INCTE'25

international conference on teacher education

IX Encontro International de Formação na Docência
9th International Conference on Teacher Education

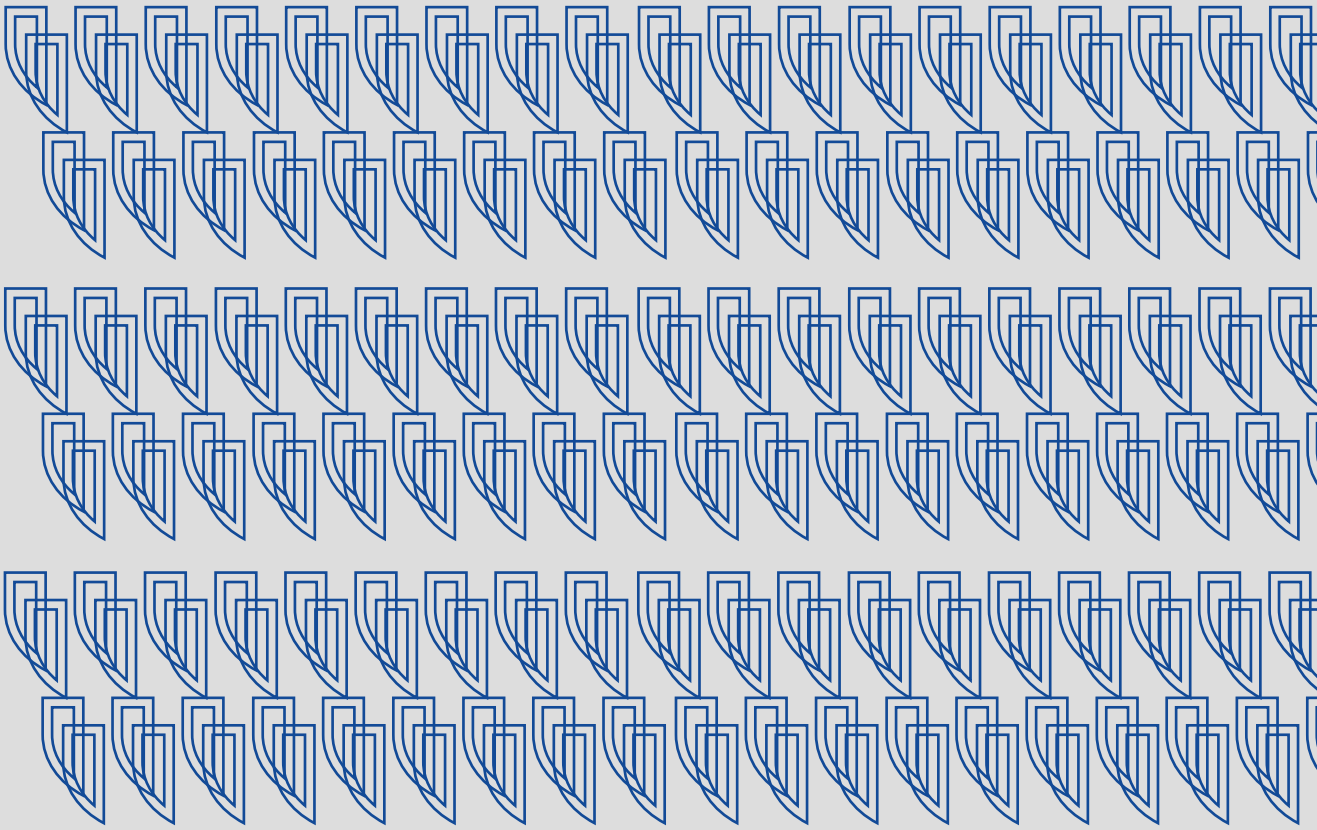
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
IPB . Bragança . PORTUGAL

Livro de Atas
Conference Proceedings

incte.ipb.pt

Inteligência Artificial na Educação: consciência crítica, relacional e ética

Artificial Intelligence in Education: critical, relational and ethical awareness



INCTE 25

international conference on teacher education


2025

Título | Title
IX Encontro International de Formação na Docência | Livro de Atas
9th International Conference on Teacher Education | Conference Proceedings

Editores | Editors
Elisabete Mendes Silva, Rui Pedro Lopes (CeDRI), Cristina Mesquita, Paula Vaz,
Ana Raquel Prada, Jacinta Costa, Manuel Luís Castanheira, Manuel Vara Pires
CITeD, Instituto Politécnico de Bragança

Editores Gráficos | Grafic Editors
Jacinta Costa, Carlos Casimiro da Costa
Instituto Politécnico de Bragança

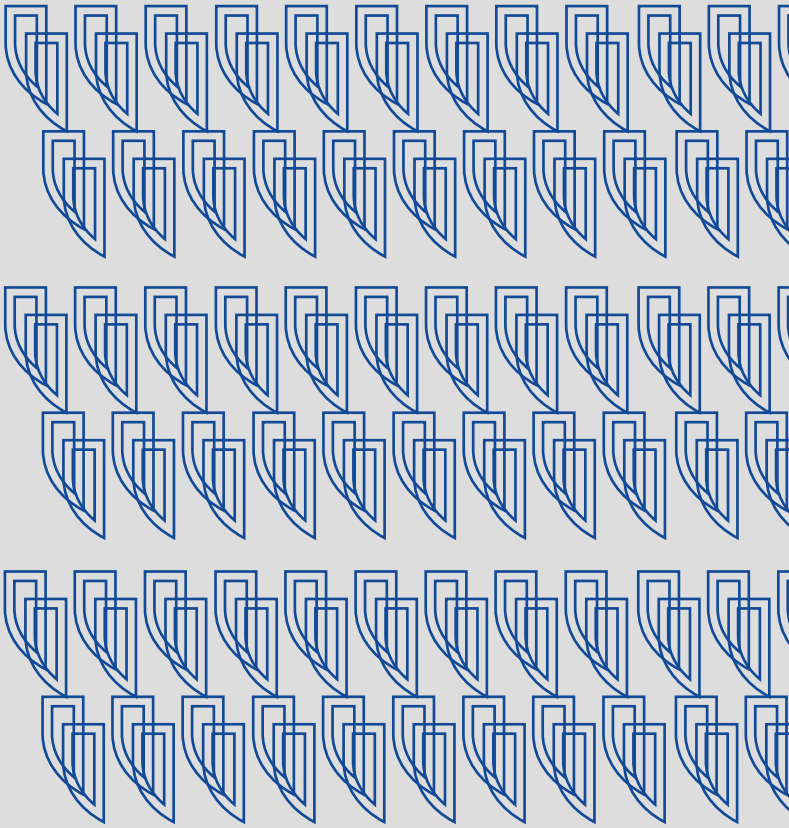
Apoio Técnico | Technical Support
Clarisse Pais
Instituto Politécnico de Bragança

Publicação | Publisher
Instituto Politécnico de Bragança

Morada | Address
Escola Superior de Educação de Bragança
Campus de Santa Apolónia
5300-253 Bragança . Portugal
http://incte.ipb.pt/ - incte@ipb.pt

ISBN: 978-972-745-354-2

DOI: 10.34620/978-972-745-354-2



CC PT

Comissão Organizadora | Organising Committee
Ana Raquel Prada | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Cristina Mesquita | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Elisabete Mendes Silva | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Jacinta Costa | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Luís Castanheira | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Manuel Vara Pires | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Maria da Conceição Martins | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Paula Vaz | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Rui Pedro Lopes | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Secretariado | Secretariat
Alexandra Fernandes| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Basília Cabral da Luz| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
David Boaventura| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Diana Afonso| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Eduarda Ribeiro| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Filipe Pires| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Hérson Martins| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Marian Lonsodoe| Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Vasco Costa Santos | Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Organizado por | Organised by

CITeD TRANSDISCIPLINARY RESEARCH CENTER IN EDUCATION AND DEVELOPMENT

ipb INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Apoios | Sponsors

CA Crédito Agrícola

Comissão Científica | Scientific Committee

Adorinda Gonçalves (IPB, Portugal)
Alessandra Straniero (UC, Itália)
Alexia Dotras Bravo (IPB, Portugal)
Amélia Marchão (IPPortalegre, Portugal)
Ana Claudia Loureiro (IPB, Portugal)
Ana Garcia Valcárcel (USAL, Espanha)
Ana Lúcia Pinto (IPB, Portugal)
Ana Paula Florêncio Aires (UTAD, Portugal)
Ana Paula Laborinho (FEA, Portugal)
Ana Paula Martins (UMinho, Portugal)
Ana Raquel Prada (IPB, Portugal)
António Carlos Cortez (UMinho, Portugal)
António Domingos (ULisboa, Portugal)
António Guerreiro (UAlgarve, Portugal)
António Nóvoa (ULisboa, Portugal)
António Vasconcelos (IPS, Portugal)
Ariana Cosme (UPorto, Portugal)
Carla Araújo (IPB, Portugal)
Carla Guerreiro (IPB, Portugal)
Carlos Neto (ULisboa, Portugal)
Carlos Teixeira (IPB, Portugal)
Carlos Silva (UMinho, Portugal)
Catarina Vasques (IPB, Portugal)
Chee Hoo Lum (NIENTU, Singapura)
Christine Pascal (CREC, Reino Unido)
Claúdia Martins (IPB, Portugal
Cristina Martins (IPB, Portugal)
Cristina Mesquita (IPB, Portugal)
Daniela Gonçalves (ESEPF, Portugal)
Delmina Pires (IPB, Portugal)
Domingos Fernandes (ULisboa, Portugal)
Eduardo Lopes (UEvora, Portugal)
Elisabete Mendes Silva (IPB, Portugal)
Elza Mesquita (IPB, Portugal)
Evangelina Bonifácio (IPB, Portugal)
Feliciano Henriques Veiga (ULisboa, Portugal)
Fernando Martins (IPC, Portugal)
Flávia Vieira (UMinho, Portugal)
Gabriela Portugal (UAveiro, Portugal)
Gianina Ana-Massari (UAICDIasi, Roménia)
Graça Santos (IPB, Portugal)
Helena Rocha (UNova, Portugal)
Henrique Teixeira-Gil (IPCB, Portugal)
Ilda Freire-Ribeiro (IPB, Portugal)
Isabel Cabrita (UAveiro, Portugal)
Isabel Mociño-González (UVigo, Portugal)
Isabel Chumbo (IPB, Portugal)
Isabel Vale (IPVC, Portugal)
Isolina Oliveira (UAberta, Portugal)
Jacinta Costa (IPB, Portugal)
Joaquim Machado (UCP, Portugal)
Jorge Garcês Ferrer (UV, Espanha)
Jorge Ramos do Ó (ULisboa, Portugal)
José Manuel Cardoso Belo (UTAD, Portugal)
Juan R. Coca (UVa, Espanha)
Juan Carlos Hernandez Beltran (USAL, Espanha)
Júlia Oliveira-Formosinho (UCP, Portugal)
Ledia Kashahu (AM UDurrës, Albânia)
Leoncio Veja Gil (USAL, Espanha)
Letizia Cinganotto (INDIRE, Itália)
Lídia Machado dos Santos (IPB, Portugal)
Lídia Sanz Molina (UVa, Espanha)
Lina Fonseca (IPVC, Portugal)
Lourdes Montero (USC, Espanha)
Lucía Casal de la Fuente (UVigo, Espanha)
Luciana Cabral Pereira (UTAD, Portugal)
Luís Barbeiro (IPLeiria, Portugal)
Luís Castanheira (IPB, Portugal)
Luís Sebastião (UEvora, Portugal)
Luisa Panichi (UPisa, Itália)
Maja Ljubetic (USplit, Croacia)
Manuel Meirinhos (IPB, Portugal)
Manuel Vara Pires (IPB, Portugal)
Maria Mezquita-Fernández (UVa, Espanha)
Maria Assunção Flores (UMinho, Portugal)
Maria da Conceicão Martins (IPB, Portugal)
Maria do Céu Ribeiro (IPB, Portugal)
Maria do Céu Roldão (UCP, Portugal)
María Alonso-Cortés (ULeón, Espanha)
Maria Figueiredo (IPV, Portugal)
Maria Isabel Castro (IPB, Portugal)
Maria José Rodrigues (IPB, Portugal)
Maria Raquel Patrício (IPB, Portugal)
Marília Castro Cid (UEvora, Portugal)
Mário Cardoso (IPB, Portugal)
Mark Daubney (IPLeiria, Portugal)
Marta Saracho Aranaíz (IPPorto, Portugal)
Mercedes López-Aguado (ULeón, Espanha)
Michiel Heijnen (MAcademy, Netherlands)
Miguel Guerra (UMálaga, Espanha)
Miguel Ribeiro (UCampinas, Brasil)
Nélia Amado (UAlgarve, Portugal)
Nelson Zagalo (UAveiro, Portugal)
Neusa Branco (IPSantarém, Portugal)
Nuno Paulo Santos (IPB, Portugal)
Olga Santos (IPLeiria, Portugal)
Paula Maria Barros (IPB, Portugal)
Paula Vaz (IPB, Portugal)
Paula Quadro Flores (IPPorto, Portugal)
Paulo Afonso (IPCB, Portugal)
Pedro Mucharreira (ULisboa, Portugal)
Pedro Tadeu (IPG, Portugal)
Pilar Gútiez Cuevas (UCMadrid, Espanha)
Rafaela Camargo Maia (IFECTC, Brasil)
Rosa Novo (IPB, Portugal)
Rui Pedro Lopes (IPB, Portugal)
Rui Trindade (UPorto, Portugal)
Rui Vieira (UAveiro, Portugal)
Sandie Mourão (UNova, Portugal)
Sandra Regina Soares (UNEB, Brasil)
Sani Rutz da Silva (UTFPR, Brasil)
Sara Barros Araújo (IPPorto, Portugal)
Sofia Bergano (IPB, Portugal)
Sónia Galinha (IPSantarém, Portugal)
Sonia Rodríguez Cano (UBU, Espanha)
Susana Carreira (UAlg, Portugal)
Susana Colaço (IPSantarém, Portugal)
Susana Gómez Redondo (UVa, Espanha)
Susana Peralta (NSBE, Portugal)
Tony Bertram (CREC, Reino Unido)
Vanessa Delgado Benito (UBU, Espanha)
Victoria Stratan (ICSP UC, Moldávia)
Vítor Gonçalves (IPB, Portugal)

Eixos temáticos

O Encontro estrutura-se em torno de cinco grandes eixos temáticos:

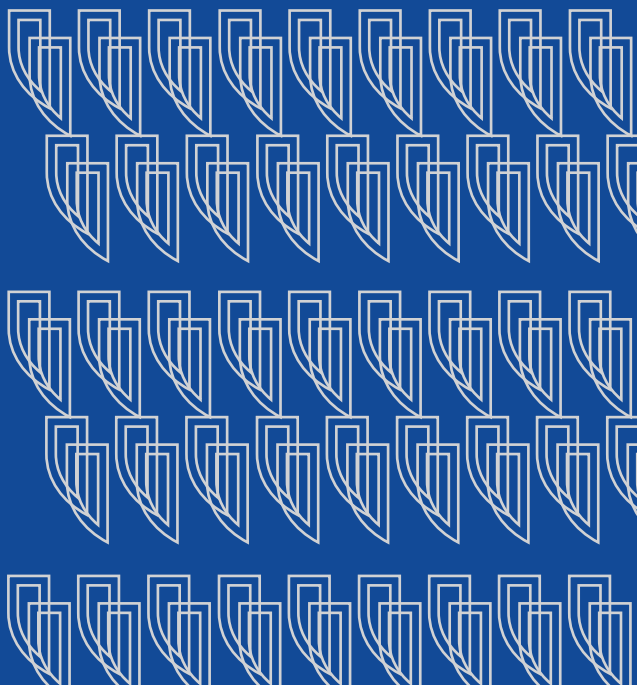
Eixo Temático 1:
Currículo e formação de educadores e professores
Este eixo temático aborda questões relacionadas com o currículo, a inovação curricular e novas perspetivas curriculares no contexto da formação inicial ou contínua de educadores e professores. Inclui a discussão de modelos e processos curriculares de vários tipos, bem como trabalhos ou propostas para a formação de educadores e professores em contextos diversos.

Eixo Temático 2:
Didática e formação de educadores e professores
Este eixo temático inclui aspetos de diferentes saberes disciplinares em contextos escolares, refletindo sobre os contributos da didática para a formação de educadores e professores na construção progressiva de formas de compreender e atuar conscientemente em situações educativas.

Eixo Temático 3:
Práticas educativas e supervisão pedagógica
Este eixo temático aborda o desenvolvimento de práticas de formação de educadores e professores em escolas, incluindo a problematização dos papéis a desempenhar por diversos intervenientes, numa perspetiva de trabalho colaborativo e construção de uma identidade profissional consciente, comprometida e responsável.

Eixo Temático 4:
Formação de professores e educação para o desenvolvimento
Este eixo temático aborda aspetos educativos do ensino e da aprendizagem relacionados com a promoção de uma cidadania global responsável. Inclui a discussão de projetos e práticas educativas que promovam a educação para o desenvolvimento.

Eixo Temático 5:
Práticas pedagógicas no ensino superior
Este eixo temático aborda questões relacionadas com os desafios pedagógicos que o ensino superior enfrenta atualmente, englobando a discussão, partilha e disseminação de experiências pedagógicas neste nível de ensino.



Thematic axes

The Meeting is structured around five major thematic axes:

Thematic Axis 1:
Curriculum and the training of educators and teachers
This thematic axis addresses issues related to the curriculum, curricular innovation, and new curricular perspectives in the context of initial or continuing education for educators and teachers. It includes the discussion of models and curricular processes of various types, as well as works or proposals for the training of educators and teachers in diverse contexts.

Thematic Axis 2:
Didactics and the training of educators and teachers
This thematic axis includes aspects of different disciplinary knowledge in school contexts, reflecting on the contributions of didactics to the training of educators and teachers for the progressive construction of ways to consciously understand and act in educational situations.

Thematic Axis 3:
Educational practices and pedagogical supervision
This thematic axis addresses the development of training practices for educators and teachers in schools, including the problematization of the roles to be played by various stakeholders from a perspective of collaborative work and the construction of a conscious, committed, and responsible professional identity.

Thematic Axis 4:
Teacher training and education for development
This thematic axis addresses educational aspects of teaching and learning related to promoting responsible global citizenship. It includes the discussion of projects and educational practices that foster education for development.

Thematic Axis 5:
Pedagogical practices in higher education
This thematic axis addresses issues related to the pedagogical challenges faced by higher education today, encompassing the discussion, sharing, and dissemination of pedagogical experiences at this level of education.

In memoriam de Maria da Conceição Martins
Membro da Comissão Organizadora do INCTE'25

Pela seriedade com que abraçou cada desafio, pela dedicação constante e pelo contributo valioso à construção do INCTE.
A sua marca permanece no rigor do trabalho, no cuidado com os detalhes e na forma como continua a inspirar e a iluminar, discreta, mas decisivamente, o que fazemos e como fazemos.

Com gratidão e serena saudade.

Índice

INCTE'25 – IX Encontro Internacional de Formação na Docência

Nota de abertura 1

Perspetivas para a inteligência artificial em educação: consciências críticas, relacionais e éticas . 3
Elisabete Mendes Silva, Rui Pedro Lopes, Cristina Mesquita, Paula Vaz, Ana Raquel Prada, Jacinta Costa, Luís Castanheira, Manuel Vara Pires, Maria da Conceição Martins

Conferências Plenárias 9

Artificial Intelligence and Education: A Critical Studies Perspective 11
Wayne Holmes

IA: Potencial e Risco 19
Rui Pedro Lopes

Mesa Redonda 27

Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Pedagogical Awareness .. 29
Cláudia Martins (chair)
Agnė Paulauskaitė-Taraševičienė, Carles Sierra, Filipe Portela (participants)

Currículo e Formação de Educadores e Professores 35

Aprender a tornar-se professor: Um estudo com alunos de Mestrado em Ensino 37
Adriana Cunha, Maria Assunção Flores

Conhecimento pedagógico da Estatística: currículo e avaliação 43
Giane Correia Silva, Cristiane de Fatima Budek Dias, Guataçara dos Santos Junior

Conhecimento pedagógico da Estatística: estratégias pedagógicas 49
Giane Correia Silva, Cristiane de Fatima Budek Dias, Guataçara dos Santos Junior

La competencia digital docente, un caso de estudio en un centro de educación concertada en la ciudad de Burgo 55
Miguel Ángel García Delgado, Sonia Rodríguez Cano, Vanesa Delgado Benito, Paula Puente-Torre

Elaboración de recursos y herramientas digitales para la atención a la diversidad 61
Inmaculada García Martínez, Lara Checa Domene, Antonio Rodríguez-Fuentes, Carmen del Pilar Gallardo Montes

Estudio descriptivo de las percepciones de los futuros docentes sobre las Ciencias Computacionales para atender al alumnado con NEAE 68
Lara Checa Domene, Inmaculada García Martínez, Carmen del Pilar Gallardo Montes, Christian Cid-González

Evolución de la competencia socioemocional en la formación inicial de educadores y educadoras sociales de León y Braganza 75
Mercedes López-Aguado, Ana M^a de Caso Fuertes, Lourdes Gutiérrez-Provecho, Ana Raquel Russo Prada, Maria do Céu Ribeiro, Rosa Maria Ramos Novo

Formação continuada no Brasil: os desafios impostos pela lógica tecnicista e caminhos para a superação 81
Denize Luana Korzenievski, Débora Danieli Pontarollo Gonçalves, Marizete Righi Cechin

Mestrado em pedagogia e didática da Universidade da estrutura curricular à ação - UMUM . . . 87
Edgar Lamas, Estela Lamas, Magali Freira Veríssimo

Perceções das alterações climáticas pelos alunos do ensino superior: conhecimentos, crenças e compreensão 95
José Semedo, Ricardo Ramos

Promoção do pensamento matemático em sala de aula com a integração do software GeoGebra nas práticas usuais 102
Pedro Mateus, Lino Sidónio Viegas, Abudo Atumane Ossufo

Didática e Formação de Educadores e Professores 109

A voz das crianças sobre as relações de poder em educação pré-escolar 111
Cristiana Ribeiro, Cristina Mesquita, Juan Carlos Beltrán

Sesgo en el tratamiento educativo de la biodiversidad mediante el empleo de aplicaciones de inteligencia artificial 117
Luis de Pedro Noriega, Javier Bobo-Pinilla, Jaime Delgado Iglesias, Roberto Reinoso Tapia, Ana María Gallego Díaz, Susana Quirós Alpera

Contributo da inteligência artificial para a literacia ambiental dos jovens – estudo exploratório sobre biodiversidade das Aves 124
Nuno Paula Santos, Paulo Mafra

Critical Thinking as an Education Ideal Goal: Theoretical review 131
Samir Zedam, Helena Santos Silva, Caroline Elizabeth Domínguez, Luís Castanheira

Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Matemática centrado numa abordagem STEAM: uma revisão sistemática da literatura 138
Henrique de Carvalho Faria, Cristina Martins, Márcio Pironel, Patrícia Teixeira

Dinâmicas de Integração Disciplinar na Abordagem STEAM 144
Patrícia Teixeira, Helena Rocha, Cristina Martins

Inteligência artificial e educação matemática: avaliação do ChatGPT na solução de questões do ENEM 150
Neumar Albertoni, Sani de Carvalho Rutz da Silva, Albino Szesz Junior, Manuel Meirinhos, Silvio Luiz Rutz da Silva

La Inteligencia Artificial en la Formación Profesional Sanitaria: Oportunidades desde la percepción del alumnado y del profesorado. 157
Olalla Gracía-Fuentes, Manuela Raposo-Rivas

La competencia emocional en los futuros maestros: analisis de las necesidades actuales 163
Haridian Santana León, María Brígido Mero

Manuais escolares do 2.º ciclo do ensino básico: o contexto das tarefas no tema Dados e Probabilidades 169
Paula Maria Barros, José António Fernandes

PBL and MOODLE: The Educational Experience at the University of Palermo 175
Eleonora Spada, Elena Mignosi, Claudio Fazio, Onofrio Rosario Battaglia

Students' beliefs about the use of Artificial Intelligence in teacher training: challenges and opportunities in music creation 182
Gerson Rafael Nascimento, Yurima Blanco García, Ángela González Alonso, Pablo García Barrul

Perceções dos professores sobre a utilização dos Recursos Educativos Digitais em matemática com alunos do 1.º ao 6.º ano de escolaridade 188
Paulo Renato Silva, Teresa Fernandez Blanco, Fernando Fraga Varela

Competências Docentes / Uso de Recursos Educativos Digitais no Ensino da Matemática 195
Paulo Renato Silva, Teresa Fernandez Blanco, Fernando Fraga Varela

Metodologías didácticas para una educación crítica en tiempos de incertidumbre 201
Davinia Heras-Sevilla, David Llanos-Ruiz, Mariano Rubia-Avi, Laura Alonso-Martínez

Tecnologia digital e metodologias ativas no ensino de matemática: estratégias inclusivas para estudantes com deficiência intelectual 208
Josiane M. Hornung, Eliana C. M. Ishikawa, Cristiane de Fátima Budek Dias, Vitor Gonçalves

Laços além do tempo: a pluralidade textual e as fontes históricas no ensino da era muçulmana . 214
Ana Pimenta, Ana Falcão, Maria Ferreira, Maria Maia, Ana Lopes, Cristina Maia

Práticas Educativas e Supervisão Pedagógica 221

A formação continuada de professores para promoção da Autorregulação da Aprendizagem dos estudantes: o Projeto WAY 223
Uaiana Prates, Ana Mouraz

A formação de professores em estágio: um estudo da produção científica do Instituto de Educação da UMinho 229
Flávia Vieira, Maria João Gomes, Francisco Alfredo, Luciana Brito, Sara Cruz

A práxis supervisiva e os supervisores: entre a pedagogia e a autoridade 236
Feliciano Henriques Magaissa, Evangelina Bonifácio

Da prática pedagógica à performance: "50 anos de Abril: (Re)viver a Liberdade" 241
Maria Cristina Aguiar, Mara Maravilha, Jorge Adolfo Marques, Mariana Veloso

Desenvolvimento do Pensamento Computacional no 1.º CEB: Resultados de uma investigação na Prática de Ensino Supervisionada 247
Carina Matos, Henrique Gil, Paulo Silveira

Estudo de caso de um agrupamento de escolas no Alto Alentejo enquanto comunidade de aprendizagem para a inclusão 253
Joana Pisco Véstia da Silva, Maria José D. Martins, Amélia Marchão, Teresa Oliveira

Avaliação formativa: práticas dos professores em contextos de supervisão colaborativa 259
Luís Cláudio Queiroga, Carlos Barreira, Isolina Oliveira

Interações sociais na sala de aula de matemática no 2.º ciclo do ensino básico 267
Cláudia Pinheiro, António Guerreiro

O mundo infantil: um lugar ideal para aprendizagem efetiva das crianças 273
Lúcia Chipuca, Augusto Chipuca

Observar, explorar e conhecer a Natureza: uma experiência desenvolvida no 1.º ciclo do ensino básico 279
Maria Moniz, Sara Aboim

Projeto AquiMeEncontro: Integração de crianças e jovens imigrantes e refugiados no sistema educativo português 285
Ana Beatriz Matos, Ana Mouraz

Trocar a genética por miúdos: uma abordagem interdisciplinar no primeiro ciclo do ensino básico 291
Sara Aboim, Cláudia Maia-Lima, Lígia Nogueira, Xana Sá-Pinto

Formação Docente e Educação para o Desenvolvimento 297

Entre expressões e sentimentos - a cultura artística e a consciência estética na formação inicial . 299
Marília Castro, Maria do Céu Ribeiro

Expectativas e Desafios dos professores de Matemática em formação do regime a distância: Estudo de caso de formação superior em Moçambique 305
Natércio Paulo Mucavele, Lino Sidónio Viegas, Zacarias Mendes Magibire, Dulce Maria Firmino

Formação docente e educação para o desenvolvimento: mobilizando competências digitais para a igualdade de género nos PALOP 312
Irina Borges, Ana Mouraz

Habilidades do Pensamento Computacional através do GeoGebra no ensino de matemática: Uma revisão sistemática da literatura 318
Nadime Centeno, Manuel Meirinhos

Trabajo en red con apoyo en la inteligencia artificial para la búsqueda y clasificación de información 324
Maria Obdulia González Fernánez, Ana Belén Pérez-Torregrosa, Paula Quadros-Flores, Manuela Raposo-Rivas

O potencial da Inteligência Artificial para a inclusão de crianças neurodivergentes: uma análise de escopo 330
Manuel Meirinhos, Ana Claudia Loureiro

Percepções e desafios da formação docente em estágios de doutorado no Brasil 336
Queli Cancian, Andreia Eduardo de Deus, Vitor Gonçalves

Pesquisa na formação inicial de professores de matemática: processos de raciocínio matemático identificados numa tarefa 343
Anna Luiza Alino dos Santos, Eliane Maria de Oliveira Araman, Cristina Martins

Proposal for the integration of artificial intelligence in a STEAM+H collaborative work within higher education in Gastronomic Sciences 350
Pablo Orduna Portús, Virginia Pascual López

Raciocínio Matemático no 6º ano: explorando uma situação de partilha 357
Anna Luiza Alino dos Santos, Eliane Maria de Oliveira Araman

Perceções docentes sobre a inteligência artificial: a importância de saber pensar com 363
Fernanda Neves, Daniela Gonçalves

Práticas Pedagógicas no Ensino Superior 371

AI and Academia: Designing Curricula for a New Era 373
Frida Gjermeni, Inês Sena, Manjola Zeneli

Development of AI-Based Software for teaching and learning musical conducting 378
Erickinson Lima

Entorno rural como facilitador inclusivo: historia de vida de un estudiante con Síndrome de Williams 385
Lilian Johanna Obregón, Juan Romay Coca, Nicolás Plaza Gómez, Susana Gómez Redondo

Exemplo do uso das tecnologias de informação e comunicação e da inteligência artificial em sala de aula 391
Rosário Santana, Helena Santana

Explorando transformações lineares com recurso ao Geogebra 397
Edite Cordeiro, Paula Maria Barros

O ChatGPT na perspetiva de um grupo de estudantes no ensino superior 403
Maria Lopes de Azevedo, Amélia Marchão

Origens e evolução do conceito de nomofobia e a sua relação com a educação 410
Maria Lopes de Azevedo, Cristiana Madureira, Evangelina Bonifácio, Emila Alves

Percepção de estudantes de pedagogia sobre a prática na formação docente: aplicação de atividades investigativas na Educação Infantil 416
Patrícia Cavalcante de Sá Florêncio, Elton Casado Fireman

Potenciando tareas con inteligencia artificial en educación superior 422
Victor Abella-García, Vanesa Ausín-Villaverde, David Llanos-Ruiz, Sonia Ramos-Gómez

Reading Utopia through the lens of AI tools 428
Elisabete Mendes Silva

Recortes de transformação: Aprender em cooperação 435
Cristina Maia, Sónia Moreira, Maria Rebelo, Diogo Salgado

Supervisão na educação pré-Escolar: necessidades emergentes e oportunidades de mudança em São Tomé e Príncipe 441
Cristina Mesquita, Maria José Rodrigues, Luís Castanheira, Vitor Gonçalves, Diana Afonso

Tecnologia e inovação pedagógica na formação inicial de professores 448
Gorete Pereira

Uma experiência colaborativa entre estudantes de diferentes cursos do ensino superior 456
Flora Silva, João Ribeiro, Paula Maria Barros

Una visión de los Paradigmas en la educación médica 461
Mirrael Optaciano Alvarez Pereira, Valentina Canese, Cristina Mesquita

Uso de la inteligencia artificial en la corrección automática de textos escritos 467
Luis Eduardo Wexell Machado, Valentina Canese

"En busca del Esquema del Cambio" gamificación, patrimonio local y herramientas de inteligencia artificial para la motivación. 474
Raúl Maján Navalón, Lidia Sanz Molina

Índice de Autores 481

Nota de abertura

Perspetivas para a inteligência artificial em educação: consciências críticas, relacionais e éticas

Elisabete Mendes Silva[1], Rui Pedro Lopes[2], Cristina Mesquita[1], Paula Vaz[1], Ana Raquel Prada[1], Jacinta Costa[1], Luís Castanheira[1], Manuel Vara Pires[1], Maria da Conceição Martins[3]
esilva@ipb.pt, *rlopes@ipb.pt*, *cmmgp@ipb.pt*, *paulavaz@ipb.pt*, *raquelprada@ipb.pt*, *jcosta@ipb.pt*, *luiscastanheira@ipb.pt*, *mvp@ipb.pt*, *cmartins@ipb.pt*
[1]CITeD, Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[2]CeDRI, Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[3]Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Em 2018, Seldon e Abidoye alertaram para a revolução iminente da inteligência artificial e chamaram a atenção de todos os educadores, professores e investigadores do mundo para o que os esperava. Enquanto muitas áreas, como a medicina, os transportes ou a atividade militar, já tinham aplicado a inteligência artificial de forma extensiva, a educação era um domínio ainda negligenciado. De acordo com Seldon e Abidoye (2018), "a educação tem sido a Cinderela no contexto da história da IA – amplamente negligenciada pela literatura, pelos governos, pelas empresas e pelas instituições de ensino em todo o mundo". Segundo os autores, "essa situação precisa de mudar urgentemente, pois a IA tem o potencial de se tornar tanto a Princesa Encantada quanto as Irmãs Feias da educação" (p. 3).

Neste sentido, prevê-se que esta revolução, baseada no modelo da inteligência artificial, venha a remodelar o paradigma educativo (Holmes & Porayska-Pomsta, 2022; Khan, 2024). Este novo modelo poderá facilitar a transição digital e influenciar (positivamente) a educação e a inovação pedagógica. No entanto, ao longo destes seis anos, a inteligência artificial continuou a ser amplamente discutida, com alguns a reconhecerem os seus benefícios, aplaudindo a introdução de assistentes virtuais (chatbots) na educação, como o ChatGPT (Sidorkin, 2024), e outros a alertarem para as potenciais ameaças inerentes ao uso da AI (Harsbist, 2023). Decorrente do seu programa "Shaping Europe's Digital Future", a União Europeia (UE) criou uma lei da inteligência artificial que foi acordada em dezembro de 2023 pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho da EU (European Commission, 2023). Esta lei pretende desempenhar um papel regulador dos riscos da inteligência artificial, propondo uma abordagem baseada no risco. As atividades de alto risco incluem a formação educacional e profissional, que têm potencial para influenciar o acesso à educação e à formação profissional de forma desigual. Estas atividades podem também abranger ações de aplicação da lei que ameaçam condicionar direitos fundamentais dos indivíduos.

Enquanto investigadores, educadores, professores ou decisores educativos, cabe-nos refletir sobre a relevância e impacto efetivo da inteligência artificial na educação e sobre a(s) forma(s) como poderá constituir-se em significativos contributos para o futuro da aprendizagem e do ensino.

Especificamente, a área da formação para e na docência deve compreender plenamente os benefícios e as ameaças da inteligência artificial, para que os futuros e atuais educadores e professores estejam mais conscientes, mais bem preparados e informados para enfrentar os desafios do mundo digital, nomeadamente a inteligência artificial. Por conseguinte, o nosso principal objetivo foi trazer para o debate a realidade da inteligência artificial na educação, já omnipresente e transformadora, aumentando a consciência crítica, relacional e ética dos futuros e atuais educadores, professores, investigadores e restantes intervenientes no domínio da educação relativamente a esta temática.

Este compromisso manteve-se inabalável na 9.ª edição do Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE'25), uma conferência de renome nacional e internacional. Esta edição explorou a realidade da revolução da inteligência artificial e as suas potenciais influências e implicações na educação. Além disso, continuou a ser fiel aos principais objetivos que a definem desde o seu início:

- problematizar as estruturas curriculares da formação de educadores e professores;
- debater propostas didáticas inovadoras no âmbito da formação de professores;
- refletir sobre as práticas de formação em diferentes contextos;
- analisar o contributo da formação para a dinamização das instituições;
- promover o diálogo entre os diferentes atores da formação numa perspetiva de educação para o desenvolvimento; e
- debater as práticas de formação no ensino superior.

O tema do INCTE'25, "Inteligência artificial na educação: consciências críticas, relacionais e éticas", serviu de catalisador para o envolvimento entre educadores, professores, formadores de formadores e investigadores para explorar novas formas de educar. Incentivou-nos ainda a abraçar a pluralidade, a sustentabilidade e o desenvolvimento de um pensamento crítico e informado, desafiando-nos a ser flexíveis e adaptáveis a novas realidades em situações incertas e cenários instáveis.

Ficou claro com as diversas intervenções que, neste mundo interconectado, os algoritmos subjacentes à interconectividade, e onde entra a inteligência artificial, estão a tentar classificar-nos em grupos de indivíduos que pensam da mesma forma. Criam bolhas virtuais que amplificam os nossos pontos de vista e nos deixam isolados de perspetivas divergentes; homogeneízam as opiniões ao mesmo tempo que polarizam as nossas sociedades. Ficou também claro que as escolas terão de ajudar os alunos a pensar por si próprios e a juntar-se aos outros, com empatia, no trabalho e na cidadania. Terão de ajudar os alunos a desenvolver um forte sentido do certo e do errado, uma sensibilidade às afirmações que os outros fazem sobre nós e uma compreensão dos limites da ação individual e coletiva. Ficou mais claro o papel preponderante que desempenha a inteligência artificial, no âmbito da educação, pois oferece novas oportunidades para alunos, professores e instituições educativas.

À medida que as exigências em termos de conhecimentos e competências aumentam, a inteligência artificial pode ajudar a personalizar o processo de aprendizagem, facilitando a autonomia dos alunos e promovendo uma abordagem mais adaptável e dinâmica. Com a inteligência artificial, as instituições educativas podem disponibilizar recursos e ferramentas que promovem uma aprendizagem mais centrada no aluno. Isso permite aos estudantes desenvolverem uma identidade crítica, criativa e consciente, essenciais num ambiente pluralista. Além disso, a inteligência artificial proporciona acesso a conteúdos diversificados que refletem diferentes culturas e tradições, enriquecendo a compreensão dos alunos sobre o mundo. É também vital que a inteligência artificial seja utilizada para fomentar capacidades essenciais, como a leitura crítica e a interpretação de dados. Ao promover valores como a tolerância e a empatia, a educação apoiada pela inteligência artificial pode servir como uma resposta ao desprezo pelo(s) "outro(s)" e à exclusão social, preparando os alunos para enfrentarem os desafios do mundo moderno para que todos se sintam úteis e inseridos na comunidade.

Embora o avanço das tecnologias digitais possa trazer mudanças significativas à estrutura educativa, as suas consequências não são predeterminadas. A forma como utilizamos a inteligência artificial e a maneira como as instituições educativas se adaptam a estas inovações determinarão o sucesso do nosso sistema educativo. Assim, a interação entre a tecnologia e os contextos culturais, sociais e económicos é fundamental para potenciar e maximizar os benefícios da inteligência artificial na educação.

Não obstante o valor determinante das setenta comunicações apresentadas, destacamos os contributos dos conferencistas convidados Wayne Holmes, da University College London, Inglaterra; Rui Pedro Lopes, do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; Agnė Paulauskaitė-Taraševičienė, da Kaunas University of Technology, Lituânia; Carles Sierra, do Artificial Intelligence Research Institute, Espanha; e Filipe Portela, da Universidade do Minho, Portugal, que apresentaram palestras entusiasmantes, reflexivas e muito pertinentes sobre questões sérias e prementes relacionadas com a inteligência artificial.

É seguro que os textos aqui publicados constituem e revelam experiências científicas e pedagógicas enriquecedoras e esclarecedoras. É seguro, igualmente, que patenteiam reflexões necessárias e profundas sobre o desenvolvimento da educação e de temáticas pertinentes perante os desafios emergentes

do mundo atual, bem como sobre a formação inicial e a formação contínua de professores e educadores, numa abordagem permanentemente praxiológica, em constante diálogo entre as escolas e as instituições de ensino superior e os centros de investigação em educação.

Que todos nos sintamos interpelados e desafiados a procurar e concretizar boas soluções para uma utilização criteriosa da inteligência artificial com "consciências críticas, relacionais e éticas". O (nosso) futuro o exige e bem o merece!

Referências

European Commission. (2023). *Shaping Europe's digital future – AI act.* `https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai`

Harbist, S. M. (2023). *The AI threat: Examining the risks and challenges of the AI revolution.* Independently published.

Holmes, W., & Porayska-Pomsta, K. (Eds.) (2022). *The ethics of artificial intelligence in education: Practices, challenges, and debates.* Routledge.

Khan, S. (2024). *Brave new words: How AI will revolutionize education (and why that's a good thing).* Allen Lan.

Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). *The fourth revolution. Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity.* University of Buckingham Press.

Sidorkin, A. M. (2024). *Embracing chatbots in higher education: The use of artificial intelligence in teaching, administration, and scholarship.* Routledge, Taylor & Francis.

ENGLISH VERSION

Perspectives on the use of artificial intelligence in education: critical, relational, and ethical awareness

Elisabete Mendes Silva[1], Rui Pedro Lopes[2], Cristina Mesquita[1], Paula Vaz[1], Ana Raquel Prada[1], Jacinta Costa[1], Luís Castanheira[1], Manuel Vara Pires[1], Maria da Conceição Martins[3]
esilva@ipb.pt, *rlopes@ipb.pt*, *cmmgp@ipb.pt*, *paulavaz@ipb.pt*, *raquelprada@ipb.pt*, *jcosta@ipb.pt*, *luiscastanheira@ipb.pt*, *mvp@ipb.pt*, *cmartins@ipb.pt*
[1]CITeD, Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[2]CeDRI, Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[3]Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

In 2018, Seldon and Abidoye (2018, p. 4) forewarned about the impending revolution of Artificial Intelligence and called the attention of all educators worldwide to what was coming towards them. Whilst many areas, such as medicine, transport and warfare, had already applied artificial intelligence extensively, education was a much-overlooked field. According to Seldon and Abidoye (2018), "education has been the Cinderella of the AI story – largely ignored in the literature and by governments, companies and educational institutions worldwide. This needs to change rapidly: AI could be the Princess Charming or the Ugly Sisters in education" (p. 3). As the authors refer to it, the fourth revolution, based on the artificial intelligence model, is predicted to reshape the educational paradigm (Khan, 2024, Holmes & Porayska-Pomsta, 2022). It will facilitate the digital transition and impact education and pedagogical innovation.

However, over the last six years, artificial intelligence continued being a talking point, with some acknowledging the benefits of AI, applauding the introduction of AI-powered chatbots such as ChatGPT in education (Sidorkin, 2024), and many alerting to its threats (Harsbist, 2023). In its "Shaping Europe's Digital Future" programme, the European Union created an Artificial Intelligence Act, which was agreed upon in December 2023 by the European Parliament and the Council of the EU (European Commission, 2023). This Act plays a regulatory role in the risks of artificial intelligence, proposing a risk-based approach. High-risk activities might include educational and vocational training, which can influence access to education and shape someone's academic or professional path. It can also encompass law enforcement actions that may impact individuals' fundamental rights.

As researchers, educators and educational decision-makers, we must reflect on artificial intelligence's relevance and effective impact on education and how it will shape the future of learning and teaching. In addition, the teacher training area must fully understand the benefits and threats of artificial intelligence so that current and future educators and teachers are better equipped and well-informed to tackle the challenges of the digital world, specifically artificial intelligence. Therefore, our main purpose was to bring to the fore of discussion the fast-approaching but already omnipresent reality of artificial intelligence in education, raising critical, relational and ethical awareness of our students, educators, researchers, and other key players in the education field.

Our commitment remained unwavering in the 9th edition of the International Conference on Teacher Education (INCTE), a nationally and internationally renowned Conference. We explored the reality of the artificial intelligence revolution and its profound impacts on education. Additionally, we continue to be loyal to our main objectives:

- to problematise the curricular structures of the training of educators and teachers;

- to debate innovative didactic proposals in the scope of teacher training;
- to reflect on the training practices in different contexts;
- to analyse the contribution of training in making institutions more dynamic;
- to promote the dialogue between the different actors in training from a perspective of development education;
- to debate training practices in higher education.

The theme of INCTE'25, "Artificial Intelligence in Education: critical, relational and ethical awareness", catalysed engagement between teachers and educators, trainers of trainers and researchers to explore novel ways of educating. It also encourages us to embrace plurality, sustainability, and the development of critical and informed thinking, challenging us to be flexible and adaptable to new realities in uncertain situations and unstable scenarios.

It was clear from the various presentations that, in this interconnected world, the algorithms behind interconnectivity, and where artificial intelligence comes in, are trying to categorise us into groups of like-minded individuals. They create virtual bubbles that amplify our points of view and leave us isolated from divergent perspectives; they homogenise opinions while polarising our societies. It was also clear that schools will have to help pupils think for themselves and join with others, with empathy, in work and citizenship. They will have to help students develop a strong sense of right and wrong, a sensitivity to the claims that others make about us and an understanding of the limits of individual and collective action. It has become clearer how important a role artificial intelligence plays in education, as it offers new opportunities for students, teachers and educational institutions.

As the demands on knowledge and skills increase, artificial intelligence can help personalise the learning process, facilitating student autonomy and promoting a more adaptable and dynamic approach. With artificial intelligence, educational institutions can provide resources and tools that promote more student-centred learning. This allows students to develop a critical, creative and conscious identity, essential in a pluralistic environment. In addition, artificial intelligence provides access to diverse content that reflects different cultures and traditions, enriching students' understanding of the world.

It is also vital that artificial intelligence is used to foster essential skills such as critical reading and data interpretation. By promoting values such as tolerance and empathy, education supported by artificial intelligence can serve as a response to contempt for the 'other(s)' and social exclusion, preparing students to face the challenges of the modern world so that everyone feels useful and part of the community.

Although the advance of digital technologies can bring significant changes to the educational structure, their consequences are not predetermined. How we use artificial intelligence and how educational institutions adapt to these innovations will determine the success of our education system. Therefore, the interaction between technology and cultural, social and economic contexts is fundamental to enhancing and maximising the benefits of artificial intelligence in education.

Despite the decisive value of the seventy papers presented, we would like to highlight the contributions of guest speakers Wayne Holmes, from University College London, England; Rui Pedro Lopes, from the Polytechnic Institute of Bragança, Portugal; Agnė Paulauskaitė-Tarasevičienė, from Kaunas University of Technology, Lithuania; Carles Sierra, from the Artificial Intelligence Research Institute, Spain; and Filipe Portela, from the University of Minho, Portugal, who gave exciting, reflective and very pertinent talks on serious and pressing issues related to artificial intelligence.

The texts published here certainly constitute and reveal enriching and enlightening scientific and pedagogical experiences. It is also certain that they reveal necessary and profound reflections on the development of education and relevant themes in the face of the emerging challenges of today's world, as well as on the initial and ongoing training of teachers and educators, in a permanently praxeological approach, in constant dialogue between schools and higher education institutions and education research centres.

May we all feel challenged to find and implement good solutions for the careful use of artificial intelligence with 'critical, relational and ethical awareness'. Our future demands it and deserves it!

References

European Commission. (2023). *Shaping Europe's digital future – AI act*. `https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai`

Harbist, S. M. (2023). *The AI threat: Examining the risks and challenges of the AI revolution*. Independently published.

Holmes, W., & Porayska-Pomsta, K. (Eds.) (2022). *The ethics of artificial intelligence in education: Practices, challenges, and debates*. Routledge.

Khan, S. (2024). *Brave new words: How AI will revolutionize education (and why that's a good thing)*. Allen Lan.

Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). *The fourth revolution. Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity*. University of Buckingham Press.

Sidorkin, A. M. (2024). *Embracing chatbots in higher education: The use of artificial intelligence in teaching, administration, and scholarship*. Routledge, Taylor & Francis.

Conferências Plenárias

Artificial Intelligence and Education: A Critical Studies Perspective

Wayne Holmes
wayne.holmes@ucl.ac.uk
University College London, London, UK
International Research Centre on AI under the auspices of UNESCO, Ljubljana, Slovenia

Abstract

This article explores the implications of Artificial Intelligence (AI) for education from a critical studies perspective. It addresses the promises and realities of AI and education (AI&ED), which comprises "teaching and learning with AI" (AIED) and "teaching and learning about AI" (AI literacy). Some of the many challenges associated with AIED explored; challenges such as the time-saving fallacy, the myth of "personalisation," the impact on teachers, and the lack of evidence regarding effectiveness and safety. Furthermore, the practical, technological, and human dimensions of AI (i.e., the components of critical AI literacy) are discussed, emphasising the importance of understanding the human impact and the inherent risks of the technology. The article concludes with the necessity of both top-down (regulation) and bottom-up (critical AI literacy) approaches, to ensure that AI&ED is responsible, effective and ethical.

Keywords: artificial intelligence, education, critical studies, AIED, AI literacy, AI ethics, human rights, social implications

Resumo

Este artigo explora as implicações da Inteligência Artificial (IA) para a educação a partir de uma perspetiva crítica. Aborda as promessas e realidades da IA e da educação (IA&ED), que compreende o «ensino e aprendizagem com IA» (AIED) e o «ensino e aprendizagem sobre IA» (literacia em IA). Alguns dos muitos desafios associados à AIED são explorados; desafios como a falácia da economia de tempo, o mito da «personalização», o impacto sobre os professores e a falta de evidências sobre a eficácia e a segurança. Além disso, as dimensões práticas, tecnológicas e humanas da IA (ou seja, os componentes da literacia crítica em IA) são discutidas, enfatizando a importância de compreender o impacto humano e os riscos inerentes à tecnologia. O artigo conclui com a necessidade de abordagens tanto de cima para baixo (regulamentação) quanto de baixo para cima (literacia crítica em IA), para garantir que a IA&ED seja responsável, eficaz e ética.

Palavras-chave: inteligência artificial, educação, estudos críticos, AIED, literacia em IA, ética da IA, direitos humanos, implicações sociais

1. Introduction

Artificial Intelligence (AI) has dominated recent discussions in education, largely driven by technologies such as ChatGPT. While many researchers have been involved in AI and education (AI&ED) for a long time, AI's recent popularity stems from its easy availability and its "human-like" presentation, differentiating it from previous innovations. AI is often portrayed as a tool for "augmenting" human capabilities, symbolised by the figure of the centaur, where AI (the horse's body) is the power

supporting the human (the torso and head). However, today, the reality is that AI systems would be more accurately represented as "reverse centaurs", where the AI (the horse's head) is in control of the human (the centaur's body).

The connections between AI&ED are widely debated. For example, visual representations of AI in education (AIED) frequently show students interacting with computers, either without a human teacher, or with the teacher relegated to a secondary role (as someone whose job it is to switch on the computer and maintain behaviour in class). Meanwhile, teachers are trying to understand what and how they need to teach their students about AI in general (AI literacy). Indeed, many educators express legitimate nervousness about AI's impact, though not always for the right reasons. This article delineates the real challenges and the critical considerations that must be addressed about AI&ED. As mentioned, Artificial Intelligence and education (AI&ED) may be conceptualised in terms of two broad connections: "teaching and learning with AI" (AIED) and "teaching and learning about AI" (AI literacy).

2. Teaching and learning with AI (also known as "AI in Education" or "AIED"

The first connection, AIED, comprises at least 25 different types of AI used in education (Holmes & Tuomi, 2022); with generative AI (GenAI), such as ChatGPT, being only one (contrary to the common perception that AIED and GenAI for education are the same thing). The many different types of AIED may, for analytical purposes, be divided into three groups: institution-focused AIED, teacher-focused AIED, and student-focused AIED (while, in reality, one type of AIED might appear in more than one place, this grouping still helps facilitate productive discussions).

2.1. Institution-Focused AIED

AI is increasingly being applied for various institutional functions in education, such as in admissions and student selection, course planning, scheduling and timetabling, and school security. These types of AIED applications aim to optimise administrative and operational processes within educational institutions; however, there remains limited evidence for their effectiveness.

2.2. Teacher-Focused AIED

Teacher-focused AIED involves AI systems designed for tasks such as classroom orchestration and monitoring, the automatic curation of learning materials, and summative assessment. The main aim is usually to support educators in their daily responsibilities, although claims of timesaving and efficiency improvements are contested – and, again, there remains limited evidence the effectiveness of such tools.

2.3. Student-Focused AIED

AIED research has been conducted for at least 40 years (not just the two and a half years since ChatGPT was made publicly available), with dedicated conferences, handbooks, and journals. Most of these efforts have been student-focused (and therefore, by definition, automating or replacing teacher functions), with tools such as adaptive tutoring systems (what are often, but misleading and inaccurately, because they are not "intelligent" in any meaningful sense, called "intelligent tutoring systems"). Adaptive tutoring is a significant sector, with at least 50 multi-million-dollar funded companies worldwide selling such systems to schools and ministries of education. Despite the years of research, and the hundreds of research papers, there remains limited independent evidence at scale for the effectiveness, safety or positive impact of student-focused AIED.

3. Challenges and Criticisms of AI in Education (AIED)

Despite the promises, the implementation of AI in education presents several significant challenges and raises important concerns.

3.1. The Time-Saving Fallacy

One of the main claims of AIED is that it will save teacher time. This idea dates back to the 1950s, to the psychologist B.F. Skinner's "teaching machine". However, no educational technology, including AI, has ever saved teacher time. On the contrary, technologies typically displace efforts from one activity to another. The use of GenAI, for example, requires teachers to dedicate time to writing prompts, checking and rewriting the outputs, as well as managing data and addressing privacy and ethical issues. This not only creates more work for teachers but also generates additional expectations (such as the notion that teachers can do more with less time), contradicting the promises. If AIED could save teachers' time (although there is no robust evidence that it does), it could also lead to a reduction in the number of teachers. Although AIED researchers assert that the goal is to support, not replace, teachers, teacher redundancies is a real possibility. In fact, there are already examples of schools (in the USA and UK) with no teachers; instead, these schools deploy adaptive tutoring systems and human "guides" (adults with no teaching expertise or experience – i.e., unqualified adults who are less expensive than professional teachers).

3.2. "Personalisation" vs standardisation

Another common promise is that AI will "personalise" learning (much like Netflix personalises our viewing), overcoming the "factory model" of traditional education (all pupils doing the same things in the same order and at the same pace). However, AIED's "personalisation" is superficial. While it might individualise learning pathways, it still leads all students to the same destination (usually examinations). In other words, these AIED systems standardise or homogenise student outcomes, rather than promoting individual development and self-actualisation. Furthermore, AIED's approach devalues collaboration and the other social aspects of education, which are fundamental pillars of good education. They encourage student isolation instead of social interaction and discussion. While good education involves bringing people together, working in teams, exploring, discussing, arguing, and collaborating, personalised learning, as presented by AIED, is the opposite.

3.3. Teacher disempowerment and the impact on students

Another problem with AIED is that it can disempower teachers, as the systems usually lack transparency, preventing teachers from understanding or amending the automatic decisions. In any case, the impact of these tools on children is largely unknown, with little independent and large-scale research on their effectiveness, safety, or positive impact on the ecosystem of classrooms. In particular, we do not know the impact of AIED on children's developing cognition (although there is some evidence that "Google Maps" and similar systems can reduce spatial abilities). More research on the impact of AI is badly needed.

3.4. Surveillance and economic exploitation

AIED also raises serious concerns about surveillance. Exam monitoring or e-proctoring systems, as were heavily used during the pandemic, frequently discriminate. For example, there are stories of students with darker skin tones who had to illuminate themselves with bright lamps just so the system would recognise that they existed.

In addition, the constant collection of data about students, while they interact with adaptive tutoring systems, transforms the pedagogical relationship into one of surveillance. For example, in many universities, students are expected to have a piece of software on their phones, so that the university knows where they are on campus. Increasingly, classrooms have cameras to monitor engagement and behaviour. And, when engaging with adaptive tutoring system, the system is typically monitoring everything that they click and everything they type. In other words, these tools act as technologies of surveillance, and in so doing undermine fundamental children's rights, such as the right to dignity, autonomy, and privacy, including private thoughts like emotions.

Although not much discussed, these surveillance technologies also have an economic dimension. AIED companies extract vast amounts of data from students, in order to improve their models, in order to sell to more schools and so increase their profits. This means that the children are, by definition, working as unpaid labour for these companies, a fundamental contradiction of a child's right not to be commercially exploited. This "backdoor" commercialisation of education transforms education as a common or public right into a market. The case of Byjus, an Indian AIED company that reached a 22-billion-dollar valuation but later collapsed, is instructive. It illustrates the risks of students, teachers and schools over-relying on commercial tools that can be abruptly removed, leaving thousands of schools and hundreds of thousands of students without access.

3.5. Flipping the digital divide

AIED can also exacerbate inequalities. While some have suggested that AI can bridge the digital divide, the gap between those who can afford digital technologies and those who cannot, others point out that AI is itself a costly technology (the freely available GenAI tools are not as sophisticated as those behind paywalls). However, the contention here is that the digital divide is already beginning to flip – with students from higher socio-economic groups continuing to have access to human teachers, while the less privileged will have to "make do" with AI systems. This scenario is manifesting in rural areas of the Global South, where teacher shortages are increasingly being addressed with computers (despite there being limited evidence for effectiveness or safety).

4. AI Literacy

The second AI&ED connection is teaching and learning about AI, or AI literacy, which is necessary to enable students, teachers and, frankly, all members of society to make informed decisions about whether, when and how to engage with AI systems. AI literacy may be divided into three dimensions: practical, technological, and human.

4.1. The practical dimension of AI

The practical dimension of AI literacy involves knowing how to use all 26 types of AI tools responsibly and effectively. Unfortunately, courses addressing the practical dimension of AI usually focus exclusively on writing prompts for GenAI, ignoring the other 25 types, a task that has dubious benefits. In any case, an excessive emphasis on writing prompts without a proper knowledge of AI's underlying technological functioning is inadequate, as it limits our ability to make informed decisions about the technology.

4.2. The technological dimension of AI

Literacy in the technological dimension of AI requires a basic understanding of how AI works (but not anywhere near as in-depth as that needed by a computer engineer). For example, to understand AI sufficiently, it is worth knowing that machine learning AI is trained with data scraped from the

Internet, which means that both the training data and the AI outputs are full of errors, biases, and nonsense. Similarly, unless you understand how GenAI functions by prediction, you might be misled into thinking that GenAI outputs are factual and as accurate as a Google search, when they are not. Finally, it is important to be aware that, while we are often told that the problems will soon be fixed, that remains unlikely. What we have seen is not major advances in the underlying technology but more applications of AI systems – which misleads many into thinking there is significant progress. The point is that the trajectory of innovation always levels off, and the underlying causes of errors persist.

4.3. The human dimension of AI

Most approaches to AI literacy focus on the practical and technological dimensions of AI. However, understanding those dimensions is necessary but far from sufficient. The contention here is that the most important dimension of AI is the human dimension – yet it is typically the most unknown dimension for teachers and students. Here, we suggest some examples of the type of issues that the human dimension of AI involves… there are many others. To begin with, the notion that AI functions autonomously of humans is a fallacy. In reality, humans set the objectives, choose and clean the data, and label the data. Humans also clean and curate the outputs while, significantly, humans in large commercial organisations (over which we have very limited democratic control) maintain full control.

For example, and unknown to most GenAI users, the necessary labelling or cleaning of AI data and outputs is performed by the so-called "ghost workers" of AI, typically people in Global South countries without whom AI would not function, who perform repetitive tasks for meagre payments. Before ChatGPT was made available publicly, ghost workers in Kenya, Venezuela and elsewhere in the Global South were tasked with cleaning ChatGPT's outputs and in so doing were exposed to a huge range of disturbing content (violence, incest, murder), suffering severe consequences for their mental health and personal life in return for paltry wages.

It has been suggested that GenAI tools, such as ChatGPT, expand individual creativity (such as the creativity of individual teachers). However, the reality is that (for all educators and society more broadly) they can actually lead to a narrowing of creativity and originality. For example, the UN Youth Office report that project applications by young people from around the world frequently give identical answers (not similar ideas but the same words) to open questions. At the same time, GenAI is not as good as it appears for summarising texts. While it appears to provide "the" definitive summary, instead it provides only "a" summary, one of many possible summaries, one lacking human perspective and experience, and never the summary that you might have given.

At the same time, AI systems consume vast amounts of energy and water. It is projected that within a few years, AI systems will use as much energy as India, the world's most populous country. Simple GenAI prompts require ten times more electricity than a Google search (which is partly why BigTech, such as Microsoft, are reopening old nuclear power plants, such as the infamous Three Mile Island, to meet their energy needs). Furthermore, data centres consume tens of millions of cubic metres of water annually to cool their computer servers – which means that a single email generated by a GenAI tool like ChatGPT consumes the equivalent of a 300 ml bottle of water. And, finally, the carbon footprint of these technologies is also substantial. Training OpenAI's ChatGPT model alone generated as much carbon dioxide as would driving a car from the Earth to the moon and back.

In any case, GenAI tools have been built on the theft of data, including whole books and the works of visual artists, which has led to numerous ongoing lawsuits. AI is also criticised for being colonialist: huge amounts of data is continuously extracted from the Global South, without any benefits to the local community, while Western values (if only because of the predominance of the English language on the Internet) are imposed globally. In fact, GenAI, inevitably reproduces standardised information, thereby promoting dominant opinions and suppressing marginal perspectives and smaller linguistic cultures.

The difference between the appearance and reality of what GenAI produces is also important. While the outputs are often impressive, all too often they are inaccurate or even nonsensical. GenAI

text generation systems only predict the most likely next word, which never guarantees the veracity of the content. Similarly, GenAI image generation, while capable of producing visually credible images, often produces images that do not correspond to reality – reinforcing the fact that such tools neither understand the prompt they are given nor the output that they generate.

Finally, far from alleviating student stress, GenAI is responsible for increasing student stress. Before ChatGPT, students were often stressed about their studies and assessments. Those stresses remain, but students are now also worried about whether they should use GenAI. If they use it, will they be accused of cheating? But if they do not use it, will they fall behind their peers? In addition, and most worryingly, if they do not use it, might they still be accused of using it (something that is already happening round the world)?

5. Conclusion: Regulation and Critical AI Literacy

AI is a fascinating and extraordinary technology, but its exciting appearance is still far from its problematic reality. I wonder whether we are in a period where, as in the past when doctors promoted what they saw as health benefits of cigarettes, the excitement around AI&ED may be masking significant challenges. Before we all happily jump in, educators and students must understand what lies beneath the surface of AI.

My contention is that, to address the challenges of AI&ED, two complementary approaches are necessary: top-down and bottom up.

1. 1. Top-down: regulation I am convinced that it is imperative to develop and implement regulations for the use of AI in educational settings. Initiatives like that of the Council of Europe, which is developing a legal instrument to regulate the use of AI in education, protecting the human rights of teachers and students, are crucial. However, the process is slow, and in the meantime, AI tools are being used without adequate control. At the Council of Europe, we are adopting the medical model: just as medicines cannot be used without rigorous testing, and can only be prescribed by experts, so we need rigorous testing for AI EdTech plus support and information for teachers. After all, surely the developing human brain is as important as the human body?
2. 2. Bottom-up: critical AI literacy In addition to regulation, it is essential to promote critical AI literacy, with a special focus on the human dimension. Teachers and students need to understand the ethical, social, and human rights implications of AI, plus the many issues mentioned above and more besides, to enable them to make informed and rational decisions about whether, when and how to use AI (as well as when not to use it). The Council of Europe is also working on developing an AI literacy framework with this focus.

Finally, in summary, one cannot be truly AI literate without understanding its human dimension, as it is only this that will empower educators to decide when, where, and how to use these tools responsibly and ethically in education. AI&ED requires a balanced approach that prioritises the protection of rights and the holistic development of individuals.

Nota biográfica

Wayne Holmes (PhD, University of Oxford) is full Professor of Critical Studies of Artificial Intelligence and Education in the UCL Knowledge Lab, IOE (UCL's Faculty of Education and Society), at University College London. He is also a Senior Researcher at the International Research Centre on Artificial Intelligence, under the auspices of UNESCO (Jožef Stefan Institute, Slovenia), an Associate Professor (Adjunct) at the University of Nova Gorica (Slovenia), and a Foreign Expert at Beijing Normal University Zhuhai (China). Having been involved in education throughout his life, Wayne brings a critical studies perspective to the connections

between AI and education (AI&ED), and their ethical, human rights and social justice implications. Wayne's policy work includes advising the ministries of education of Portugal and the UK, being a consultant for multiple units in UNESCO, and leading the Council of Europe's expert group on AI and education (which is developing a legal instrument to regulate the use of AI in education in order to protect the human rights of teachers and students). He is also advising the United Nation's Special Rapporteur on the right to education about AI&ED, and is a member of the expert group for the United Nations' UN Secretary-General's High-Level Advisory Body on Artificial Intelligence. Finally, he has given invited keynotes on AI and education in more than 20 countries around the world (including Brazil, China, Colombia, Croatia, Germany, India, Japan, Mexico, Oman, Poland, Slovenia, and the US), and invited talks in many others.

IA: Potencial e Risco

Rui Pedro Lopes
rlopes@ipb.pt
Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

Esta comunicação visa explorar o campo da Inteligência Artificial (IA) a partir de múltiplas perspetivas: histórica, filosófica, técnica e prática. Aborda a evolução da IA desde os seus primórdios, discute as questões fundamentais da inteligência e consciência artificial, detalha os princípios técnicos subjacentes aos algoritmos modernos, e pondera sobre os desafios éticos e ambientais da sua implementação. O objetivo é fornecer uma visão abrangente e contextualizada da IA, destacando a importância de uma adoção consciente e responsável.

Palavras-chave: inteligência artificial, história e evolução da IA, aspetos práticos, filosóficos e técnicos, ética e IA

Abstract

This paper aims to explore the field of Artificial Intelligence (AI) from multiple perspectives: historical, philosophical, technical, and practical. It addresses the progression of AI since its inception. Furthermore, it discusses the fundamental issues of artificial intelligence and consciousness, details the technical principles underlying modern algorithms, and considers the ethical and environmental challenges of its implementation. The goal is to provide a comprehensive and contextualised view of AI, highlighting the importance of conscious and responsible adoption.

Keywords: artificial intelligence, history and evolution of AI, practical, philosophical and technical aspects, ethics and AI

1. Introdução

Caros colegas, é uma honra partilhar convosco este tema que, embora desafiador, tem sido fonte de grande satisfação. Após dois dias intensos de discussões, a minha apresentação procura oferecer uma perspetiva sobre a Inteligência Artificial (IA) que talvez ainda não tenha sido plenamente explorada. Com uma formação em engenharia, encaro a IA de um ponto de vista complementar, procurando desmistificar o seu funcionamento intrínseco.

Apesar do público diversificado, é crucial compreender os mecanismos subjacentes à IA para uma percepção informada do assunto. Assim, iniciaremos com uma breve contextualização histórica, fundamental para apreender o percurso desta área.

2. Breve História da Inteligência Artificial

A história da Inteligência Artificial, que se estende por cerca de 60 a 70 anos , remonta a 1936, quando Alan Turing, um matemático, começou a desenvolver uma máquina genérica no contexto da Segunda Guerra Mundial. O seu objetivo era contrariar algoritmos de encriptação, como os da

máquina Enigma. Esta máquina demonstrou que um dispositivo mecânico podia transcender o seu design inicial, impulsionando discussões sobre máquinas reprogramáveis.

Em 1956, John McCarthy obteve financiamento para uma "Summer School" com o propósito de discutir uma nova área de investigação científica. Esta área foi então designada "Inteligência Artificial", distinguindo-a da cibernética, robótica e automação.

Desenvolvimentos subsequentes foram notáveis. Em 1966, Joseph Weizenbaum, do MIT, demonstrou o primeiro chatbot, denominado Eliza, com fins terapêututicos. Curiosamente, muitos utilizadores da época acreditavam estar a interagir com um ser humano. Poucos anos depois, o Stanford Research Institute apresentou o Shakey, o primeiro robô autónomo capaz de navegar em ambientes desconhecidos utilizando sensores e câmaras.

Com a miniaturização da eletrónica e o consequente aumento de dados, surgiu a necessidade de algoritmos específicos para os processar. A análise de dados financeiros foi uma das primeiras áreas a integrar algoritmos de processamento de dados massivos, seguida pela automação industrial.

Contudo, a fase inicial de otimismo deu lugar a uma falta de financiamento devido a expectativas não correspondidas, especialmente no que concerne à capacidade de armazenamento e processamento de dados. Este período ficou conhecido como o "inverno da inteligência artificial".

Apesar do desinvestimento, em 1997, um computador desenvolvido pela IBM, o Deep Blue, venceu pela primeira vez um ser humano numa tarefa complexa: o xadrez. Este feito demonstrou a capacidade da tecnologia em igualar o desempenho humano em certas áreas.

A partir de 1997, uma nova expansão tecnológica começou, impulsionada pela miniaturização da eletrónica e o aumento da capacidade de processamento e armazenamento de dados massivos. As placas gráficas (GPUs), presentes em computadores e dispositivos móveis, que foram originalmente concebidas para calcular a cor de milhões de pixéis por segundo , foram adaptadas para realizar os cálculos necessários aos algoritmos de IA. Embora permitam a execução de algoritmos complexos em dispositivos mais pequenos, estas unidades de processamento podem ser bastante dispendiosas.

Uma nova revolução no software de IA ocorreu em 2012, quando um algoritmo de IA, o AlexNet, superou pela primeira vez a capacidade humana numa competição de reconhecimento de 1.000 objetos em imagens, atingindo 95,2% de precisão contra 94% da capacidade humana. Atualmente, a precisão alcança os 99,2% , demonstrando a superioridade da IA em tarefas que antes eram exclusivamente humanas.

Estes avanços culminaram na Inteligência Artificial Generativa, que subjaz a muitas das expressões atuais de IA. O ChatGPT, por exemplo, utiliza uma arquitetura denominada "Transformer", cujo objetivo é memorizar elementos-chave em sequências de texto, identificando palavras-chave e atribuindo-lhes maior importância com base em probabilidades.

3. Definição de Inteligência Artificial: Perspectivas Filosófica, Técnica e Prática

A definição de Inteligência Artificial é multifacetada e complexa, abordando dimensões filosóficas, técnicas e práticas.

3.1. Perspectiva Filosófica

Do ponto de vista filosófico, a IA convida à reflexão sobre a natureza da inteligência e da consciência, e sobre o que nos distingue dos animais, da natureza e dos instrumentos que produzimos, ou seja, a nossa relação com as máquinas. Podemos classificar a inteligência em:

- Inteligência Fraca: A imitação de algo que é inteligente.
- Inteligência Forte: A verdadeira expressão da inteligência com consciência do seu significado.

De forma simplista, a inteligência pode ser definida como a capacidade de superar obstáculos de forma criativa. A consciência, por sua vez, é a perceção e a noção do impacto de uma ação. Por exemplo, ao abrir uma porta, uma pessoa inteligente aprende a superar o obstáculo. Uma pessoa consciente pondera se a ação pode prejudicar alguém do outro lado, demonstrando empatia e prevenindo danos.

Quando pensamos em uma entidade artificial, surge a questão de reconhecer inteligência em algo construído pelo homem. O dualismo, por exemplo, argumenta que a separação entre a parte mecânica e a parte consciente do ser humano impossibilita a IA, pois a inteligência residiria numa parte etérea. Em contrapartida, o materialismo postula que a consciência é uma expressão mecânica e, portanto, representável por uma fórmula matemática, o que tornaria possível transpor a inteligência para uma entidade artificial.

Alan Turing, além da máquina adaptável, desenvolveu o famoso Teste de Turing. Este teste propõe que uma máquina pode ser considerada inteligente se conseguir enganar um ser humano, fazendo-o crer que está a interagir com outro ser humano. Contudo, a questão central permanece: imitar a inteligência equivale a possuir inteligência?.

A identificação de uma entidade inteligente também levanta questões de autonomia e responsabilidade. Se uma IA toma decisões, quem é responsável pelas consequências: o programador, o utilizador ou a própria IA?. O orador defende que a responsabilidade pela tomada de decisão recai sobre o ser humano, evitando a delegação de autonomia à IA.

Outra questão filosófica é a da justiça e do viés. A sociedade é intrinsecamente enviesada e preconceituosa. Uma vez que a IA aprende com os dados que lhe são fornecidos , se esses dados forem enviesados, a IA também o será. Um exemplo prático disso foi uma experiência em que uma IA, ao ser solicitada a representar uma pessoa presa, gerou a imagem de um homem negro atrás das grades, refletindo o viés presente nos dados de treino. É crucial garantir que a nossa interação com a IA inclua um crivo crítico para evitar a perpetuação de preconceitos humanos.

O problema do controlo, tema de ficção científica desde 1927, como em filmes como “Terminator” ou “The Matrix” , levanta a preocupação de que uma superinteligência, cujos interesses não estejam alinhados com os da humanidade, possa aniquilar-nos. Embora não se saiba se seremos capazes de produzir tal superinteligência, a IA força-nos a refletir sobre a singularidade das capacidades humanas e a criatividade. A relação entre entidades, e o receio do desconhecido, levam à procura de uma expressão ética em entidades artificiais.

A inteligência artificial e o futuro da humanidade são temas explorados na ficção científica , mas os desenvolvimentos atuais da IA são verdadeiramente extraordinários. Uma “singularidade tecnológica” é um momento de transformação imensa e imprevisível, como o surgimento do ChatGPT, que levou a uma perceção de que a máquina interagia como um vizinho. Embora ainda não tenhamos atingido uma singularidade onde a máquina supera as nossas capacidades ou possui uma compreensão genuína, a questão permanece: permitiremos que a IA nos substitua?.

3.2. Perspectiva Técnica

Do ponto de vista técnico, a IA pode ser vista como um sistema computacional capaz de realizar cálculos. Diferente dos métodos analíticos, a IA utiliza técnicas não determinísticas que generalizam parâmetros e identificam padrões não uniformes, otimizando o trabalho.

Os termos “Inteligência Artificial”, “Machine Learning” (Aprendizagem Automática) e “Deep Learning” (Aprendizagem Profunda) são interligados. A IA engloba todas as questões filosóficas e conceituais. A aprendizagem automática refere-se à programação de computadores para aprender de forma autónoma, sem programação explícita. A aprendizagem profunda, por sua vez, utiliza técnicas inspiradas no funcionamento do olho humano, processando informações por partes e identificando as mais importantes para otimizar o desempenho e poupar energia.

O modelo da aprendizagem automática inspira-se na biologia, especificamente na célula nervosa ou neurónio. As dendrites recebem sinais, o axónio envia-os, e a propagação do sinal depende da aprendizagem, que fortalece ou inibe certas ligações. Este modelo biológico deu origem ao conceito de

"perceptrão", uma combinação linear de entradas onde cada entrada é multiplicada por um coeficiente e os resultados são somados. A introdução de funções de ativação permite identificar combinações não lineares e decidir se o sinal deve passar ou não, tornando o sistema capaz de aprender padrões mais complexos.

Um único neurónio é insuficiente; a inteligência artificial moderna utiliza redes neuronais complexas, que recebem estímulos e produzem resultados. Por exemplo, uma rede pode relacionar o tempo com uma refeição, convertendo representações numéricas (sol=0, chuva=01) para representar conceitos (hambúrguer=100). O desafio reside em definir a "matriz de pesos" que liga os neurónios, que no caso do ChatGPT, envolve 93 mil milhões de números. A solução é permitir que o sistema aprenda esses pesos através da exposição a múltiplos exemplos.

A aprendizagem da IA assemelha-se à forma como os humanos aprendem a reconhecer padrões. No entanto, a generalização é mais difícil para as máquinas. Para que uma máquina generalize, são necessários muitos exemplos anotados. A anotação, sendo humana, pode introduzir vieses, comprometendo a precisão do algoritmo. Um projeto pessoal do orador, que visa identificar expressões sexistas em redes sociais, ilustra a dificuldade de anotação, pois a perceção de sexismo pode variar entre indivíduos.

Apesar dessas incertezas, os sistemas atuais de IA são suficientemente avançados para substituir ou auxiliar em tarefas monótonas e repetitivas, libertando tempo e aumentando a eficiência. Exemplos incluem sistemas de condução autónoma, que reagem surpreendentemente bem a eventos, mas levantam questões de responsabilidade em caso de acidente e dilemas éticos.

A IA também é capaz de extrair representações abstratas de dados. Por exemplo, ao analisar imagens de números escritos à mão, a IA pode identificar estruturas e posicionar representações abstratas no espaço. Essa capacidade permite a descoberta de padrões ocultos e é fundamental para o funcionamento dos Grandes Modelos de Linguagem (LLMs), como o ChatGPT.

No contexto de um modelo de linguagem, a IA aprende a estrutura sintática das palavras. O treino do ChatGPT, por exemplo, envolve a recolha de milhares de milhões de linhas de texto (jornais, livros, internet), ocultando palavras e fazendo com que a IA as preveja. Este processo consumiu uma quantidade absurda de energia e recursos. Curiosamente, os LLMs constroem representações abstratas de conceitos que são independentes da língua, permitindo a tradução e a compreensão entre diferentes idiomas.

Uma categoria distinta de IA é a aprendizagem por esforço (reinforcement learning), que se baseia em recompensas e punições para treinar um agente a interagir com o ambiente. Este método permite que a IA aprenda tarefas complexas que seriam impossíveis de programar diretamente, como um robô quadrúpede aprender a andar, coordenando atuadores mecânicos e movimentos corporais. Um exemplo recente é um robô treinado com movimento humano, capaz de reproduzir ações complexas e resistir a interferências.

Finalmente, a Inteligência Artificial Generativa é um campo específico que visa a criação de conteúdo. Utilizando as representações abstratas aprendidas, a IA pode gerar novos conteúdos, sejam eles números, texto ou imagens. Um exemplo disso é a capacidade do ChatGPT de adaptar a descrição de uma pedra a diferentes estilos, desde o enciclopédico até o de um poeta como Camões, ou gerar imagens e músicas a partir de descrições.

3.3. Perspectiva Prática

Na prática, as aplicações da IA são vastas. Contudo, é crucial considerar o impacto ambiental da IA. Cada instrução do ChatGPT, por exemplo, consome 2,5 W, o que pode acumular-se rapidamente em termos de energia. Assim, é essencial usar a IA com responsabilidade. Para tarefas simples, ferramentas como o Google Translator ou DeepL, ou uma pesquisa no Google, são mais eficientes energeticamente que o ChatGPT. Além disso, ao usar LLMs, é aconselhável fazer consultas mais longas e abrangentes para otimizar o consumo de energia.

A regulamentação da IA, liderada pela União Europeia com o AI Act, visa impor regras para proteger os utilizadores. O AI Act define níveis de risco:

- Risco Inaceitável: Absolutamente proibido, como o "social scoring" ou a categorização de pessoas com base em critérios como estatuto social, etnia, etc..
- Alto Risco: Aceitável, mas com requisitos de registo e transparência, como em profiling, acesso a emprego ou admissão em universidades.
- Algum Risco: Obrigatória a transparência na forma como funcionam, como no caso dos chatbots.
- Risco Mínimo: Todas as restantes aplicações.

Esta legislação procura proteger-nos de nós próprios, prevenindo atalhos antiéticos e o uso irresponsável da tecnologia.

4. A Inteligência Artificial nas Expressões da Sociedade e na Educação

A ubiquidade e a capacidade transformadora da IA são evidentes em múltiplas facetas da sociedade contemporânea. Conforme discutido, a IA, particularmente através da aprendizagem automática e profunda, permite a automatização de tarefas complexas, a identificação de padrões e a geração de conteúdos, resultando em eficiências e novas possibilidades em diversos setores.

4.1. Aplicações da IA na Sociedade

As manifestações da IA na sociedade são vastas e diversificadas, abrangendo desde sistemas que otimizam processos industriais até soluções que impactam diretamente o quotidiano dos cidadãos. A capacidade da IA em processar e analisar volumes massivos de dados, extraindo representações abstratas e identificando padrões ocultos, tem impulsionado avanços significativos em áreas como:

- Automação Industrial e Otimização de Processos: Sistemas de IA são empregados para otimizar cadeias de produção, prever falhas em equipamentos e gerir recursos de forma mais eficiente, reduzindo custos e aumentando a produtividade. A capacidade de reagir a eventos inesperados, como demonstrado em sistemas de condução autónoma, reflete a adaptabilidade da IA em ambientes dinâmicos.
- Finanças e Comércio: A análise preditiva baseada em IA é crucial para a deteção de fraudes, a avaliação de risco de crédito e a personalização de ofertas financeiras. No comércio, a IA impulsiona sistemas de recomendação, otimização de inventário e gestão de relacionamento com o cliente.
- Saúde: Desde o auxílio no diagnóstico de doenças através da análise de imagens médicas até à descoberta de novos fármacos e à personalização de tratamentos, a IA promete revolucionar a medicina, tornando-a mais precisa e acessível.
- Comunicação e Entretenimento: Os Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) e a IA generativa têm um papel central na criação de conteúdo, desde a redação de textos e tradução automática até à composição musical e geração de imagens. Chatbots e assistentes virtuais melhoram a interação do utilizador e a prestação de serviços.
- Segurança e Vigilância: Sistemas de reconhecimento facial e análise de vídeo, embora levantem questões éticas significativas, são empregados para reforçar a segurança pública e privada.

É fundamental, contudo, que a adoção destas tecnologias seja acompanhada de uma reflexão crítica sobre os seus impactos éticos, ambientais e sociais. A questão dos vieses algorítmicos, que podem perpetuar preconceitos existentes nos dados de treino, é uma preocupação premente que exige atenção e estratégias de mitigação para garantir a equidade e a justiça social. Além disso, o consumo energético associado a modelos de IA de grande escala sublinha a necessidade de otimização e de práticas de uso responsáveis.

4.2. A IA na Educação

Embora a presente comunicação não se aprofunde nas aplicações específicas da IA no domínio educacional, é pertinente inferir como as capacidades gerais da IA se podem manifestar neste setor vital. A educação, enquanto pilar fundamental do desenvolvimento humano e social, é um campo fértil para a inovação impulsionada pela IA. As características da IA, tais como a capacidade de personalização, a automatização de tarefas e a análise de dados em larga escala, sugerem um vasto potencial.

- Personalização da Aprendizagem: A IA pode analisar o desempenho, o estilo de aprendizagem e as necessidades individuais de cada aluno, adaptando o currículo, o ritmo e os materiais de ensino. Isso permite a criação de percursos de aprendizagem personalizados, maximizando o potencial de cada estudante e tornando o processo educativo mais eficaz.
- Automatização de Tarefas Administrativas e Avaliações: Ferramentas de IA podem auxiliar professores na correção de trabalhos, na gestão de notas, na criação de questionários e na monitorização do progresso dos alunos, libertando tempo para que os educadores se foquem em aspetos mais pedagógicos e na interação direta com os estudantes.
- Recursos Educativos Inteligentes: A IA generativa pode criar conteúdos didáticos adaptados, como exercícios, resumos, simulações interativas e até mesmo chatbots educativos que oferecem suporte e esclarecem dúvidas em tempo real.
- Análise Preditiva e Deteção de Dificuldades: Algoritmos de IA podem identificar padrões no comportamento dos alunos que indiquem dificuldades de aprendizagem ou risco de abandono escolar, permitindo intervenções precoces e personalizadas.
- Apoio a Alunos com Necessidades Específicas: A IA pode desenvolver ferramentas adaptativas que facilitam a aprendizagem para alunos com deficiências, oferecendo, por exemplo, transcrições em tempo real, descrições de imagens para invisuais, ou interfaces personalizadas.

Contudo, a integração da IA na educação não é isenta de desafios. A privacidade dos dados dos alunos, a equidade no acesso a tecnologias avançadas, o risco de vieses nos algoritmos de ensino e a necessidade de formação contínua dos educadores são aspetos cruciais a serem abordados. É imperativo que a implementação da IA na educação seja realizada com um foco claro na complementariedade do papel humano, enriquecendo a experiência de aprendizagem sem desvalorizar a interação professor-aluno ou a importância do pensamento crítico e da criatividade. A IA deve ser vista como um catalisador para uma educação mais inclusiva, eficiente e adaptada aos desafios do século XXI.

5. Conclusão

Em suma, a Inteligência Artificial é uma força incontornável que molda e continuará a moldar o nosso futuro. O seu impacto é significativo e multifacetado, abrangendo desde a automação de tarefas rotineiras até a criação de novas fronteiras na investigação científica e tecnológica.

A forma como utilizamos a IA deve ser guiada por princípios éticos rigorosos e uma compreensão profunda das suas capacidades e limitações. Devemos sempre procurar utilizar a IA para melhorar processos, aumentar a eficiência e criar novas oportunidades, e nunca, por favor, nunca a usar para desumanizar ou substituir o ser humano em tarefas que o tornam único. A nossa inteligência e consciência, a nossa capacidade de discernimento e empatia, continuam a ser elementos insubstituíveis na equação do progresso. A IA é uma ferramenta poderosa; cabe-nos a nós, enquanto sociedade, garantir que essa ferramenta seja usada com sabedoria, responsabilidade e em benefício da humanidade como um todo.

Nota biográfica

Rui Pedro Lopes é doutorado em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Aveiro. É professor no Instituto Politécnico de Bragança e investigador no Centro de Investigação em

Digitalização e Robótica Inteligente. É responsável pelas unidades curriculares de sistemas inteligentes nos mestrados em Informática e em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, bem como pelo programa internacional Blended Intensive Program em Aprendizagem Automática para Ciência de Dados, que envolve 9 países e mais de 40 estudantes. Os seus interesses de investigação incluem sistemas distribuídos, sistemas operativos e inteligência artificial, áreas nas quais tem desenvolvido diversos projectos de investigação e desenvolvimento.

Mesa Redonda

Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Pedagogical Awareness

Cláudia Martins[1] (chair), Agnė Paulauskaitė-Taraševičienė[2], Carles Sierra[3], Filipe Portela[4] (participants)
claudiam@ipb.pt, *agne.paulauskaite-taraseviciene@ktu.lt*, *sierra@iiia.csic.es*, *cfp@dsi.uminho.pt*
[1]Instituto Politécnico de Bragança, Transdisciplinary Research Centre for Education and Development, Portugal
[2]Kaunas University of Technology, Lithuania
[3]Artificial Intelligence Research Institute, Spain
[4]University of Minho, Portugal

Abstract

This article examines the impact of artificial intelligence (AI) in education, drawing on a roundtable discussion among experts in the field. The conversation, moderated by Cláudia Martins, was structured around three guiding questions: critical, relational, and ethical awareness. The article addresses the crucial distinction, raised by Agnė Paulauskaitė-Taraševičienė, between general AI and generative AI, such as ChatGPT, which is the current primary concern in the education sector. The experts argue that AI should be viewed as a partner for teachers, rather than a replacement, emphasising that human supervision is crucial in high-risk areas, such as student assessment. The article details the challenges and opportunities in the educational context, covering topics such as curriculum design, detection of learning difficulties, and the risk of AI "hallucinations". The discussion also highlights distinct points of view, such as that of Carles Sierra, who argues that the use of AI varies across different academic areas. The participation of Filipe Portela is also acknowledged. The article concludes that the successful integration of AI into education requires both teachers and students to understand and use these tools consciously and intentionally, thereby increasing student autonomy and agency.

Keywords: artificial intelligence, education, teaching, learning, generative AI.

Resumo

Este artigo explora o impacto da inteligência artificial (IA) na educação, com base numa discussão de mesa-redonda entre especialistas na área. A conversa, moderada por Cláudia Martins, foi estruturada em torno de três questões orientadoras: consciência crítica, relacional e ética. O artigo aborda a distinção crucial, levantada por Agnė Paulauskaitė-Taraševičienė, entre a IA em geral e a IA generativa, como o ChatGPT, que é a principal preocupação atual no setor educativo. Os especialistas defendem que a IA deve ser vista como uma parceira dos professores, e não como um substituto, sublinhando que a supervisão humana é crucial em áreas de alto risco, como a avaliação e a admissão de estudantes. O artigo detalha os desafios e as oportunidades no contexto educativo, abordando temas como a conceção de currículos, a deteção de dificuldades de aprendizagem e o risco de "alucinações"por parte da IA. A discussão também faz emergir pontos de vista distintos, como o de Carles Sierra, que defende que o uso da IA difere em diversas áreas académicas. A participação de Filipe Portela é igualmente reconhecida. O artigo conclui que a integração bem-sucedida da IA na educação requer que tanto professores como alunos compreendam e utilizem estas ferramentas de forma consciente e intencional, a fim de aumentar a autonomia e a agência dos estudantes.

Keywords: inteligência artificial, educação, ensino, aprendizagem, IA generativa.

1. Introduction

This paper is a synthesis of a round table discussion on artificial intelligence (AI) in education. The discussion was moderated by Cláudia Martins, who presented the structure of the debate and the experts Agnė Paulauskaitė-Tarasevičienė, from Kaunas University of Technology, Lithuania, Carles Sierra, from the Artificial Intelligence Research Institute in Spain, and Filipe Portela, from the University of Minho, Portugal.

The moderator explained that the roundtable would be guided by three principal axes: Critical Awareness, Relational Awareness and Ethical Awareness.

As far as critical awareness was concerned, the questions posed were as follows:

- How should educators critically evaluate the role of AI in shaping curriculum design and assessment practices?
- To what extent should AI influence decision-making in student evaluations, admissions, or learning pathways?
- Is there a risk of AI reinforcing existing educational inequalities? If so, how can this be mitigated?

In terms of relational awareness, the experts were asked to consider these questions:

- How does AI affect the relational dynamics between students and teachers?
- Can AI foster or hinder genuine human connection and empathy in learning environments?
- How might AI tools influence students' sense of agency, autonomy, or motivation?

Finally, the topic of ethical awareness was guided by the following:

- What ethical (including copyright and environmental) responsibilities do developers, institutions, and educators have when deploying AI in education?
- Should students be taught AI literacy and ethics as part of their education?
- Where should we draw the line between AI as a support tool and AI as a decision-maker in education?

Based on these, the experts focused on the questions they felt were most relevant to them, interacting freely with each other.

2. Clarification

The outset of the round table was marked by a crucial question raised by Agnė Paulauskaitė-Tarasevičienė, who put forth: "Are we speaking about AI, the whole AI, or just about generative AI? Why are we speaking about AI in education now?"According to her, AI means neural networks, deep learning, fuzzy logic, and optimisation algorithms. However, these aspects are not what concern educators in general, but rather generative AI. The same occurred when the internet and Google boomed, affecting education, educational materials and curricula. Currently, generative AI tools appear to be on par with previous technological advancements.

This question set the tone for the ensuing debate.

3. Critical Awareness

Responding to the initial clarification, Carles Sierra emphasised that teachers are concerned about how AI will impact curriculum design, assessment, evaluation, admissions, learning pathways, and inequalities. Questions such as the following arise: What is the role of AI? What is my role as an educator with AI in the picture?

According to Carles Sierra, it would be a mistake to consider AI as a replacement for educators' work. AI should be regarded as a partner in educational work, because AI is not a sentient entity. The expert used the metaphor of an octopus to represent AI and clarified that AI might be "an excellent octopus here. [but] It is not a dog. It is not a mammal."For him, sentient means that the experiences can be positive or negative. Thus, AI is not such an entity. It can be experiential, but it does not have an opinion on whether something is good or bad. As such, AI could never fully replace educators because it will always depend on them to determine the goals of pedagogical endeavours. The same applies to the curriculum, which educators establish within a specific social context and country. For example, Carles Sierra mentions that AI can be very good at making summaries or merging curricula, but it has no underlying intention to develop curricula in a specific manner.

Another point raised by Carles Sierra is the issue of student admissions and evaluation. As for the former, student admissions should be handled by human personnel, allowing them to ensure that procedures are followed correctly. This requirement is in line with the Artificial Intelligence Act[1], the law enacted by the European Parliament in 2024 that already mentions that these are two high-risk activities in education that authorities should give special attention to.

The same applies to the latter: AI might be excellent at giving recommendations, such as identifying patterns in data, for instance, when grading students. Nonetheless, student evaluation is an activity that must involve human supervision. Conversely, adaptive learning is an approach that has proved to be positive in many contexts. There is evidence that using adaptive learning tools for a couple of hours a week over three months can reduce students' failure rates at both the university and high school levels.

Carles Sierra also discussed a frequent criticism associated with adaptive learning, which is that it provides less privileged people with AI education, while reserving human educators for the wealthiest and most advantaged individuals. Although he disagrees with this discriminatory stance, he also pointed out that adaptive learning could become very successful in certain places, such as remote areas (e.g., Australia), where access to education is heavily restricted. The expert also addresses the generalised belief that critics tend to idealise teachers and human teaching, without acknowledging that it would often be better to access an AI system than have no access to education at all.

Filipe Portela drew on his experience as an AI professor and considered how AI can help students enhance their learning. For example, he utilises AI to assist him in correcting exams. For him, generative AI is changing the teaching environment. In the past, most classes were teacher-centred. While the teacher was teaching or writing on the board, students would copy information without any opportunity to discuss their own knowledge. Nowadays, the situation has changed dramatically, and students have access to numerous tools that enable them to be on par with their teachers. Moreover, Filipe Portela also emphasised that generative AI can be used to create content for classes, provided it is validated beforehand. However, teachers must also be aware that AI frequently hallucinates and provides incorrect information. Following on Carles Sierra's point, Filipe Portela further emphasised that "AI is a thing, and it is not smart, because it only uses the data that we put in to make some patterns, and to make some assumptions". He concludes by stating that, as humans, we are responsible for creating good content and educating students on how to use AI correctly, because allowing them to use it without understanding its capabilities is much more risky.

All in all, the experts agree that AI should be seen as a partner for teachers, not a replacement. Since AI is not a sentient entity, it lacks personal experiences or opinions. Therefore, the final decision on what is best for students always lies with the educators.

4. Relational Awareness

The underlying idea behind relational awareness is that the relationship between teachers and students is evolving, and educators need to recognise that students are already making use of AI. For

[1] Check: https://artificialintelligenceact.eu/ (accessed 21 September 2015).

Carles Sierra, AI is "the elephant in the room". Thus, the old-fashioned idea that teachers are "the depository of knowledge" that is conveyed to students is nonsensical. According to studies conducted in the labour market, a student who knows AI earns 30% and 60% more than those who have no "knowledge" of AI. These numbers indicate that, as educators, we cannot overlook the fact that students first need to be aware of AI, and secondly, they are actually using it.

On the other hand, for this expert, educators must consider how to improve their own work and how AI might assist with repetitive tasks, thereby allowing them to have more free time and deliver more personalised instruction to students who may have difficulties. In this sense, AI is a means to support human relations by promoting connection (such as identifying students with difficulties or dyslexia, or detecting bullying) and empathy in learning environments. Carles Sierra provided a typical example: using AI can also be a way to overcome shyness or shame. Since AI is not sentient, it lacks empathy and morality, allowing students to dispel their doubts with these tools freely.

Furthermore, the role AI can play in improving students' agency and autonomy should not be disregarded. Carles Sierra refers to a study developed in Spain recently that focused on how students were using ChatGPT. According to this study, 30% of them used it solely to complete their work, whereas 60% would use ChatGPT to find the structure of the paper they needed to write. To enhance students' agency in this context, educators should teach students to use these tools and enable them to make their own decisions with intentionality and complete control. On a personal level, Carles Sierra admitted to having started by automating lesson plans, then moving on to other activities, including peer evaluation, classes, team building, collaborative learning, and assigning responsibilities to team members.

The same position was shared by Filipe Portela, who declared that, to support him in assessing large numbers of students, he created an algorithm to mark, for example, the creation of code. He offered another example: a student who is bored by their history teacher decides to upload their presentations and asks AI to pretend to be their teacher and answer as many questions as needed. Despite these seeming advantages, rules must be established to prevent AI from controlling students and educators alike.

Filipe Portela also stated that education will become much more interesting once this technological barrier is broken and educators and students are comfortable with the knowledge of these tools, with what they are doing, and with acknowledging their limitations and impact. At this point, we can begin exploring ways to make learning more engaging.

Notwithstanding this optimistic perspective, Carles Sierra drew attention to the need for guidelines. He mentions UNESCO, which has created several frameworks to guide the acquisition of digital competences. Other institutions have recently developed guidelines for the use of AI in educational settings, including universities and education departments of various governments. This expert also highlighted the key requirement for evidence and data collection to support students and educators' decisions of which tools to use and how to use them.

However, at the political level, Carles Sierra believes progress in this area is slower than the speed of technological innovation, which inevitably involves profit. To seek a balance between corporate companies and governments, as well as their respective education departments, he suggested two approaches: either governments provide funding to schools, allowing them to purchase licenses from these large corporations and enabling students to access all these tools, or governments sponsor universities to create public adaptive learning tools. This expert favours the latter approach.

As concluding remarks, Agnė Paulauskaitė-Tarasevičienė stated that technology is neither inherently good nor bad; it is simply technology, and thus, everything is dependent on humans. She also questioned why AI is needed in education and whether it is actually required. Ultimately, she considers the use of AI in education to be a trend, a fashionable approach, or what she calls FOMO—the fear of missing out—and argues that we need to ask very different questions. Currently, what is being used is a part of AI, which is a much larger technology. Teachers and students alike are passively consuming these chatbots. Instead, they should engage in face-to-face conversations to boost students' creativity and critical thinking. In a nutshell, to enhance student agency and autonomy, it is crucial

to equip them with tools that enable them to make informed decisions rather than blindly following AI suggestions. By teaching students how to use these tools, we can also improve their motivation and mastery of their respective scientific areas.

5. Ethical awareness

Concerning ethical awareness, the moderator asked the experts to address the ethical implications involved in the use of IA, focusing on where the data that make up these large language models originated and the impact on copyright, the environment, and the labour market in different parts of the world.

Filipe Portela believes that the creative areas are the most endangered by this technology. AI can write a poem in 5 seconds or create an image in 10 seconds and this poses the issue of how to deal with the underlying human value of the arts. Since generative AI produces content based on existing data, this is a complex and challenging topic. He suggested creating a watermark to be included in AI output that would be impossible to change. However, there are also AI tools that remove these watermarks. Thus, the conundrum lies in the fact that we create tools to solve problems and then come up with others that raise even more difficulties. The key point is to develop students' AI literacy and establish rules to prevent people from using AI too freely. Carles Sierra resumed the idea that education is all about creating responsible citizens. Therefore, as citizens, we should reflect on our actions and decisions at all times, regardless of whether AI is involved or not. This is why he suggested teaching students to use AI responsibly, discussing the problems inherent in using AI, and developing AI literacy. However, where is the line to be drawn? Moreover, this is intertwined with accountability: who is to be held responsible for a particular decision?

Filipe Portela further questioned accountability and responsibility, holding that responsibility lies with humans. AI is a human creation, and companies commercialise software that humans manage and operate. He also pointed out that the roles of students, professors, and universities must not be overlooked: tools are available, and students use them. Teachers are aware of this, but if they are AI illiterate, they might not be able to help students as expected.

Agnė Paulauskaitė-Taraševičienė questioned the meaning of responsibility or accountability. All the experts agreed on the concept of human responsibility, encompassing the responsibilities of students, teachers, IT teams, and managers, but what does this mean? Companies may face penalties, possibly up to 5,000 €, which are insignificant for large corporations that generate millions.

Carles Sierra also touched upon the connection between ethics and law. For him, ethics precedes law and a law stems from an unethical position in society. Therefore, we need to be prepared to discuss ethics and ethical implications of AI, even without yet having a law that focuses on AI. An excellent topic to discuss with students is copyright, including what authorship, originality and creativity mean, and how their choices when using AI can impact copyright.

This expert continued to highlight two issues. Firstly, he believes that developers must prioritise explainability and inclusiveness, so that everyone can use the tool, as well as environmental sustainability, ensuring that their tools do not harm the environment. Secondly, governments and educational institutions must ensure that responsibility encompasses the whole ecosystem, which means, for instance, conducting ethical audits of the companies.

To sum up, educators play a crucial role in alerting students to the ethical implications of AI use. Governments and universities are also responsible for overseeing the use and development of AI, for example, through laws and guidelines, as well as auditing corporations involved in AI research.

6. Conclusion

The discussion among the experts highlighted that AI will inevitably change society and the development of AI literacy is fundamental for both educators and students. Educators themselves

must be critical users and teach students to critically evaluate the tool and their own use of AI, thereby aiding the development of an ethical perspective. The adoption of AI in education should never become a matter of following a trend or a fashion.

Although AI is not a silver bullet for all educational challenges, it could become a powerful tool when used with critical awareness and could positively transform teaching and learning. The key is to recognise AI's limitations and the irreplaceable role of human supervision and decision-making, especially in high-risk areas.

Cláudia Martins concluded the round table by thanking all participants and the experts "for their wonderful contributions,"emphasising that the debate generated "much food for thought for the next days, weeks, months". The successful integration of AI in education requires both teachers and students to understand and utilise these tools consciously and intentionally, thereby increasing student autonomy and agency.

References

European Union. (2024). *Regulation 1689 – Artificial Intelligence Act*. European Parliament and Council of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401689

Currículo e Formação de Educadores e Professores

Aprender a tornar-se professor: Um estudo com alunos de Mestrado em Ensino

Learning to become a teacher: A Study with student teachers enrolled in a Master's degree in Teaching

Adriana João Carvalho Machado da Cunha[1], Maria Assunção Flores[2]
https://orcid.org/0000-0002-8324-2157, https://orcid.org/0000-0002-4698-7483
adrianajoaocmcunha@gmail.com, aflores@ie.uminho.pt

[1] *Centro de Investigação em Estudos da Criança, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal*
[2] *Centro de Investigação em Estudos da Criança, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal*

Resumo

Este texto decorre de um estudo longitudinal mais vasto, que visa compreender o processo de aprender a ser professor junto de alunos inscritos num Mestrado em Ensino. Neste artigo apresentam-se alguns resultados que se centram na visão dos estudantes sobre o modo como as unidades curriculares (UC) contempladas no plano de estudos contribuem para a construção do conhecimento profissional. Os dados foram recolhidos através de cinco entrevistas exploratórias individuais a alunos do Mestrado em Ensino e analisados com recurso à análise de conteúdo. Os resultados sugerem que existem aspetos positivos e a melhorar no plano de estudos. As UC de Metodologias e de Formação Educacional Geral foram muito valorizadas, enquanto as da Área da Docência foram descritas como redundantes e desfasadas da realidade do ensino. Os participantes referem que constroem autonomamente a sua aprendizagem, mas reforçam a centralidade do orientador cooperante na configuração das aprendizagens práticas. Os resultados permitem refletir sobre possíveis modos de (re)pensar o desenho curricular da formação, alinhando-o com as necessidades dos alunos e as exigências crescentes da profissão.

Palavras-Chave: formação inicial de professores, currículo, futuros professores, aprendizagem profissional, educação superior.

Abstract

This text draws on a wider longitudinal study that aims to understand the process of learning to become a teacher. The study was conducted with student teachers enrolled at a masters' degree in Teaching. This paper presents findings related to student teachers' views about the extent to which curriculum units included in the initial teacher education plan contribute to the construction of professional knowledge. Data were collected through five exploratory interviews with Master's in Teaching students and analysed using content analysis. Findings point to both positive aspects and issues that deserve improvement. The Methodologies and General Education Area courses were highly valued, while the

Teaching Area courses were described as repetitive and out of touch with the reality of teaching. Students stated that they construct their learning autonomously, but they point to the centrality of the co-operating teachers in shaping practical learning. Findings suggest the need to (re)think the curricular design of the teacher education programmes to be better aligned with students' needs and the demands of the profession.

Keywords: initial teacher education, curriculum, student teachers, professional learning, higher education.

1 Introdução

Alertando para a crise global de falta de professores, a UNESCO aponta que, para dar resposta ao ensino básico universal até 2030, serão necessários 69 milhões de docentes em todo o mundo (UNESCO,2022). Portugal acompanha esta tendência mundial e enfrenta a necessidade premente de recrutar mais de 34.000 professores até 2030/2031 (DGEEC, 2021). Este cenário crítico, ao ter larga repercussão, torna a formação de professores uma temática central no momento atual e futuro do país.

Esta centralidade é reforçada por Menter (2022) que defende que a formação de professores "pode ser considerada altamente simbólica da forma como uma sociedade encara o seu futuro e é, por conseguinte, altamente indicativa dos seus valores subjacentes" (p. 96). Nesta linha, e perante um cenário de crise impulsionador de mudanças, urge encetar esforços coletivos no sentido de concertar soluções e encontrar respostas ajustadas de modo a promover um ensino e uma aprendizagem de elevada qualidade (Flores & Day, 2006). Conhecer a visão dos alunos futuros professores sobre o seu processo formativo permite refletir sobre a relevância e a qualidade da formação, na perspetiva dos seus principais protagonistas à luz da voz pedagógica (Russell & Martin, 2014).

Neste artigo, em sintonia com o objetivo do INCTE 2025 de problematizar as estruturas curriculares da formação de educadores e professores, procura-se responder à seguinte pergunta de investigação: De que modo é que as unidades curriculares contempladas no plano de estudos do Mestrado em Ensino, em articulação com o estágio, contribuem para a construção do conhecimento profissional dos futuros professores?

Para dar resposta a esta questão, apresentamos os resultados de um estudo mais vasto, realizado com cinco alunos do Mestrado em Ensino, com ênfase na sua visão sobre o desenho curricular da formação e as aprendizagens que foram construindo.

2 A formação de professores e a construção do conhecimento profissional

A agenda política educacional da OCDE encara a eficácia dos professores como um dos tópicos prementes e, para atingir essa finalidade, a investigação é unânime na defesa de que a sua aprendizagem profissional constitui um elemento decisivo para a qualidade da educação (Flores, 2014; Darling-Hammond, 2017; Menter, 2022).

Em diversos países assiste-se à adoção de modelos de formação que visam equilibrar a relação existente entre a teoria e a prática, procurando estabelecer uma relação simbiótica entre ambas. A ideia de instituir um "modelo menos focado na preparação académica e mais focado na preparação de profissionais em contextos escolares" (Schleicher, 2012, p.70) está alinhada com a mobilização do futuro professor para situações concretas de atuação, onde este "adquire competências teóricas e práticas necessárias à lecionação"

(Faria et al., 2016, p.18). O estágio, ao constituir-se como um espaço de contacto direto com a prática na escola, é um momento determinante na formação dos futuros professores. O papel do estágio na preparação dos futuros professores é, assim, crucial (Zeichner, 2012) na medida em que têm oportunidade de ensinar e de desenvolver competências essenciais para o exercício da profissão (Darling-Hammond, 2017; Evagorou et al., 2015; Paniago & Sarmento, 2015), isto é, aprender sobre a prática na prática (Kidd & Murray, 2020), o que, por vezes, surge marcado por tensões entre a "prática real" e a "prática ideal(izada)" (Flores & Gago, 2020, p. 514).

Estudos realizados em Portugal apontam para a relevância do estágio no desenvolvimento de diferentes tipos de conhecimento, nomeadamente conhecimento pedagógico do conteúdo, mas também contextual, educacional, disciplinar e focado na indagação/investigação (Vieira et al., 2019). Um estudo recente centrado no modelo de estágio pós-Bolonha sugere que os supervisores, os orientadores cooperantes e os estagiários manifestam visões positivas sobre o contributo do estágio para o conhecimento profissional multifacetado e para uma visão transformadora da educação baseada na indagação (Vieira et al., 2021). Contudo, foram também identificados aspetos críticos, nomeadamente a ligação teoria-prática, sobretudo o contributo dos diferentes módulos curriculares para o estágio profissional, a duração e natureza da prática pedagógica e o papel da investigação (Flores, 2018; Vieira et al., 2021). O contributo dos diferentes módulos curriculares para o estágio profissional é o mote para este artigo que procura perceber em que medida as unidades curriculares contempladas no plano de estudos contribuem para a construção do conhecimento profissional dos estudantes ao longo da sua formação.

3 Desenho metodológico e participantes

O recorte que aqui apresentamos é parte integrante do projeto de doutoramento da primeira autora intitulado "Formação de professores em tempos de mudança e o papel do estágio na construção do conhecimento profissional: Um estudo misto". Este projeto visa estudar o estágio enquanto componente do currículo de formação de professores e compreender o seu papel no desenvolvimento de conhecimentos e competências profissionais, tendo em conta as suas várias dimensões e a sua articulação com as restantes componentes curriculares de formação.

Em particular, este artigo aborda questões curriculares no âmbito da formação inicial de professores, focalizando-se na interseção entre as unidades curriculares e as aprendizagens desenvolvidas pelos estudantes. O estudo foi conduzido numa instituição de ensino superior portuguesa. Os alunos foram selecionados com base nos seguintes critérios: estarem inscritos num Mestrado em Ensino; terem terminado o seu estágio profissional no ano letivo de 2023/2024; o sexo e a pertença a diferentes áreas de conhecimento. Todos deram o seu consentimento para participar na investigação. No total, foram auscultados cinco estudantes (três do sexo feminino e dois do sexo masculino), com idades compreendidas entre os 26 e os 38 anos, que estavam inscritos em Mestrados de Ensino em diferentes áreas, incluindo História, Português e Filosofia.

Os dados foram recolhidos através de cinco entrevistas exploratórias a cinco alunos do Mestrado em Ensino e analisados com recurso à análise de conteúdo. Nas entrevistas foram recolhidos dados biográficos e as perceções dos estudantes sobre a sua formação no Mestrado em Ensino. O objetivo foi perceber em que medida as unidades curriculares

(e respetivos conteúdos) que os alunos tiveram na universidade, em articulação com o estágio, contribuíram para os apoiar na construção do seu conhecimento profissional.

4 Resultados

4.1 Desenho curricular da formação

A formação deverá, em tese, contemplar unidades curriculares que funcionem como sustentáculos à construção de aprendizagens, conhecimentos e competências essenciais à prática docente. Contudo, no que concerne ao desenho curricular, os alunos apontam falhas que passam pela necessidade de reestruturar o modelo de formação e rever o programa e o conteúdo de algumas unidades curriculares. Uma das críticas mais reiteradas aponta para o contacto deficitário com as escolas, *locus* de atuação efetivo, com vários estudantes a sugerirem uma reestruturação do modelo que lhes permita observar aulas no primeiro ano do mestrado em ensino, bem como a reorganização, no segundo ano, de horários de unidades curriculares que se sobrepõem à prática pedagógica, incrementando, assim, o tempo passado em sala de aula. Os alunos afirmam ainda que esta distribuição poderia permitir-lhes realizarem os trabalhos das unidades curriculares com maior propriedade por conhecerem já contextos práticos antes de os realizarem.

Como principais falhas a nível da configuração de questões curriculares, os estudantes apontam: o excesso de teorização e a falta de aplicabilidade prática de várias unidades curriculares; o desfasamento de várias unidades curriculares relativamente à realidade escolar (nomeadamente ao nível da desatualização e/ou desadequação dos conteúdos veiculados, bem como dos métodos de ensino utilizados); a repetição de conteúdos (nomeadamente a repetição de unidades curriculares e de matérias lecionadas na Licenciatura em disciplinas relacionadas com a Área de Docência); a necessidade de tornar obrigatórias unidades curriculares opcionais (com particular ênfase para temáticas como gestão de sala de aula e necessidades educativas especiais); a inexistência de unidades curriculares que possibilitem estudar e revisitar matérias que irão lecionar na sua prática; a falta de formação em investigação educacional; e a falha da formação em facultar uma unidade curricular de índole prática que lhes forneça conhecimentos técnico-burocráticos necessários à docência (ex.; direção de turma, realização de visitas de estudo, reuniões de departamento, reuniões com pais, etc.).

4.2 Aprendizagens

Os alunos relataram a construção de aprendizagens significativas em unidades curriculares de Metodologia e de Formação Educacional Geral (por exemplo, currículo, avaliação, psicologia, organização escolar, etc.) Segundo os alunos, foi nas aulas de Metodologia que adquiriram conhecimentos importantes que mobilizaram na sua prática pedagógica, nomeadamente ao nível de planificações. Contudo, os alunos dizem ter desenvolvido as suas planificações ao longo do estágio, junto do orientador cooperante. No que concerne aos conteúdos de disciplinas de Formação Educacional Geral, os futuros professores afirmaram que estes lhes permitiram obter uma compreensão teórica mais aprofundada do domínio do Ensino, mas, ainda nesse âmbito, reafirmaram a necessidade de componentes práticas, que foram apenas exploradas no estágio. Os resultados evidenciam também a aprendizagem pela prática, com os estudantes a utilizarem este período formativo para testarem diferentes estilos de atuação, abordagens pedagógicas e metodologias de ensino que aprenderam nas disciplinas do Mestrado em Ensino. A

aprendizagem autónoma, pautada pela construção ativa e pessoal do próprio conhecimento, foi também muito realçada. Contudo, o ónus da construção de aprendizagens profissionais, mormente de índole prática, permanece depositado na figura do orientador cooperante. A sua centralidade é evidenciada pelos resultados que mostram que este serve como um polo de ancoragem e suporte que promove conhecimentos a partir da partilha de saberes e de experiências consolidados ao longo da sua carreira, do feedback, do apoio pedagógico e ao nível do domínio do currículo.

5 Conclusões

Segundo os dados analisados nas entrevistas, as unidades curriculares da formação resultam muitas vezes deficitárias, sendo apenas no estágio, junto dos orientadores cooperantes, que os alunos desenvolvem uma série de competências essenciais à prática docente. Nesse sentido, vários estudantes referiram apenas ter contacto com dimensões de índole mais prática no estágio, através da figura do orientador cooperante, mas frisaram a necessidade premente de a formação os preparar previamente para a profissão. Partindo desta constatação, sugerem a dinamização de aulas de teor prático na universidade e o estabelecimento de protocolos de colaboração com professores das escolas por considerarem que estes constituem peças-chave pelo seu posicionamento integral no "terreno". As críticas e sugestões dos alunos permitem refletir sobre aspetos positivos e a melhorar no contexto da formação inicial numa fase em que se perspetivam mudanças face à escassez de professores. Neste sentido, urge refletir sobre a importância da aquisição do conhecimento profissional e do domínio das dimensões técnica, prática, relacional, investigativa, ética e intelectual da profissão.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito de uma bolsa de doutoramento (do projeto intitulado "Formação de professores em tempos de mudança e o papel do estágio na construção do conhecimento profissional: Um estudo misto") com a referência 2023.01376.BD.

6 Referências

Darling-Hammond, L. (2017). Teacher education around the world: What can we learn from international practice? *European Journal of Teacher Education*, *40*(3), 291-309. https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1315399

Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC). (2021). *Estudo de diagnóstico de necessidades docentes de 2021 a 2030*. DGEEC. https://www.dgeec.medu.pt/api/ficheiros/658228191dbd59dcb18b13aa

Evagorou, M., Dillon, J., Viiri, J., & Albe, V. (2015). Pre-service science teacher preparation in Europe: Comparing pre-service teacher preparation programs in England, France, Finland and Cyprus. *Journal of Science Teacher Education*, *26*(1), 99–115. https://doi.org/10.1007/s10972-015-9421-8

Faria, E., Rodrigues, L. P., Gregório, M. C., & Ferreira, S. (2016). *Formação inicial de educadores e professores e acesso* à profissão [Relatório Técnico]. Conselho Nacional de Educação. https://www.cnedu.pt/content/edicoes/estudos_e_relatorios/RelatorioTecnico_FIP_Acesso.pdf. Acedido em 12 de maio de 2023, em

https://www.cnedu.pt/content/edicoes/estudos_e_relatorios/RelatorioTecnico_FIP_Acesso.pdf

Flores, M. A. (2014). Desafios atuais e perspetivas futuras na formação de professores: Um olhar internacional. In M. A. Flores (Org.), *Formação e desenvolvimento profissional de professores: Contributos internacionais* (pp. 217–238). Coimbra: Edições Almedina.

Flores, M. A. (2018). Linking teaching and research in initial teacher education: knowledge mobilisation and research-informed practice. *Journal of Education for Teaching*, *44*(5), 621-636. https://doi.org/10.1080/02607476.2018.1516351

Flores, M. A. & Gago, M. (2020). Teacher education in times of COVID-19 pandemic in Portugal: national, institutional and pedagogical responses. *Journal of Education for Teaching*, *46*(4), 507-516. https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1799709

Flores, M.A., & Day, C. (2006). Contexts Which Shape and Reshape New Teachers' Identities: A Multi-Perspective study. *Teaching and Teacher Education*, *22*(2), 219-232. http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2005.09.002

Kidd, W., & Murray, J. (2020). The Covid-19 pandemic and its effects on teacher education in England: how teacher educators moved practicum learning online. *European Journal of Teacher Education*, *43*(4), 542-558. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820480

Menter, I. (2022). Maintaining quality in teacher education: a contemporary global challenge? *Child Studies*, (1), 87–105. https://doi.org/10.21814/childstudies.4128

Paniago, R. N. & Sarmento, T. J. (2015). O processo de estágio supervisionado na formação de professores portugueses e brasileiros. *Revista Educação em Questão*, *53*(39), 76-103. https://doi.org/10.21680/1981-1802.2015v53n39ID8521

Russell, T. & Martin, A. K. (2014). A importância da voz pedagógica e da aprendizagem produtiva na formação inicial de professores. In M. A. Flores (Org.), *Formação e desenvolvimento profissional de professores: Contributos internacionais* (pp. 17-39). Coimbra: Edições Almedina.

Schleicher, A. (Ed.). (2012). *Preparing teachers and developing school leaders for the 21st century: Lessons from around the world*. International Summit on the Teaching Profession, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264174559-en

UNESCO. (2022, 4 de outubro). *World Teachers' Day: UNESCO sounds alarm on global teacher shortage crisis*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/world-teachers-day-unesco-sounds-alarm-global-teacher-shortage-crisis

Vieira, F., Flores, M. A., Silva, J. L., & Almeida, J. (2019). Understanding and enhancing change in post-Bologna pre-service teacher education: Lessons from experience and research in Portugal. In T. Al Barwani, M. A. Flores, & D. Imig (Eds.), *Leading change in teacher education: Lessons from countries and education leaders around the globe* (pp. 41-57). London, Milton Park: Routledge

Vieira, F., Flores, M. A., Silva, J. L. C., Almeida, M. J., & Vilaça, T. (2021). Inquiry-based professional learning in the practicum: Potential and shortcomings. *Teaching and Teacher Education*, *105*, 103429. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103429

Zeichner, K. (2012). The Turn Once Again toward Practice-Based Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 63(5), 376-382. https://doi.org/10.1177/0022487112445789

Conhecimento pedagógico da Estatística: currículo e avaliação

Pedagogical knowledge of Statistics: curriculum and assessment

Giane Correia Silva[1], Cristiane Fatima Budek Dias[2], Guataçara dos Santos Junior[3]
https://orcid.org/0000-0002-9724-8496, https://orcid.org/0000-0003-0376-0905
https://orcid.org/0000-0002-6234-7961
gianecorreia@hotmail.com, cristianebudekdias@gmail.com, guata@utfpr.edu.br

[1] Universidade Estadual de Ponta Grossa Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR), Brasil
[2] Centro Universitário FAEL (UNIFAEL). Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR), Brasil
[3] Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Brasil

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar o conhecimento sobre currículo e avaliação para o ensino de Estatística de licenciandos em Pedagogia de uma universidade paranaense. A pesquisa foi desenvolvida com três turmas do último ano, durante a disciplina de Estágio Supervisionado, por meio da aplicação de uma Sequência de Ensino (SE) baseada na metodologia da Resolução de Problemas. Os dados foram construídos a partir da aplicação da SE e foram analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), o que permitiu identificar unidades de análise referentes ao conhecimento pedagógico da Estatística. Este artigo enfoca nas unidades "currículo" e "avaliação", ressaltando o conhecimento dos documentos oficiais e dos acadêmicos no decorrer da prática realizada. Os resultados dão indícios de que os(as) acadêmicos(as) compreendem os documentos oficiais que norteiam o trabalho docente e foi possível perceber nos excertos que os licenciandos propuseram a avaliação durante a aula, observando a participação dos alunos durante as atividades.

Palavras-Chave: pedagogia, estratégias pedagógicas, estatística, base de conhecimento para o ensino de estatística.

Abstract

This article aims to analyze the knowledge of curriculum and assessment for teaching statistics among Pedagogy undergraduates at a university in Paraná, Brazil. The research was conducted with three final-year classes during the Supervised Internship course by implementing a Teaching Sequence (TS) based on the Problem-Solving methodology. Data were collected from the application of the TS and analyzed using Discursive Textual Analysis (DTA), which allowed for the identification of analytical units related to the pedagogical knowledge of statistics. This article focuses on the "curriculum" and "assessment" units, highlighting knowledge of official documents and the academic insights gained during the practice. The results suggest that the students understand the official documents guiding teaching practices, and the excerpts revealed that the pre-

service teachers incorporated assessment into their lessons by observing student participation during the activities.

Keywords: pedagogy, pedagogical strategies, statistics, knowledge base for teaching statistics.

1 Introdução

A formação dos professores polivalentes, responsáveis pelo ensino nas séries iniciais da Educação Básica no Brasil, constitui uma temática relevante no campo educacional. A formação inicial desses profissionais para atuarem em diferentes áreas do conhecimento é fundamental para assegurar um ensino de qualidade. Dentro desse panorama, o domínio da Estatística assume um papel central na formação docente.

Como campo do saber, a Estatística contribui para a análise e compreensão de dados, fornecendo subsídios importantes para a tomada de decisões em diferentes áreas. Por esse motivo, é imprescindível que o professor polivalente desenvolva uma compreensão dos conceitos estatísticos, das práticas pedagógicas relacionadas a esses conceitos, do papel dos documentos oficiais e das abordagens avaliativas que envolvem o ensino e a aprendizagem desse conteúdo, de modo a integrá-lo efetivamente à sua atuação em sala de aula.

O presente artigo apresenta resultados parciais de uma pesquisa de doutorado (Silva, 2024), no qual se analisou o conhecimento de currículo e avaliação para o ensino de Estatística na formação inicial de professores, com foco na aplicação de uma Sequência de Ensino (SE) baseada na metodologia da Resolução de Problemas. O estudo foi conduzido com licenciandos em Pedagogia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e os dados foram analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD). Esta publicação concentra-se nas unidades "currículo" e “avaliação”, destacando o conhecimento dos acadêmicos dos documentos que norteiam o processo de ensino e aprendizagem e de como a avaliação pode ocorrer nesse processo.

2 Base de Conhecimentos para o Ensino de Estatística

O ensino de estatística nos anos iniciais da Educação Básica demanda que os professores mobilizem uma diversidade de saberes. Isso se deve ao fato de que a aprendizagem de conceitos probabilísticos e estatísticos pelos alunos ocorre de forma progressiva. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta esse processo ao organizar as habilidades de maneira escalonada ao longo do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Para garantir um desenvolvimento contínuo e não apenas repetitivo, é essencial que as práticas docentes avancem em complexidade a cada etapa.

Assim, assegurar um ensino de estatística eficaz desde os primeiros anos escolares exige que os docentes dominem conteúdos estatísticos, compreendam suas finalidades educacionais e saibam como relacioná-los ao contexto em que atuam (Dias, 2021).

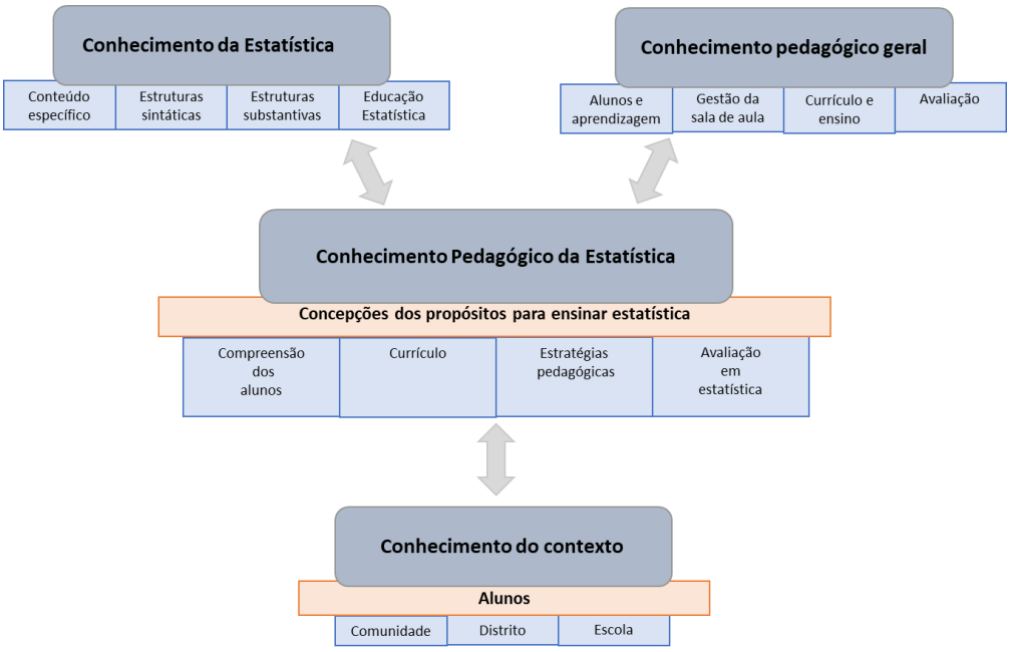
Segundo Dias (2021, p. 186), para que “o professor possa ensinar estatística com segurança e efetividade, é preciso que ele tenha conhecimentos específicos que permeiam o conteúdo e sua didática”. Em sua pesquisa de doutorado, a autora organizou um conjunto de saberes necessários ao professor que atua ou pretende atuar com o ensino de

estatística nos anos iniciais. Essas categorias foram construídas com base nos estudos de Shulman (1986, 1987), nas contribuições de Grossman (1990) e em dados empíricos obtidos junto a docentes do Ensino Fundamental e pesquisadores da área de Educação Estatística no Brasil.

Como resultado, Dias (2021) elaborou o modelo denominado Base de Conhecimentos para o Ensino de Estatística (BCEE), que agrupa quatro eixos principais: o conhecimento da estatística, o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento pedagógico da estatística e o conhecimento do contexto. Esses saberes estão representados de forma interconectada, conforme a Figura 1, que pode ser encontrado na pesquisa de doutorado da autora Silva (2024).

Figura 1

Síntese do modelo proposto por Dias (2021) presente na tese de Silva (2024)



Percebe-se que há influência recíproca entre eles e que essa base de conhecimentos está em constante desenvolvimento. O uso de setas no modelo demonstra a interdependência entre esses conhecimentos, indicando que todos se influenciam mutuamente e que essa base teórica está em permanente desenvolvimento.

3 Metodologia da pesquisa

A investigação foi realizada no curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), envolvendo três turmas do último ano, totalizando 33 estudantes matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado. A pesquisa foi conduzida a partir da implementação de uma Sequência de Ensino (SEAT1), elaborada com base na metodologia da Resolução de Problemas, seguindo os 11 passos propostos por Andrade e Onuchic (2017). Após essa experiência inicial, os participantes foram

convidados a desenvolver novas Sequências de Ensino (SEAT3), também fundamentadas nessa abordagem metodológica, a partir da SEAT2.

Os dados da pesquisa foram construídos a partir dessas sequências e analisados com base na metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme definida por Moraes e Galiazzi (2016), que envolve as etapas de unitarização, categorização e elaboração do metatexto. A análise considerou as atividades desenvolvidas pelos licenciandos tanto durante a aplicação da SE quanto nas produções realizadas por eles.

Com o objetivo de preservar o anonimato dos participantes e identificar a origem dos trechos utilizados, foi adotado um sistema de codificação. Para os grupos de estudantes do curso, foram utilizados os códigos G1, G2, G3 até G6. As Sequências de Ensino foram referenciadas como SEAT1, SEAT2 e SEAT3.

Dessa forma, cada excerto analisado é identificado por meio de um código que inclui o grupo de estudantes, a sequência de ensino, as categorias de análise, as subcategorias e as unidades correspondentes, como exemplificado em: (G6.SEAT1.C1.S1.U1) ou (TGP1.SEAT3.C1.S1.U1).

Segundo Shulman (1986, 1987), o conhecimento pedagógico do conteúdo é algo exclusivo dos docentes e faz parte essencial da sua profissão. Esse tipo de conhecimento é interligado aos demais conhecimentos mencionados pelo autor e destaca-se pela habilidade de mediar o conteúdo de forma clara e acessível aos alunos.

Na análise dos dados da pesquisa como um todo foi efetivada uma categoria e três subcategorias e dez unidades. Nesse artigo, será tratado a subcategoria 2. Deste modo, a subcategoria C1.S2 apresenta unidades de análise relativas ao conhecimento pedagógico da estatística, categoria de conhecimento também presente na BCEE (Dias, 2021). Dentre as unidades efetivadas nessa subcategoria, estão o conhecimento de como os alunos compreendem a estatística C1.S2.U1 - Estratégias pedagógicas, C1.S2.U2 - Currículo e C1.S2.U3 – Avaliação. Nesse artigo será tratado as unidades que abordam o currículo e avaliação.

Na unidade C1.S2.U2 Currículo, foi possível encontrar excertos que tratam dos conhecimentos dos(as) acadêmicos(as) sobre os documentos oficiais que norteiam o trabalho do professor. Entende-se que é necessário que os futuros professores conheçam a BNCC e as demais diretrizes do estado e do município, como o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) do estado do Paraná (Paraná, 2019). Os excertos da Tabela 1 apresentam momentos em que pode-se identificar o conhecimento dos(as) acadêmicos(as) sobre o currículo que norteia a Educação Básica.

Tabela 1

Excertos da C1.S2.U2

"Diferenciar a leitura de um gráfico simples e de dupla entrada; compreender o processo de coleta de dados; organizar dados coletados" (G1.SEAT3.C1.S2.U2).
"Compreender o conteúdo de População e Amostra, durante as atividades; Realizar a coleta de informações, interpretação de dados e exposição de resultados da pesquisa aos alunos dos 1ºs anos e para a escola; Realizar a elaboração, leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples;
HABILIDADES BNCC : (EF01MA21) Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples. (EF01MA22) Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de

seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais" (G2.SEAT3.C1.S2.U2).

"Compreender o conceito de população e amostra de uma situação específica apresentada" (G3.SEAT3.C1.S2.U2).

"Compreender o conceito de população e amostra; Identificar os dados referentes à população e a amostra dos detergentes pesquisados; Analisar os dados referentes a amostra das marcas escolhidas; Indicar qual é a marca de detergente com melhor custo-benefício;" (G4.SEAT3.C1.S2.U2).

"Desenvolver autonomia, iniciativa e comunicação. Coletar, analisar e interpretar dados. Criar gráficos a partir dos dados levantados" (G5.SEAT3.C1.S2.U2).

Os excertos apresentam os objetivos elaborados nas propostas para o ensino de Estatística. É possível notar que os grupos elaboraram objetivos que atendem às orientações dos documentos oficiais, conforme a Unidade Temática Probabilidade e Estatística (Brasil, 2017), como a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, a coleta e organização de informações, entre outros. O excerto mostra que, além dos objetivos do planejamento, são apontadas as habilidades da BNCC, mostrando que o grupo tem conhecimento desse documento como orientador do trabalho docente e de como a Estatística está disposta no currículo.

A unidade C1.S2.U3 Avaliação apresenta propostas nas quais os licenciandos demonstram entender o que e como avaliar em Estatística. Ao elaborar questões adequadas nas propostas de ensino, os licenciandos refletiram sobre a aprendizagem dos alunos, como se observa nos excertos da Tabela 2.

Tabela 2

Excertos da C1.S2.U3

"Os alunos deverão responder algumas questões sobre a reportagem apresentada, como por exemplo: Relatar quais informações podem ser encontradas na reportagem; Indicar sobre qual produto a reportagem trata; Verificar quais pontos foram analisados pela reportagem; Apontar outras marcas além das analisadas; Indicar qual marca tem o menor e maior preço; Destacar qual é a melhor marca em relação ao custo-benefício; Assinalar qual marca compraria; Auxiliar os alunos em relação às dúvidas que surgirem e incentivar a troca de ideias entre os alunos; Solicitar que os grupos formados pelos alunos façam o registro na lousa de qual foi a marca escolhida por eles para a compra; Realizar uma roda de conversa para que cada grupo justifique a escolha da marca; Incentivar os grupos a chegarem ao consenso em relação a marca de detergente com melhor custo-benefício;" (G4.SEAT3.C1.S2.U3).

"Avaliação - a avaliação ocorrerá durante o momento da aula com a participação das crianças, da realização das atividades, compartilhamento das respostas e através da observação da professora." (G2.SEAT3.C1.S2.U3)

No excerto G2.SEAT3.C1.S2.U3, o grupo propõe que a avaliação ocorra durante a aula, ou seja, por meio da participação dos alunos nas atividades, compartilhamentos das respostas e na observação da professora, pontos importantes a serem considerados quando se avalia em Estatística (Dias, 2021). O G4.SEAT3.C1.S2.U3 apresenta perguntas que poderiam ser feitas para observar se os alunos estão entendendo o conteúdo proposto e para ajudar a esclarecer dúvidas que surgem durante a atividade. Além disso, os alunos participam da aula compartilhando suas respostas.

4 Síntese Interpretativa e considerações finais

A C1.S2.U2 trata do "Currículo", que apresentou excertos que dão indícios de que os(as) acadêmicos(as) compreendem os documentos oficiais que norteiam o trabalho docente. Pode-se observar nos excertos que os objetivos propostos para o ensino de Estatística atendem às orientações dos documentos oficiais. Além disso, notou-se em uma das propostas as habilidades da BNCC para o conteúdo que seria trabalhado, sendo possível perceber que os(as) acadêmicos(as) compreendem a importância de conhecer esse documento, pois ele é orientador do trabalho docente.

Dias (2021) explica que a BNCC e os currículos atuam de forma complementar para garantir as aprendizagens mínimas condicionais. No entanto, é crucial que essas aprendizagens sejam expandidas no currículo real das instituições, pois não devem limitar o ensino apenas o que está previsto na BNCC, é necessário integrar aspectos específicos de cada escola e do contexto dos alunos.

A terceira unidade "Avaliação" traz excertos nos quais pode-se notar que os(as) acadêmicos(as) se preocuparam em preparar questões que fossem adequadas ao conteúdo de Estatística e levassem a aprendizagem dos alunos. Foi possível perceber nos excertos que os licenciandos propuseram a avaliação durante a aula, observando a participação dos alunos durante as atividades e por meio do compartilhamento das respostas, porém percebe-se que o conhecimento em avaliação não foi tão aprofundado e que há necessidades de mais formação. Nesse sentido, é possível observar que, embora a avaliação estivesse articulada ao processo de ensino e aprendizagem de Estatística, ainda há carências para a efetividade da avaliação formativa em Estatística.

5 Referências

Andrade, C. P. de, & Onuchic, L. de la R. (2017). Perspectivas para a resolução de problemas no GTERP. In L. de la R. Onuchic, L. C. L. Júnior, & M. Pironel (Orgs.), *Perspectivas para resolução de problemas* (pp. 433–466). Editora Livraria da Física.

Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular. Secretaria da Educação Básica*, MEC. http://basenacionalcomum.mec.gov.br

Dias, C. de F. B. (2021). *Formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: base de conhecimento no ensino da estatística* (Tese de doutorado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.

Moraes, R., & Galiazzi, M. do C. (2016). *Análise textual discursiva* (3ª ed.). Unijuí.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. http://www.jstor.org/stable/1175860

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. http://hepgjournals.org/doi/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411

Silva, G. C. (2024). *Formação inicial de professores polivalentes: contribuições da metodologia resolução de problemas ao trabalhar a base de conhecimentos para o ensino de estatística* (Tese de doutorado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

Conhecimento pedagógico da estatística: estratégias pedagógicas

Pedagogical knowledge of statistics: pedagogical strategies

Giane Correia Silva[1], Cristiane Fatima Budek Dias[2], Guataçara dos Santos Junior[3]
https://orcid.org/0000-0002-9724-8496, https://orcid.org/0000-0003-0376-0905
https://orcid.org/0000-0002-6234-7961
gianecorreia@hotmail.com, cristianebudekdias@gmail.com, guata@utfpr.edu.br

[1] Universidade Estadual de Ponta Grossa Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR), Brasil
[2] Centro Universitário FAEL (UNIFAEL). Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR), Brasil
[3] Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Brasil

Resumo

Este artigo analisa estratégias pedagógicas para o ensino de Estatística no curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). A pesquisa foi desenvolvida com três turmas do último ano, durante a disciplina de Estágio Supervisionado, por meio da aplicação de uma Sequência de Ensino (SE) baseada na metodologia da Resolução de Problemas. Os dados foram analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), que permitiu identificar categorias de conhecimento pedagógico da Estatística. Este artigo enfoca na unidade "estratégias pedagógicas", ressaltando práticas que facilitam a abordagem da Estatística de forma acessível e significativa para crianças. Os resultados apontam que os(as) acadêmicos(as) utilizaram estratégias que foram oportunas para o ensino de Estatística na proposta de ensino, visando tornar acessível às crianças ou ao cotidiano delas.

Palavras-Chave: pedagogia, estratégias pedagógicas, base de conhecimento para o ensino de estatística.

Abstract

This article analyzes pedagogical strategies for teaching Statistics in the Pedagogy Degree program at the State University of Ponta Grossa (UEPG). The research was conducted with three final-year classes during the Supervised Internship course, through the application of a Teaching Sequence (TS) based on the Problem-Solving methodology. Data were analyzed using Discursive Textual Analysis (DTA), which allowed the identification of categories of pedagogical knowledge in Statistics. This article focuses on the subcategory "pedagogical strategies," highlighting practices that make Statistics more accessible and meaningful for children. The results indicate that the implementation of well-grounded pedagogical strategies strengthens the teaching of Statistics in teacher education, fostering greater effectiveness and understanding in the educational process.

Keywords: pedagogy, pedagogical strategies, knowledge base for teaching statistics.

1 Introdução

A formação dos professores polivalentes, aqueles que atuam nas etapas elementares da Educação Básica brasileira, é um tema de extrema importância no cenário educacional. A formação desses profissionais para trabalhar com diferentes disciplinas é essencial para garantir uma educação de qualidade aos alunos. Neste contexto, o conhecimento específico em estatística se destaca como um elemento fundamental nessa formação.

A Estatística é uma ciência que permite a análise e interpretação de dados, fornecendo informações que auxiliam na tomada de decisões em diversas áreas do conhecimento. Sendo assim, é importante que o professor polivalente possua uma base sólida em relação aos conceitos de estatística e às práticas de ensino, para que consiga aplicá-la de forma adequada em sua prática pedagógica.

Este artigo traz parte de um estudo de doutoramento, o qual analisou estratégias pedagógicas para o ensino de Estatística na formação inicial de professores, com foco na aplicação de uma Sequência de Ensino (SE) baseada na metodologia da Resolução de Problemas. A pesquisa foi realizada com estudantes de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e a análise dos dados seguiu os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). O artigo aborda, especificamente, a unidade "estratégias pedagógicas", destacando práticas que tornam o ensino de Estatística acessível e significativo para as crianças.

2 Base de conhecimentos para o ensino de estatística

O professor precisa de diferentes conhecimentos para o ensino de estatística nas etapas iniciais da Educação Básica. A construção do conhecimento probabilístico e estatístico pelos alunos é gradual e, por isso, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) as habilidades vão sendo aprimoradas até o final dos anos iniciais. Esse processo gradativo precisa ser acompanhado por práticas que devem ser aprofundadas a cada ano para que se garanta que não haverá uma repetição e sim um aprofundamento.

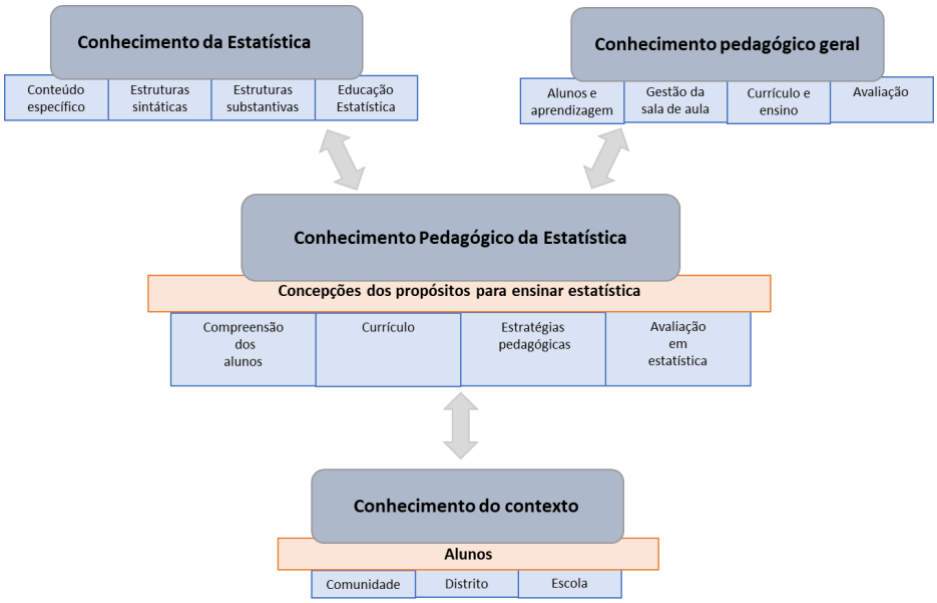
Dessa forma, para que o ensino de estatística se efetive com qualidade nos anos iniciais, é necessário ter uma atenção voltada ao conhecimento do professor em relação à estatística, uma compreensão do porquê da estatística e de como ela pode ser aplicada no contexto (Dias, 2021).

Dias (2021) explica que para que “o professor possa ensinar estatística com segurança e efetividade, é preciso que ele tenha conhecimentos específicos que permeiam o conteúdo e sua didática” (p. 186). Em sua tese, a pesquisadora sugeriu uma série de categorias de conhecimentos e conteúdos relativos à estatística que são necessários para o professor que ensina ou irá ensinar estatística nos anos iniciais. Essas categorias de conhecimento foram baseadas na teoria do conhecimento docente de Shulman (1986, 1987), na complementação proposta por Grossman (1990) e no estudo empírico realizado com professores em exercício nos anos iniciais e com pesquisadores brasileiros da área da Educação Estatística. A partir disso, a autora propôs a Base de Conhecimentos para o Ensino de Estatística (BCEE), a qual sintetiza alguns conhecimentos base para a docência:

conhecimento da estatística, conhecimento pedagógico geral, conhecimento pedagógico da estatística e conhecimento do contexto. A Figura 1 apresenta uma síntese do modelo proposto por Dias (2021).

Figura 1

Síntese do modelo proposto por Dias (2021)



Neste modelo, nota-se uma ampliação dos conhecimentos, tanto os específicos da estatística quanto os relacionados ao conhecimento pedagógico geral, no qual a autora insere o conhecimento sobre a avaliação. As setas indicam que o Conhecimento Pedagógico da Estatística está interligado a todos os demais e sugerem que um tem influência sobre o outro, considerando-se que a base está em constante construção.

3 Metodologia da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no curso de Licenciatura em Pedagogia, com três turmas do último ano, que cursavam a disciplina de Estágio Supervisionado, na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), por meio da aplicação de uma Sequência de Ensino (SE), que priorizou a metodologia da Resolução de Problemas.

Os dados coletados na pesquisa se estruturam a partir da SE, com as atividades realizadas pelos licenciandos durante a SE aplicada pela pesquisadora e das SE produzidas por eles.

Os dados coletados foram analisados, tendo como base metodológica a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016), considerando-se os momentos de unitarização, organização de categorias e o processo de escrita do metatexto. Para análise dos dados, foram consideradas as atividades realizadas pelos licenciandos durante a SE aplicada e as SE produzidas por eles.

A codificação considera a questão ética de sigilo dos participantes e a origem de cada excerto. Deste modo, para os participantes foram utilizados os indicadores simbólicos

G1, G2, G3, ..., G6 para cada grupo de acadêmicos(as) do curso de Licenciatura em Pedagogia. A SE é identificada por meio dos símbolos SEAT1, SEAT2 e SEAT3.

Ainda houve a codificação da categoria, subcategorias e unidades de análise, para facilitar a menção a estas no decorrer do texto de análise. Para a categoria, utilizou-se o indicador simbólico C, para a subcategoria S e para as unidades U, seguido de número (C1.S1.U1, C1.S2.U1, C1.S3.U1, U2, U3).

Assim, cada excerto é descrito partindo-se do indicador simbólico dos acadêmicos, da SE, da linha em que se encontra no documento e da unidade, subcategoria e categoria em que está presente. Como por exemplo (G6.SEAT1.C1.S1.U1), (TGP1.SEAT3.C1.S1.U1).

Segundo Shulman (1986, 1987), o conhecimento pedagógico do conteúdo é algo exclusivo dos docentes e faz parte essencial da sua profissão. Esse tipo de conhecimento é interligado aos demais conhecimentos mencionados pelo autor e destaca-se pela capacidade de mediar o conteúdo de forma clara e acessível aos alunos.

Deste modo, a subcategoria C1.S2 apresenta unidades de análise relativas ao conhecimento pedagógico da estatística, categoria de conhecimento também presente na BCEE (Dias, 2021). Dentre as unidades efetivadas nessa subcategoria, estão o conhecimento de como os alunos compreendem a estatística C1.S2.U1 - Estratégias pedagógicas, C1.S2.U2 - Currículo e C1.S2.U3 – Avaliação. Nesse artigo será tratado apenas a primeira unidade que aborda as estratégias pedagógicas.

Os excertos da unidade C1.S2.U1 dão indícios do conhecimento acerca de estratégias pedagógicas que são oportunas para o ensino de Estatística, tornando este conhecimento acessível à criança. A Tabela 1 ilustra os excertos que efetivam esta unidade.

Tabela 1

Excertos da C1.S2.U1

"Qual foi o número total de mães entrevistadas nessa pesquisa? Qual percentagem seria considerável para esse número de pesquisa?" (G2.SEAT3.C1.S2.U1).
"Leitura do problema Solicitar que os alunos formem grupos de 4 integrantes; Apresentar o problema gerador, que é uma reportagem sobre o custo-benefício das marcas de detergentes; Pedir para que os alunos façam uma leitura individual do problema relacionado a marca de detergentes; Requisitar que os alunos leiam o problema relacionado aos detergentes em conjunto com o grupo; Resolução do problema. Os alunos deverão responder algumas questões sobre a reportagem apresentada, como por exemplo: Relatar quais informações podem ser encontradas na reportagem; Indicar sobre qual produto a reportagem trata; Verificar quais pontos foram analisados pela reportagem; Apontar outras marcas além das analisadas; Indicar qual marca tem o menor e maior preço; Destacar qual é a melhor marca em relação ao custo-benefício; Assinalar qual marca compraria; Auxiliar os alunos em relação às dúvidas que surgirem e incentivar a troca de ideias entre os alunos; Solicitar que os grupos formados pelos alunos façam o registro na lousa de qual foi a marca escolhida por eles para a compra; Realizar uma roda de conversa para que cada grupo justifique a escolha da marca; Incentivar os grupos a chegarem ao consenso em relação a marca de detergente com melhor custo-benefício;" (G4.SEAT3.C1.S2.U1).
"Pesquisas de campo como: entrevistas e perguntas objetivas para os alunos das turmas indicadas" (G5.SEAT3.C1.S2.U1).

Pode-se verificar nos excertos da Tabela 1 que os(as) acadêmicos(as), ao realizarem a terceira atividade de planejar uma aula voltada aos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o conteúdo de população e amostra, conseguem perceber que as atividades realizadas em grupos são mais produtivas. Nesses excertos, pode-se observar que as propostas tiveram estratégias diferentes e que cada grupo pensou temas diferentes, buscando partir de um problema que possa tornar o conteúdo mais acessível ao estudante.

O excerto G2.SEAT3.C1.S2.U1 é parte da proposta de atividade do G2, o qual trouxe a abordagem do tema vacina, pois na época era um tema muito discutido, devido às recentes descobertas farmacológicas para a Covid-19, ou seja, um tema pertinente. Para desenvolver essa proposta, o grupo pensou em realizar alguns questionamentos adequados à situação, como uma estratégia de encaminhamento da atividade. O excerto G5.SEAT3.C1.S2.U1 também mostra uma estratégia com a realização de perguntas objetivas e entrevista.

O excerto G4.SEAT3.C1.S2.U1 apresenta uma proposta assentada na Resolução de Problemas, propondo-se no planejamento completo do G4 uma aula iniciada com a leitura da reportagem, primeiro individualmente e depois em grupo. Em seguida, os alunos respondem a algumas questões sobre reportagem, depois é realizada uma interação com os alunos, fazendo discussões e, por fim, ocorre a formalização dos conceitos de população e amostra. Percebe-se que, nessa proposta de aula, os(as) acadêmicos(as) compreenderam a importância de iniciar a aula de uma forma diferente, deixando a formalização do conceito para o final, de modo que esses novos conhecimentos façam mais sentido aos alunos.

4 Síntese interpretativa e considerações finais

A C1.S2.U1 apresenta indícios que os(as) acadêmicos(as) utilizaram estratégias (ludicidade, reportagem, temas atuais como a vacinação) que foram oportunas para o ensino de Estatística na proposta de ensino, visando tornar acessível as crianças ou ao cotidiano delas. De acordo com Dias (2021), "é possível perceber que são diferentes estratégias e competências que o professor dos anos iniciais deve fomentar para que às crianças tenham a oportunidade de desenvolvê-las" (p. 106).

Os excertos G2.SEAT3.C1.S2.U1, G5.SEAT3.C1.S2.U1 e G4.SEAT3.C1.S2.U1 apresentam diferentes estratégias para o desenvolvimento de atividades pedagógicas. O primeiro aborda o tema vacina, relevante na época devido às descobertas sobre a Covid-19, e utiliza questionamentos como estratégia para conduzir a atividade. Já o segundo excerto também emprega perguntas objetivas e entrevistas como forma de engajamento. Por fim, o terceiro excerto se baseia na Resolução de Problemas, iniciando a aula com a leitura individual e em grupo de uma reportagem, seguida por questionamentos, discussões e a formalização dos conceitos de população e amostra ao final. Essa abordagem demonstra a preocupação dos acadêmicos em estruturar a aula de maneira que favoreça a construção do conhecimento pelos alunos.

Grossman (1990) explica que o conhecimento de estratégias pedagógicas está relacionado com a forma que será ensinado ao aluno, ou seja, qual a metodologia de ensino ou a prática de ensino que será utilizada para o ensino de Estatística. Neste sentido, Dias

(2021) realça que o professor deve desenvolver atividades desafiadoras e planejar experiências que ajudem as crianças a fazer conexões entre ideias importantes; propor investigações estatísticas significativas e debatíveis, com potencial de melhorias a partir dos resultados; utilizar materiais lúdicos para ensinar conceitos estatísticos; e explorar recursos tecnológicos para análise e representação de dados.

Também Dias et al. (2022) consideram que a formulação de perguntas para interpretação é uma competência fundamental do professor, assim como o entendimento necessário para distinguir entre uma questão estatística e uma determinística. Uma questão estatística é caracterizada por poder ser respondida com os dados e por antecipar a variabilidade nas respostas. Entende-se que a compreensão das estratégias pedagógicas para o ensino de estatística é fundamental para se buscar a aprendizagem dos estudantes. É nesse ponto que o professor demonstra todo o seu conhecimento e capacidades pedagógicas (Shulman, 2015). A forma como ele aborda a estatística pode fazer toda a diferença na compreensão das crianças. Entende-se, ainda, que as diferentes estratégias puderam ser observadas nos planos de aula apresentados pelos grupos, sinalizados pelos excertos que efetivaram a C1.S2.U1.

5 Referências

Brasil (2017). *Base Nacional Comum Curricular. Secretaria da Educação Básica*, MEC. http://basenacionalcomum.mec.gov.br

Dias, C. de F. B. (2021). *Formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: Base de conhecimento no ensino da estatística* [Tese de doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia]. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil.

Dias, C. F. B., Santos Junior, G., & Mesquita, C. (2022). *Uma base de conhecimentos para ensinar estatística nos anos iniciais do ensino fundamental.* Ponta Grossa: Atena, 2022.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher*: *teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press, 1990.

Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2016). *Análise textual discursiva* (3.ª ed.). Unijuí.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, *15*(2), 4–14. http://www.jstor.org/stable/1175860.

Shulman, L. (1987) Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, [*s.l.*], v. 57, n. 1, p. 1–23, 1987. http://hepgjournals.org/doi/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411.

Shulman, L. (2015). Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. *Cadernos Cenpec,* São Paulo, v. 4, n. 2, p.196-229, 2015. http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293.

La competencia digital docente, un caso de estudio en un centro de educación concertada en la ciudad de Burgos

Digital teaching competence, a case study in a state-subsidised education centre in the city of Burgos

Miguel Ángel García-Delgado[1], Sonia Rodríguez-Cano[1], Vanesa Delgado-Benito[1], Paula Puente-Torre[1]
https://orcid.org/0000-0003-0718-1425, https://orcid.org/0000-0002-4242-6865, https://orcid.org/0000-0001-8168-7120, https://orcid.org/0000-0002-3286-1011
miguelangelgd@ubu.es, srcano@ubu.es, vdelgado@ubu.es, pptorre@ubu.es

[1] *Universidad de Burgos, España*

Resumen

Es evidente que a lo largo del tiempo la tecnología ha cambiado sustancialmente nuestros hábitos y, en consecuencia, también la forma en la que aprendemos y enseñamos. Por este motivo, es necesario que los docentes posean las habilidades necesarias que les permitan implementar las tecnologías con el fin de aumentar la calidad y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El principal objetivo de este estudio es conocer el nivel de Competencia Digital Docente autopercibida del total de los docentes de un centro concertado localizado en la ciudad de Burgos. Para ello, se ha suministrado el cuestionario DigCompEdu Check-In (2021), a la totalidad de los docentes del centro. El estudio cuenta con un total de cuarenta y dos participantes de todas las etapas educativas. Los resultados, evidencian que la mayor parte de la muestra se autopercibe con un nivel competencial intermedio-alto (B2), y un nivel avanzado-bajo (C1). Se aprecian diferencias entre las distintas áreas competenciales evaluadas, siendo el área de pedagogía digital la que muestra una puntuación media inferior, respecto a los recursos digitales y el compromiso profesional que son las áreas con una puntuación media más alta.

Palabras clave: competencia digital docente, educación infantil, educación primaria, educación secundaria, bachillerato.

Abstract

It is evident that over time technology has substantially changed our habits and, consequently, also the way we learn and teach. For this reason, it is necessary for teachers to possess the necessary skills that allow them to implement technologies in order to increase the quality and improve the teaching-learning processes. The main objective of this study is to find out the self-perceived level of Digital Teaching Competence of all the teachers in a state-subsidised school located in the city of Burgos. For this purpose, the DigCompEdu Check-In (2021) questionnaire was administered to all teachers at the centre. A total of 42 participants from all educational stages took part in the study. The results show that most of the sample perceive themselves as having an upper-intermediate (B2) and a lower-advanced (C1) level of competence. There are differences between the

different competence areas assessed, with the area of digital pedagogy showing a lower average score, compared to digital resources and professional commitment, which are the areas with the highest average score.

Keywords: digital teaching competence, childhood education, primary education, secondary education, baccalaureate.

1 Introducción

El ámbito educativo se ha visto modificado por el creciente impacto de las tecnologías, lo que ha propiciado que los docentes se deban adaptar a esta nueva realidad y requiere que se adquieran competencias para el uso de estas tecnologías con fines educativos (Vera y García-Martínez, 2021). Según los estudios llevados a cabo por Torres-Barzabal et al. (2022), se evidencia la necesidad de dotar al profesorado de las competencias necesarias para la inclusión de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A raíz de estas necesidades impuestas por los avances producidos, surge el término Competencia Digital Docente, que hace referencia a un espectro mucho más amplio que únicamente el manejo de las tecnologías (Cabero-Almenara et al., 2020). Tal y como expone Redecker (2017), la Competencia Digital Docente también hace referencia al entorno en el que se llevan a cabo los aprendizajes, tratando de maximizar las potencialidades del uso de las tecnologías en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, optimizando estos procesos, ya que permite abrir el aula al mundo y ofrecer aprendizajes significativos al alumnado. Por este motivo, y tomando como referencia el Marco de la Competencia Digital del Profesorado (Redecker, 2017), se establecen diversos niveles de dominio en relación con la Competencia Digital Docente, organizados en tres categorías que engloban dos niveles cada una de ellas: Básico (A1 y A2); Intermedio (B1 y B2); y, Avanzado (C1 y C2). En base a lo expuesto, el principal objetivo es analizar el nivel de Competencia Digital autopercibida de un centro concertado de la ciudad de Burgos.

2 Metodología

Se ha diseñado una investigación de carácter descriptivo, en la que se ha empleado el cuestionario «DigCompEdu Check-In». Este instrumento es una herramienta que permite analizar el nivel de autopercepción de la Competencia Digital Docente del profesorado.

El citado instrumento valora seis áreas competenciales (Dias-Trindade et al., 2019; Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020):

- Compromiso Profesional; Recursos Digitales; Pedagogía Digital; Evaluación y Retroalimentación; Empoderar a los Estudiantes; Facilitar la Competencia Digital de los Estudiantes.

2.1 Participantes

En la Tabla 1 podemos observar la distribución de los participantes en el estudio en relación con el sexo y la etapa educativa en la que imparten docencia, en el que el 66,6% de los participantes son mujeres, un 28,6% son hombres y un 4,8% de la muestra ha preferido no identificarse en función del sexo.

Tabla 1

Distribución de los participantes en función del género y la etapa educativa

Etapa educativa	Mujeres		Hombres		Prefiero no decirlo		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Educación Infantil	6	14,3%	-	-	-	-	6	14,3%
Educación Primaria	12	28,5%	5	11,9%	1	2,4%	18	42,9%
Educación Secundaria y Bachillerato	10	23,8%	7	16,7%	1	2,4%	18	42,9%
Total	28	66,6%	12	28,6%	2	4,8%	42	100%

3 Resultados

Tras el análisis de los datos, quedan recogidos en la Tabla 2 la distribución de la muestra en relación con el sexo, la etapa educativa en la que imparten docencia y el nivel de autopercepción de Competencia Digital Docente obtenido. En líneas generales, podemos decir que la muestra participante en el estudio presenta niveles intermedios y avanzados (B2 y C1), pues es en estos niveles en los que se concentra un mayor porcentaje de las personas participantes. Asimismo, es importante destacar que en torno a un 25% de la muestra se localiza en los niveles más bajos (A1 y A2). En la Tabla 2, se evidencia que en general los participantes que imparten docencia en las etapas iniciales, se autoperciben con un menor nivel de competencia digital; sin embargo, quienes ejercen su actividad profesional en etapas más avanzadas, tienden a autopercibirse en niveles más elevados.

Tabla 2

Nivel competencial en función de la etapa y el género

Etapa	Género	Nivel Competencial						
		A1	A2	B1	B2	C1	C2	TOTAL
Ed. Infantil	Mujer	2,4%	2,4%	9,5%	-	-	-	14,3%
	Hombre	-	-	-	-	-	-	-
	Prefiero no decirlo	-	-	-	-	-	-	-
Ed. Primaria	Mujer	-	7,1%	2,4%	7,1%	7,1%	4,8%	28,5%
	Hombre	-	-	-	7,1%	4,8%	-	11,9%
	Prefiero no decirlo	-	2,4%	-	-	-	-	2,4%
Ed. Secundaria y Bachillerato	Mujer	-	2,4%	4,8%	11,9%	4,8%	-	23,8%
	Hombre	2,4%	4,8%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	16,7%
	Prefiero no decirlo	-	-	-	-	2,4%	-	2,4%
Total		4,8%	19,1%	19,1%	28,5%	21,5%	7,2%	100%

Si atendemos a la distribución por áreas del cuestionario, observamos que la muestra tiene una puntuación media total de 3,13 puntos, con una desviación típica de 1,675 puntos; este hecho evidencia que se localizan en los niveles intermedios altos y avanzados bajos (B2 y C1), donde queda recogida la mayor parte de los participantes. Asimismo, en la

Tabla 3, se evidencian las puntuaciones medias y la desviación típica de cada una de las áreas analizadas. Destaca en este sentido, que el área de Recursos digitales obtenga la puntuación media más elevada (3,54), seguida del Compromiso profesional (3,43). Asimismo, destaca que las dos áreas con una puntuación media inferior sean las de Facilitar la Competencia Digital de los estudiantes (2,75) y la Pedagogía digital (2,70).

Tabla 3

Puntuaciones medias y desviación típica de cada una de las áreas competenciales

Área Competencial	Media	Desviación típica
Compromiso Profesional	3,43	1,533
Recursos Digitales	3,54	1,632
Pedagogía Digital	2,70	1,803
Evaluación y Retroalimentación	3,14	1,534
Empoderar a los Estudiantes	3,21	1,613
Facilitar la Competencia Digital de los Estudiantes	2,75	1,933

En la Tabla 4 se muestran las puntuaciones medias y la desviación típica de cada uno de los ítems que componen las distintas áreas del instrumento empleado.

Tabla 4

Puntuaciones medias y desviación típica de los ítems de cada área competencial

Área Competencial	Competencia	Media	Desviación Típica
Compromiso profesional	1. Comunicación organizacional.	3,57	1,364
	2. Colaboración profesional.	3,33	1,857
	3. Práctica reflexiva.	3,36	1,492
	4. Formación digital.	3,45	1,418
Recursos digitales	1. Selección.	3,69	1,456
	2. Creación y modificación.	3,69	1,746
	3. Administración, intercambio y protección.	3,24	1,694
Pedagogía digital	1. Enseñanza.	3,02	1,718
	2. Guía.	2,36	1,792
	3. Aprendizaje colaborativo.	2,81	1,991
	4. Aprendizaje autodirigido.	2,60	1,712
Evaluación y retroalimentación	1. Estrategias de evaluación.	2,95	1,529
	2. Análisis y evidencia de pruebas.	3,52	1,627
	3. Retroalimentación y participación.	2,95	1,447
Empoderar a los estudiantes	1. Accesibilidad e inclusión.	3,24	1,961
	2. Diferenciación y personalización.	2,90	1,511
	3. Participación activa del alumnado.	3,48	1,366
Facilitar la competencia digital de los estudiantes	1. Informatización y alfabetización mediática.	2,86	2,215
	2. Comunicación y colaboración digital.	2,67	1,959
	3. Creación de contenido digital.	2,83	1,607
	4. Uso responsable y bienestar.	2,90	2,229
	5. Solución digital de problemas.	2,48	1,656

Finalmente, en la Tabla 5 se hacen patentes las diferencias entre en el nivel de Competencia Digital Docente esperado y el nivel competencial autopercibido a través del cuestionario. Es especialmente destacable que aquellos que esperaban obtener un nivel competencial A1, la mayoría se autopercibe en niveles superiores, algo similar ocurre con el nivel A2. También debemos poner en relieve que aquellos que esperaban obtener un nivel B2 o C1, en la mayoría de los casos se autoperciben en niveles superiores.

Tabla 5

Nivel de Competencia Digital Docente y nivel de competencia autopercibido

Nivel Esperado	Nivel de Competencia Digital Docente autopercibido													
	A1		A2		B1		B2		C1		C2		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
A1	1	2,4%	1	2,4%	1	2,4%	-	-	-	-	-	-	3	7,1%
A2	1	2,4%	4	9,5%	-	-	2	4,8%	-	-	-	-	7	16,7%
B1	-	-	3	7,1%	5	11,9%	5	11,9%	1	2,4%	-	-	14	33,3%
B2	-	-	-	-	2	4,8%	5	11,9%	8	19%	1	2,4%	16	38,1%
C1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4,8%	2	4,8%
C2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2	4,8%	8	19%	8	19%	12	28,6%	9	21,4%	3	7,1%	42	100%

Finalmente, también debemos destacar algunos datos relevantes acerca de la percepción de los docentes de su entorno de trabajo, entre los que destacan:

- En torno al 80% de los docentes participantes considera que el centro de estudio realiza esfuerzos para actualizar y mejorar la infraestructura técnica, y ofrece soporte técnico a los docentes. Y casi la totalidad de la muestra considera que los estudiantes tienen acceso a dispositivos digitales.
- Y un 85% de los participantes cree que el centro apoya el desarrollo de la Competencia Digital Docente, mientras que cerca del 15% restante no se muestra de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación.
- Respecto a las herramientas digitales más empleadas por los docentes participantes, destacan: presentaciones digitales, recursos de audio y vídeo, etc.

4 Discusión y conclusiones

En líneas generales, el principal fin de este estudio era conocer el nivel de autopercepción de la Competencia Digital Docente del conjunto de docentes que llevan a cabo su labor en un centro concertado de la ciudad de Burgos. Los resultados muestran que en líneas generales los docentes que han participado en el estudio se engloban en niveles intermedios y avanzados, especialmente en los niveles B2 y C1, asimismo, aquellos que se concentran en los niveles más básicos, lo hacen especialmente en el nivel A2, todos estos datos son coincidentes con estudios previos como los llevados a cabo por Casal-Otero et al. (2021), Hurtado-Mazeyra et al. (2022), o Torres-Barzabal et al. (2022). Asimismo, en función de las puntuaciones medias de las áreas analizadas, queda demostrado que los docentes tratan de incluir las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje, para favorecer la participación del alumnado en este proceso y con el fin de aprovechar los numerosos beneficios que ofrecen las tecnologías para este fin (Rodríguez-Hoyos et al., 2021). Respecto a las áreas que ofrecen puntuaciones inferiores, esto puede deberse a la dificultad de implementar algunas de las cuestiones vinculadas a la Competencia Digital Docente con el alumnado de menor edad (3 a 12 años), dado que en estos casos es complejo fomentar la comunicación digital, la resolución digital de problemas, etc., y, por tanto, se obtienen puntuaciones medias inferiores. El estudio presenta ciertas limitaciones puesto que tan solo es generalizable al centro en el que se ha realizado la investigación, pero se propone ampliar este a distintos centros concertados de la ciudad de Burgos que permita generalizar a nivel local el nivel

de Competencia Digital Docente autopercibido, también podría extenderse a otro tipo de centros para poder establecer comparaciones y generalizar los resultados obtenidos. Por otro lado, es de vital importancia seguir implementando actividades formativas en relación con la Competencia Digital Docente, puesto que esto permitirá que los docentes que se autoperciben en los niveles competenciales más bajos puedan adquirir conocimientos y habilidades para la implementación de las tecnologías en el aula y de este modo, mejorar el nivel de Competencia Digital Docente.

5 Referencias

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez, A.P. & Llorente-Cejudo, C. (2020). Digital Competency Frames for university teachers: evaluation trough the expert competence coefficient. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 23*, 17-34. https://doi.org/10.6018/reifop.414501

Torres-Barzabal, M.L., Martínez-Gimeno, A., Jaén-Martínez, A., & Hermosilla-Rodríguez, J. M. (2022). La percepción del profesorado de la Universidad Pablo de Olavide sobre su Competencia Digital Docente [Pablo de Olavide University teaching staff's perception of their Digital Teaching Competence]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 63*, 35-64. https://doi.org/10.12795/pixelbit.91943

Vera, F. & García-Martínez, S. (2021). Creencias y prácticas de docentes universitarios respecto a la integración de tecnología digital para el desarrollo de competencias genéricas. *Revista Colombiana de educación, 1*(84), e206. https://doi.org/10.17227/rce.num84-11582

Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). European Framework for Digital Competence in Education "DigCompEdu" and "DigCompEdu Check-In" questionnaire. EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC, *9*(1), 213-234. https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462

Dias-Trindade, S., Moreira, J.A. & Nunes, C.S. (2019). Self-Evaluation Scale of Teachers' Digital Competences. Construction and Validation Procedures. *TextoLivre. Linguagem e Tecnologia, 12*(2), 152-171. https://doi.org/10.17851/1983-3652.12.2.152-171

Casal-Otero, L., Barreira-Cerqueiras, E., Mariño-Fernández, R. & García-Antelo, B. (2021). Competencia Digital Docente del profesorado de FP de Galicia [Digital Teaching Competence of Galician Vocational Training Teachers]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 61*, 165-196. https://doi.org/10.12795/pixelbit.87192

Hurtado-Mazeyra, A., Núñez-Pacheco, R., Barreda-Parra, A., Guillén-Chávez, E.P., & Turpo-Gebera, O. (2022). Digital competencies of Peruvian teachers in basic education. *Frontiers in Education, 7*. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1058653

Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. *JRC Publications Repository; European Commission*. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466

Rodríguez-Hoyos, C., Fueyo-Gutiérrez, A., & Hevia-Artime, I. (2021). Competencias digitales del profesorado para innovar en la docencia universitaria. Analizando el uso de los dispositivos móviles [The digital skills of teachers for innovating in university teaching]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 61*, 71-97. https://doi.org/10.12795/pixelbit86305

Elaboración de recursos y herramientas digitales para la atención a la diversidad

Development of digital resources and tools for the attention to diversity

Inmaculada García-Martínez[1], Lara Checa-Domene[1], Antonio Rodríguez-Fuentes[1]
Carmen del Pilar Gallardo-Montes[1]
https://orcid.org/0000-0003-2620-5779, https://orcid.org/0000-0001-9516-5796,
https://orcid.org/0000-0002-8036-9902, https://orcid.org/0000-0002-6510-2425
igmartinez@ugr.es; laracd@ugr.es; arfuentes@ugr.es; cgallardo@ugr.es

[1] *Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Facultad de Ciencias de la Educación, Granada, España.*

Resumen

Los recursos digitales son un importante aliado en el diseño e implementación de propuestas inclusivas. Para garantizar su efectividad es necesario reflexionar sobre su utilidad, aplicabilidad, así como su potencial para ser utilizado por todo el alumnado. Para ello, propuestas metodológicas inclusivas como el Diseño Universal de Aprendizaje promueven la accesibilidad de la educación, contribuyendo a alcanzar el desarrollo integral del alumnado. La presente propuesta tiene el propósito de aportar una plantilla base para la creación de recursos y materiales accesibles, fundamentándose en los presupuestos del Diseño Universal de Aprendizaje, en su versión 3.0. Mediante una inmersión en la literatura, se presenta una propuesta que facilitará la proliferación de recursos accesibles, así como su posterior clasificación de acuerdo con diferentes parámetros que se incluyen. Esta propuesta tiene implicaciones para la práctica educativa, contribuyendo a mejorar os procesos de enseñanza y aprendizaje en todas las etapas educativas, pero especialmente en educación básica.

Palabras clave: diseño universal de aprendizaje; recursos digitales; educación inclusiva; profesionalización docente.

Abstract

Digital resources are a key partner in designing and implementing inclusive approaches. In order to guarantee their effectiveness, it is necessary to reflect on their usefulness and applicability, as well as their potential to be used by all students. To this end, inclusive methodological proposals such as Universal Design for Learning promote the accessibility of education, which contributes to achieve the comprehensive development of students. This proposal aims to provide a basic template for the creation of accessible resources and materials, based on the assumptions of Universal Design for Learning, in its version 3.0. Through an immersion in the literature, a proposal is presented that will facilitate the proliferation of accessible resources, as well as their further classification according to different parameters that are included. This proposal has implications for

educational practice, thereby contributing to the improvement of teaching and learning processes at all educational stages, but especially in basic education.

Keywords: universal design for learning; digital resources; inclusive education; teacher professionalisation.

1 Introducción

El acceso a la información constituye uno de los principales derechos de los ciudadanos dentro de la sociedad del conocimiento. El componente digital está cada vez más presente en los procesos de enseñanza y aprendizaje en todas las etapas educativas. A pesar de todos los beneficios que éstas reportan sobre la instrucción, algunas cuestiones relacionadas con el diseño y planificación docente pueden impedir la inclusión plena del alumnado, especialmente de aquellos incluidos dentro del colectivo con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) (Checa-Domene et al., 2024). Como suma, investigaciones actuales apoyan las aplicaciones didácticas de las TIC en contextos de Educación Especial mediante el uso de Robots, Realidad Virtual y Aumentada o Apps (Van den Heuvel et al., 2020).

Para ello, diferentes investigaciones y organismos han avanzado en torno al logro de una inclusión real de todos, apoyándose, entre otros, en el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), que posee una actualización reciente, denominada DUA 3.0, que apela a la identidad del alumnado como motor en el diseño de las propuestas (Macera y Ramos, 2024).

Esta propuesta curricular está compuesta por tres principios básicos, que se relacionan con las redes neuronales. De esta manera, el Principio de Múltiples Formas de Representación, se vincula con las redes de reconocimiento y en el ámbito educativo se corresponde con el qué del aprendizaje. A efectos prácticos, este principio se preocupa de proporcionar opciones para la percepción, el lenguaje y símbolos, así como la comprensión.

Por su parte, el Principio de Múltiples formas de Acción y Expresión se relaciona con las redes estratégicas, por tanto, desde el punto de vista de la planificación educativa, se orienta al cómo del aprendizaje. De esta manera, la aplicabilidad de este principio requiere proporcionar opciones para la acción física, la expresión y la comunicación y las funciones ejecutivas.

Finalmente, el Principio de Múltiples formas de Compromiso está asociado con las redes afectivas y el interrogante del porqué del aprendizaje. Ello conlleva que las secuencias didácticas busquen captar el interés del alumnado, que se esfuerce y respete su identidad.

Teniendo en cuenta la pertinencia de esta propuesta metodológica para el desarrollo de procesos de enseñanza inclusivos de acuerdo con la literatura (Gaviria y Cuesta Palacios, 2020; Pastor, 2018; Tobón-Espada Chavarría et al., 2019) y la legislación vigente, así como la ausencia de una guía para la elaboración de la versión 3.0 del DUA en el ámbito de la educación inclusiva, el presente trabajo se orienta a diseñar una plantilla base para la creación de materiales y recursos basados en el DUA para el alumnado con NEAE. La finalidad de este trabajo radica en la necesidad de facilitar la inclusión educativa, mediante la creación de materiales adaptados a los distintos ritmos

de aprendizaje y necesidades, para favorecer la equidad en el aula. Asimismo, sirve de apoyo para optimizar la planificación docente, ya que ofrece una estructura base para elaborar recursos sin partir de cero y mejorar la personalización del aprendizaje.

2 Metodología

El diseño metodológico se centra en el análisis documental de la literatura. Para ello, se consultaron las bases de datos de WOS y Google Académico utilizando las siguientes palabras clave: "DUA", recursos educativos; educación inclusiva y plantilla de elaboración para determinar el contenido de la guía. De manera paralela, se prestó atención a la guía de elaboración de materiales de Gil González (2016) y el manual de Pastor (2018), para atender al formato de la plantilla. A partir de ahí, se extrajeron las dimensiones y categorías que debería incluir cualquier ficha técnica del recurso con vistas a determinar su idoneidad de uso, así como asegurar su posterior clasificación. En la inclusión de los apartados de la plantilla se consideró tener en cuenta aspectos didácticos y pedagógicos necesarios para el diseño e implementación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. De manera concreta, se consideró especificar: colectivo NEAE, ciclo y curso al que va dirigido, la materia y el ámbito de desarrollo a trabajar, el principio o principios del DUA que se trabajarían, los materiales que se necesitarían para implementar los recursos elaborados, los objetivos que se pretenden alcanzar, así como una descripción desarrollada del recurso, con la intención de asegurar su replicabilidad por parte de cualquier persona para que con esas indicaciones pudiera utilizar ese recurso con los objetivos propuestos.

3 Resultados

Tras analizar en profundidad las características de la última versión del Diseño Universal de Aprendizaje, se buscó hacer una guía que uniese esta propuesta con el alumnado con NEAE. Por ello, se consideró fundamental identificar qué colectivos podrían incluirse dentro del término NEAE.

De igual modo, considerando que existe variabilidad dentro del trastorno, se optó por especificar también el ámbito de desarrollo que se iba a trabajar. En concreto, que se especificase si se orienta a trabajar la cognición, la atención, memoria, lenguaje, planificación, monitorización o pensamiento/razonamiento o la resolución de problemas. Se optaron por estos por ser necesidades educativas recurrentes en este colectivo.

De igual forma, lo ideal en el diseño de un material o recurso basado en el DUA es que se incorporasen los tres principios. Sin embargo, ello es complejo. Por lo que es importante puntualizar qué principios son los que se incluirían en la elaboración de ese recurso.

- En líneas generales, podría indicarse que se utiliza el *Principio de Múltiples formas de Representación* en los siguientes casos:

Actividades metacognitivas; Información multimodal; Cultura visual (textos, imágenes, vídeos, materiales manipulativos, etc.).; Recursos para la decodificación: diccionario, traductor, calculadora, links, etc.).; Lectura fácil; Reglas mnemotécnicas, códigos de

colores, palabras clave, etc.; Rutinas de pensamiento: dinámica estructura, debate, asamblea, etc.; Información progresiva.

- Respecto al Principio de Múltiples formas de Acción y Expresión, cuando se considerase lo siguiente:

Tecnologías accesibles y productos de apoyo; Manipulación física (laboratorios); Portafolios de aprendizaje; Adaptación del tiempo; Apoyos graduados; Enseñanza multinivel; *Checklist*, agenda.

- En cuanto al Principio de Múltiples Formas de Compromiso:

Proponer retos y desafíos; Propiciar la elección; Implicar al alumnado en el diseño y evaluación de las actividades; Aprendizaje cooperativo; Descansos activos; Los alumnos sean conocedores de lo que deben aprender; *Feedback.*

Asimismo, determinar los materiales que se requieren para la implementación del recurso es otro aspecto que considerar tanto en el diseño, como en la implementación de cualquier propuesta educativa. La disponibilidad y el acceso a estos recursos determina la pertinencia y la factibilidad de llevar a la práctica las propuestas.

Sumado al objetivo que se persigue alcanzar con el recurso, es prioritario aportar una descripción de este, que invite a su replicabilidad y sistematicidad. Por ejemplo, indicando cómo se introduciría en el aula, escalonando las fases, ofreciendo cómo el docente debe hacerlo, aportando consejos sobre control del alumnado, disposición del aula, actividades previas o posteriores, etc.

A continuación, se presenta la plantilla elaborada (Tabla 1) cumplimentada, partiendo de los principios DUA 3.0 (Macera y Ramos, 2024) y de las indicaciones de Gil González et al. (2013) y del manual de Pastor (2018).

Tabla 1

Plantilla para la creación de materiales y recursos basados en el DUA enfocados a alumnado NEAE. Ejemplo práctico.

Nombre del recurso	**Mi calculadora con Bee Bot**
NEAE	Dificultades específicas de aprendizaje del cálculo aritmético (discalculia); Discapacidad intelectual
Ciclo y curso	Primer ciclo, segundo de Educación Primaria
Materia	Matemáticas
Ámbito de desarrollo	Área de Matemáticas
Principios DUA	III. Proporcionar múltiples formas de implicación: Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia (8)
Materiales involucrados	Libro con pinzas, números de colores diseñados con goma eva y robot Bee Bot
Objetivo(s)	- Implementar estratégias básicas de conteo utilizando objetos comunes

a trabajar	- Reforzar la práctica de la suma - Asociar cada número con su respectiva cantidad - Repetir el proceso para la automatización de sumas sencillas
Descripción del recurso	La tarea desarrollada es una actividad de refuerzo dirigida a aquellos estudiantes que no han conseguido los contenidos mínimos. En sesiones anteriores se han llevado a cabo actividades para la explicación de la suma con iniciación al cálculo mental y a la automatización de los hechos aritméticos. Se ha realizado  un material manipulable que facilite la comprensión de la suma a través del conteo de cantidades “Mi calculadora” yque sirva para visualizar y asociar número con cantidad. En este A su vez, se refuerza la actividad con robótica educativa, utilizando el robot Bee Bot, al que se le indicarán los pasos que debe realizar para llegar al número del panel en el que se encuentre la suma realizada.

4 Discusión y conclusiones

La digitalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje conlleva ciertos cambios en la actuación docente. La elaboración de recursos digitales accesibles se convierte en un aspecto necesario para atender la diversidad, pues abre el abanico al diseño e implementación de acciones encaminadas a satisfacer las necesidades educativas de nuestro alumnado.

No obstante, esta elaboración no puede estar supeditada al azar, ni quedar relegada a un segundo plano. Por el contrario, estas propuestas deben nutrirse de presupuestos metodológicos constatados por la literatura (Gaviria y Cuesta Palacios, 2020; Macera y Ramos, 2024; Pastor, 2018; Tobón-Espada Chavarría et al., 2019) y principios educativos amparados por la normativa actual.

En este sentido, contemplar el DUA en su versión más reciente, no solo será un garante de éxito, sino que será esa hoja de ruta que garantice la accesibilidad y la igualdad de oportunidades en el acto de enseñar. Por ello, su conocimiento y dominio, junto con una guía como la propuesta en este trabajo, facilitará la proliferación de materiales y recursos accesibles para el alumnado.

El diseño de una plantilla concreta sirve de base para que el docente planifique de manera ordenada e inclusiva su programación, sin dejar ningún aspecto, en cuanto a accesibilidad del alumnado se refiere, en el olvido. La integración del DUA en su versión 3.0 se posiciona como un marco teórico esencial para atender la diversidad del estudiantado, pero requiere de una implementación práctiva que haga viable cada concepto propuesto. De cara al progreso de una educación inclusiva y una sociedad más amable con la diversidad, validar esta propuesta promoverá un análisis profundo de las prácticas docentes en materia de accesibilidad digital, abierto a la flexibilidad del quehacer profesional.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de un Proyecto de Innovación Docente del Plan Propio de la Universidad de Granada (España), código 24-129.

5 Referencias

Checa-Domene, L., García-Martínez, I., Gavín-Chocano, Ó., y Prieto, M. G. V. (2024). Augmented and virtual reality as a teaching resource to attend to the diversity of students with special educational needs: a systematic review. *European Journal of Special Needs Education, 39*(5), 709-728.

Espada Chavarría, R. M., Gallego Condoy, M. B., & González-Montesino, R. H. (2019). Diseño Universal del Aprendizaje e inclusión en la Educación Básica. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, *14*(2), 207-218.

Gil González, S. (2016). *Diseño para todos en educación.* Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Macera, B. D., & Ramos, J. S. (2024). DUA 3.0: abrazando la identidad para potenciar el aprendizaje. *Graó 0-6: Tu espacio de referencia en Educación Infantil*, *1*(2), 22-28.

Pastor, C. A. (2018). *El Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas*. Ediciones Morata.

Tobón Gaviria, I. C., & Cuesta Palacios, L. M. (2020). Diseño universal de aprendizaje y currículo. *Sophia*, *16*(2), 166-182.

Van den Heuvel, R.J.F., Lexis, M.A.S. y De Witte, L.P. (2020). ZORA Robot based interventions to achieve therapeutic and educational goals in children with severe physical disabilities. *International Journal of Social Robotics, 12*, 493-504.

Estudio descriptivo de las percepciones de los futuros docentes sobre las Ciencias Computacionales para atender al alumnado con NEAE

Descriptive analysis of the perceptions of future teachers of Computer Science to attend to students with Specific Educational Needs

Lara Checa-Domene[1], Inmaculada García-Martínez[1], Carmen Gallardo-Montes[1] y Christian Cid González[2]
https://orcid.org/0000-0001-9516-5796, https://orcid.org/0000-0003-2620-5779, https://orcid.org/0000-0002-6510-2425, https://orcid.org/0009-0007-9503-7533
laracd@ugr.es; igmartinez@ugr.es; cgallardo@ugr.es; chrcid@uoc.edu

[1] *Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Facultad de Ciencias de la Educación, España.*
[2] *Universitat Oberta de Catalunya*

Resumen

El nivel de competencia autopercibido de futuros docentes sobre el uso de sistemas de Inteligencia Artificial de modelamiento y robótica educativa para atender a la diversidad del alumnado que presenta Necesidades Específicas de Apoyo Educativo supone un indicador esencial en su formación en pro de diseñar espacios de aprendizaje adaptados a las necesidades del alumnado con el uso de estas herramientas en el marco de una educación inclusiva. Con la intención de conocer dicho nivel de competencia, se llevó a cabo un estudio descriptivo y correlacional con 364 estudiantes de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Social de distintas Universidad de Andalucía, Ceuta y Melilla. Se emplearon como instrumentos un cuestionario sociodemográfico ad hoc y el cuestionario TPACK sobre nivel de autopercepción de futuros docentes sobre sistema de Inteligencia Artificial de modelamiento y de robótica educativa. Los resultados obtenidos han evidenciado que existen diferencias estadísticamente significativas en función del sexo en aquellas dimensiones relacionadas con el ajuste de la enseñanza a las necesidades educativas del alumnado y su conocimiento sobre el uso e impacto de estas herramientas.

Palabras clave: inteligencia artificial, robótica educativa, futuros docentes.

Abstract

The self-perceived level of competence of future teachers to the use of Artificial Intelligence systems for modelling and educational robotics to attend to the diversity of students with Specific Needs is an essential indicator in their training for the design of learning spaces. The aim was to analyze the level of competence of 364 students of Early Childhood Education, Primary Education and Social Education from different Universities of Andalusia, Ceuta and Melilla. An ad hoc sociodemographic questionnaire and the TPACK questionnaire on the level of self-perception of future teachers on the Artificial Intelligence system for modeling and educational robotics were used as instruments. The

results obtained have shown that there are statistically significant differences based on sex in those dimensions related to the adjustment of teaching to the educational needs of the student and their knowledge about the use and impact of these tools.

Keywords: artificial intelligence; robotics; future teachers.

1. Introducción

En los últimos años, el uso de las Ciencias Computacionales en el marco educativo, ligado a sistemas de Inteligencia Artificial de modelamiento y robótica educativa, está definiendo nuevas formas, tiempos y espacios en la configuración de la práctica docente. De hecho, su irrupción a cualquier nivel ha derivado en el desarrollo de una amplia variedad de aplicaciones y herramientas digitales basadas en sistemas de IA, abarcando desde herramientas de apoyo al aprendizaje y la evaluación hasta sistemas que respaldan la enseñanza y la gestión educativa (Figueroa et al., 2022) que han empezado a formar parte de la realidad de las aulas de cualquier sistema educativo.

Sin embargo, su introducción en el diseño y desarrollo en los entornos de aprendizaje requiere de una adecuada capacitación docente en términos de digitalización, que exige la puesta en marcha de determinadas estrategias personales y metodológicas, así como la disponibilidad de recursos y herramientas especializadas (Ismail et al., 2024). Por tanto, el nivel de competencia va a ser un condicionante esencial en la implementación de propuestas educativas basadas en sistema de inteligencia artificial y/o robótica educativa.

En este contexto, en la consulta de la literatura científica disponible, las principales investigaciones en torno a esta temática han puesto principalmente el foco de atención en conocer las percepciones de uso en docentes en ejercicio (Saz-Pérez y Pizà-Mir, 2024). Sin embargo, existe un vacío científico en torno a los docentes en formación inicial y más en concreto, cuando los estudios se direccionan en examinar el nivel de competencia para introducirlas en un contexto inclusivo que permita atender a las necesidades educativas del alumnado que presenta Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE).

Por ende, considerando las aportaciones precedentes y el vacío científico constatado en torno a esta línea de investigación en el marco de una educación inclusiva, se busca analizar las percepciones de los docentes en formación inicial sobre su nivel de competencia en sistemas de Inteligencia Artificial de modelamiento y robótica educativa para atender al alumnado con NEAE, en torno a las dimensiones de estudio.

Para ello se establecen como objetivos específicos de investigación los siguientes:

a) Describir el nivel de competencia autopercibido de los futuros docentes en función del sexo con la intencional de considerar si el sexo puede ser un indicador en cuanto al uso de sistemas de IA y robótica para atender al alumnado con NEAE.

b) Analizar cómo se correlacionan entre sí las distintas dimensiones del instrumento.

2. Método y material

Debido a la naturaleza y las características propias de esta investigación se optó por un método cuantitativo, ex post facto de tipo descriptivo-correlacional no experimental.

2.1. Participantes

En este estudio participaron un total de 364 estudiantes pertenecientes a diferentes universidades de la Comunidad Autónoma de Andalucía (n=222) y de las ciudades autónomas de Ceuta (n=78) y Melilla (n=70) y que actualmente están cursando los grados de Educación Infantil (n=90), Educación Primaria (n=228) y Educación Social (n=52). De los sujetos, 149 eran hombres (40,93%) y 215 (59,07%) mujeres. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia siguiendo las indicaciones marcadas en el estudio de Edgar et al. (2017).

2.2. Instrumentos

Para la recogida de datos se ha empleado los siguientes cuestionarios:

a) Cuestionario sociodemográfico ad hoc para identificar el sexo, la titulación, el curso y la universidad de los participantes del estudio.

b) Cuestionario TPACK para evaluar el nivel de competencia de los docentes en formación inicial sobre el uso de los sistemas de IA de modelamiento y robótica educativa para atender al alumnado con NEAE. Se trata de un cuestionario de escala tipo Likert donde 1 es Totalmente en desacuerdo y 5 Totalmente de acuerdo. Consta de 33 ítems distribuidos en torno a 7 dimensiones: (1) Conocimiento pedagógico, (2) conocimiento tecnológico, (3) conocimiento del contenido, (4) conocimiento pedagógico del contenido, (5) conocimiento tecnológico del contenido, (6) conocimiento tecnológico pedagógico y (7) conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido.

2.3. Procedimiento de recogida de datos

Para el procedimiento de recogida de datos se han considerado las directrices de la Declaración de Helsinki para las investigaciones con personas (World Medical Association, 2008) y se ha contado con el informe favorable del Comité Ético, emitido por el Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de la Universidad de Granada. Todos los participantes del estudio fueron debidamente informados sobre los fines científicos de la investigación y el tratamiento anónimo de sus respuestas.

2.4. Análisis de datos

Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS 26.0 para el análisis de los datos. Se evaluó la consistencia y fiabilidad interna del instrumento a través del coeficiente de Alfa de Cronbach que arrojó un valor de ,838. Asimismo, se comprobó la normalidad y la homocedasticidad a través del test de Kolmogorov-Smirnov y del test de Levène, respectivamente, así como se aplicaron pruebas de tipo descriptivo y correlacional con un intervalo de confianza del 95%.

3 Resultados

Los estadísticos descriptivos de media y desviación típica para cada una de las dimensiones analizadas se presentan en la Tabla 1 a nivel general.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos

	M	DT	Sig.	95% IC
Conocimiento pedagógico (PK)	4.1394	.48884	.733	[-.08369; .11882]
Conocimiento tecnológico (TK)	3.4587	.80310	.017	[.02949; .36533]
Conocimiento del contenido (CK)	3.6892	.61344	.039	[.00532; .25995]
Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	4.1114	.64108	.938	[-.13721; .12704]
Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	2.8685	1.01129	.092	[-.02967; .39388]
Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)	3.3632	.71359	.187	[-.04888; .24912]
Conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido (TPACK)	3.5859	.72823	.049	[-.00253; .30335]

Los resultados obtenidos evidencian que los futuros docentes perciben un mayor nivel de competencia en relación al conocimiento pedagógico, es decir, consideran que conocen cómo abordar de forma efectiva la respuesta educativa, frente al conocimiento tecnológico del contenido a la hora de diseñar ambientes de aprendizaje ligados a sistemas de IA y robótica educativa. Además, atendiendo al índice de significación se observa que existen diferencias estadísticamente significativas en función del sexo en torno a las dimensiones de *conocimiento tecnológico, conocimiento del contenido y conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido*.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos en función del sexo

Dimensiones	HOMBRE		MUJER		*p*
	M	DT	M	DT	
Conocimiento pedagógico (PK)	4.1524	.47603	4.1349	.48782	.717
Conocimiento tecnológico (TK)	3.5781	.69716	3.3807	.86566	**.001**
Conocimiento del contenido (CK)	3.7745	.58044	3.6419	.62526	.025
Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	4.1168	.57144	4.1219	.66798	.917
Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	2.9821	1.06950	2.8000	.96717	**.002**

Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)	3.4322	.73266	3.3321	.69527	.019
Conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido (TPACK)	3.6779	.67931	3.5274	.76240	**0.002**

El análisis descriptivo en función del sexo evidencia que los hombres tienen una mayor autopercepción de su nivel de competencia en todas las dimensiones de este estudio, puntuando en cada una de ellas ligeramente superior. Sin embargo, se han encontrado que existen diferencias estadísticamente significativas en torno a la dimensión TK, TCK y TPACK, en las que los hombres puntúan ligeramente superior a las mujeres.

Tabla 3

Análisis correlacional de Pearson de las dimensiones de estudio

	PK	**TK**	**CK**	**PCK**	**TCK**	**TPK**	**TPACK**
PK	1	.326**	.517**	.587**	.198**	.295**	.437**
TK		1	.414**	.234**	.646**	.594**	.542**
CK			1	.428**	.447*	.483**	.377*
PCK				1	.140**	.236**	.361**
TCK					1	.716**	.532**
TPK						1	.630**
TPACK							1

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En el estudio de correlación entre variables, los coeficientes de Pearson indican que la autopercepción sobre el nivel de conocimiento tecnológico se relaciona altamente con el conocimiento tecnológico del contenido y que este a su vez se relaciona con el conocimiento tecnológico pedagógico, es decir, cuantos más conocimientos sobre recursos tecnológicos y sus posibilidades de aplicabilidad, mayor disposición para diseñar espacios de aprendizaje basados en sistemas de IA y robótica así como mayor conocimiento sobre el impacto que su uso tiene sobre el aprendizaje de los estudiantes con NEAE. De otro lado, se observa que existen correlaciones en un nivel moderado entre las variables TPK, TCK y TPACK, es decir, a mayor conocimiento sobre el impacto que su uso tiene en el proceso de aprendizaje del alumnado con NEAE y capacidad para tomar decisiones en el diseño de espacios educativos con IA y robótica, mayor habilidad para seleccionar el tipo más idóneo de IA y robótica para conseguir un aprendizaje efectivo en el alumnado con NEAE. Sin embargo, se evidencia, del mismo modo, que se correlacionan en un nivel bajo las dimensiones PCK, TCK o PK con TCK.

4 Discusión y conclusiones

El objetivo de esta investigación era analizar las percepciones de los docentes en formación inicial sobre su nivel de competencia en sistemas de Inteligencia Artificial de

modelamiento y robótica educativa para atender al alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo en el marco de una educación inclusiva de calidad, en torno a las dimensiones de estudio. Para ello, se establecieron como objetivos específicos de investigación a) describir el nivel de competencia autopercibido de los futuros docentes en función del sexo y b) analizar cómo se correlacionan las distintas dimensiones de estudio.

En base a los hallazgos obtenidos y considerando las dimensiones de análisis y estudio, se ha evidenciado que los docentes en formación inicial en función del sexo presentan un nivel adecuado de conocimiento sobre cómo planificar, ajustar e implementar de forma efectiva la respuesta educativa, presentando los hombres unas puntuaciones ligeramente superiores respecto a las mujeres en todas las dimensiones del cuestionario. Sin embargo, existen diferencias estadísticamente significativas a la hora de diseñar y poner en marcha estrategias para adaptar su enseñanza al alumnado con NEAE, sobre todo cuando tienen que seleccionar el tipo más idóneo de IA y robótica educativa que se ajuste a las necesidades educativas de este alumnado. Esto puede deberse, como bien evidencian estudios previos realizados en este contexto (Saz-Pérez et al., 2024; Reina-Parra et al., 2024), no solo a la influencia de una baja autopercepción sobre los conocimientos técnicos necesarios y las oportunidades insuficientes en su formación para trabajar con diferentes herramientas de esta índole sino también porque no conocen las diferentes medidas y estrategias a implementar para poder atender al alumnado con NEAE en el aula.

Por tanto, los resultados obtenidos ponen de manifiesto la necesidad de diseñar actuaciones formativas a lo largo de su itinerario académico que les permitan no solo disponer de los conocimientos y habilidades necesarias para implementar espacios de aprendizaje basado en sistemas de modelamiento de inteligencia artificial y robótica educativa, sino también para ajustar su enseñanza a la variabilidad de perfiles coexistentes en el aula en el marco de una educación inclusiva. De esta manera, se contribuiría de forma efectiva a la consecución del ODS 4 promovido por la Agenda 2030, garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos durante toda la vida. Por consiguiente, sería necesario que futuras investigaciones se direccionen en el diseño de investigaciones de carácter longitudinal que permitan conocer en mayor grado de profundidad como se comportan estas variables tras la puesta en marcha de un diseño pre-post.

En cualquier caso, los resultados derivados suponen un indicador fundamental para diseñar propuestas formativas que conjuguen las estrategias pedagógicas y tecnológicas necesarias para no solo mejorar el nivel de competencia de los futuros docentes, sino también para avanzar en la transformación de un sistema educativo ajustado a las demandas y retos actuales.

Agradecimientos

Vinculación al proyecto de investigación C-SEJ-349-UGR23. Impacto de las Ciencias Computacionales en la educación inclusiva. Retos y desafíos éticos para profesionalización docente y su puesta en práctica.

5. Referencias

Edgar, T.W., & Manz, D.O. (2017). Exploratory study. En T.W. Edgar y D.O. Manz (eds.), *Research methods for cyber security.* Syngress.

Figueroa, J.F., Ochoa, M.A.R., Zallas, F.A.E., & Guajardo, J.A. (2022). Los nuevos paradigmas de la inteligencia artificial aplicados a la educación. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera, 3*(38), 5.

Ismail, A. Aliu, A., Ibrahim, M., & Sulaiman, A. (2024). Preparing teachers of the future in the era of artificial intelligence. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network, 4*(4). https://doi.org/10.55529/jaimlnn.44.31.41

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). AI and education: guidance for policymakers. *UNESCO.* https://doi.org/10.54675/PCSP7350

Reina-Parrado, M., Martín-Gutiérrez, Á., Hervás-Gómez, C., & Román-Graván, P. (2024). Percepciones de futuros maestros sobre Inteligencia Artificial: Uso de Chatbots. En A. Antzaka, G. Román-Etxebarrieta y M. Orcasitas- Vicandi (Coords.), *Educación en la era digital. Propuestas innovadoras para los desafíos educativos del presente y del futuro* (pp. 115-124). Tirant Lo Blanch.

Saz-Pérez, F., & Pizá-Mir B. (2024). Estudio exploratorio sobre usos de inteligencia artificial generativa y tareas escolares. *Revista estudios en educación, 7*(12), 165-183.

Saz-Pérez, F., Pizá-Mir, B., & Lizana-Carrió, A. (2024). Validation and factorial structure of TPACK questionnaire in the context of generative artificial intelligence (GAI). *Hachetetepé. Revista Científica de Educación y Comunicación, 28,* 1-14.

Evolución de la competencia socioemocional en la formación inicial de educadores y educadoras sociales de León y Braganza

The evolution of socio-emotional competence in the initial training of social educators in León and Bragança

Mercedes López-Aguado[1], Ana Mª de Caso Fuertes[1], Lourdes Gutiérrez-Provecho[1], Ana Raquel Russo Prada[2 3], Maria do Céu Ribeiro[2 3], Rosa Maria Ramos Novo[2],
https://orcid.org/0000-0002-4822-6901, https//orcid.org/0000-0001-8066-2546,
https://orcid.org/0000-0003-3822-2496, https://orcid.org/0000-0003-2290-3692,
https://orcid.org/0000-0002-2616-2716, https://orcid.org/0000-0001-8388-7740
mmlopa@unileon.es, amcasf@unileon.es, lourdes.gutierrez@unileon.es,
raquelprada@ipb.pt, ceu@ipb.pt, rnovo@ipb.pt

[1] Facultad de Educación, Universidad de León, España
[2] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[3] Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento (CITeD)

Resumen

En el contexto actual, marcado por los retos derivados de las desigualdades y los cambios culturales, los educadores sociales adquieren una relevancia fundamental. Para el desarrollo de su ejercicio profesional, necesitan contar con un amplio repertorio de habilidades, entre las que destaca la competencia socioemocional. Sin embargo, a pesar de su importancia, el desarrollo de esta competencia ha sido relegado en la formación inicial, dando prioridad a los conocimientos técnicos y teóricos. Este estudio analiza la evolución de las competencias socioemocionales en estudiantes de Educación Social a lo largo de su formación en la Universidad de León y en el Instituto Politécnico de Braganza. Mediante un diseño transversal se compara esta competencia en los diferentes cursos del proceso académico. Los resultados indican que el nivel de desarrollo competencial es muy similar en León y en Braganza y que en ambos se produce un pequeño incremento en las dimensiones de la competencia a lo largo del recorrido académico. Las diferencias son tan pequeñas que aconsejan la implantación de sistemas formativos específicos para incrementarlas en mayor medida.

Palabras clave: educación social, competencia socioemocional, evolución, comparativa internacional.

Abstract

In the current context, characterized by challenges arising from inequalities and cultural changes, social educators play a crucial role. To effectively carry out their professional responsibilities, they must possess a broad repertoire of skills, among which socio-emotional competence stands out. However, despite its importance, the development of this competence has been relegated in initial training, with greater emphasis placed on technical

and theoretical knowledge. This study examines the evolution of socio-emotional competencies in Social Education students throughout their academic training at the University of León and the Polytechnic Institute of Bragança. Using a cross-sectional design, socio-emotional competence is compared across different stages of the academic process. The results indicate that the level of competence development is very similar in León and Bragança and that both institutions show a slight increase in the dimensions of emotional competence throughout the academic journey. The differences are so minor that they suggest the need for specific training systems to enhance them more significantly.

Keywords: social education, socio-emotional competence, evolution, international comparison.

1 Introducción

En los últimos años, la importancia de las competencias socioemocionales en el ámbito profesional ha cobrado una relevancia significativa, especialmente en profesiones que implican una alta interacción social y un impacto directo en las personas, como es el caso de los educadores sociales (Vallés, 2015). Estas competencias pueden definirse como "el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes necesarias para comprender, expresar y regular de forma apropiada los fenómenos emocionales" (Bisquerra & Escoda, 2007, p.69). En el campo de la educación social, donde los profesionales trabajan estrechamente con colectivos vulnerables, las competencias socioemocionales son esenciales para garantizar una intervención eficaz y humana (Días & Bonifácio, 2019), sumado a que la convergencia de problemáticas puede producir una gran presión sobre estos profesionales (Aneas et al., 2023).

La formación inicial de los educadores sociales debe considerar no solo la adquisición de conocimientos técnicos y conceptuales, sino también el desarrollo de habilidades transversales que potencien su capacidad de adaptarse y responder a las exigencias emocionales de su rol profesional. Estas habilidades han demostrado ser determinantes para el éxito profesional en cualquier ámbito (Guerra-Báez, 2019), pero su peso es particularmente crítico en las profesiones de ayuda, donde la gestión de las emociones propias y ajenas puede marcar la diferencia entre una intervención efectiva y un fracaso en el acompañamiento social (Eslava et al., 2018). A pesar de su importancia, numerosos estudios señalan que estas competencias reciben una atención secundaria en los planes de estudio, que se centran mayoritariamente en contenidos teóricos y técnicos, dejando en un segundo plano el desarrollo emocional (Lan, 2020; Vallés, 2015).

Po otro lado, el desarrollo de competencias socioemocionales no es un proceso espontáneo ni automático; requiere un tratamiento pedagógico deliberado y estructurado que integre herramientas y estrategias específicas para promover la conciencia emocional, la regulación afectiva y la capacidad de establecer relaciones interpersonales constructivas (Ricci et al., 2022). En este sentido, los procesos formativos aplicados, como las prácticas curriculares, juegan un papel crucial (Piña, 2016), ya que ofrecen un escenario real en el que los estudiantes tienen la oportunidad de enfrentarse a situaciones complejas, gestionar conflictos y reflexionar sobre sus emociones y conductas en un entorno controlado, pero significativo (Martos Pérez et al., 2024; Tejada, 2020).

Finalmente, las competencias socioemocionales no solo benefician a los estudiantes en su futura profesión, sino que también tienen un impacto significativo en su bienestar personal y en su capacidad para afrontar los desafíos de la vida académica y profesional

(Ashraf et al., 2020). Estudios previos han demostrado que una mayor competencia está asociada con niveles más altos de satisfacción laboral, una mejor capacidad para manejar el estrés y relaciones interpersonales más saludables (Thiel & Thomsen, 2013).

Este trabajo tiene como objetivo describir el desarrollo natural (sin intervención) de la competencia socioemocional para determinar en qué medida los procesos formativos, incluidos los periodos de prácticas curriculares, contribuyen a su desarrollo a lo largo de la formación inicial de los estudiantes de Educación Social. También se busca contribuir al debate académico sobre la necesidad de transformar los programas de formación inicial para incorporar de manera más explícita y efectiva el desarrollo de las competencias emocionales (Bisquerra & Escoda, 2007), generando un espacio de reflexión sobre cómo mejorar los procesos formativos para preparar a profesionales capaces de enfrentar los desafíos emocionales de su profesión con eficacia, empatía y resiliencia.

2 Metodología

2.1 Diseño

Se realiza una investigación descriptiva que busca caracterizar la competencia socio-emocional de los estudiantes del Grado en Educación Social, a través de diseño cuantitativo transversal en el cual se han pasado las pruebas a los participantes en el mismo momento temporal (2-3 semanas tras el inicio del curso escolar) independientemente de su curso académico. Para ello se contemplan, básicamente, dos variables de estudio: la competencia socioemocional y el curso académico de la titulación.

2.2 Participantes

Participaron en este estudio 244 estudiantes universitarios de la titulación en Educación Social, 90 de los cuáles eran españoles (cursando estudios en la Facultad de Educación de León) y 154 portugueses (cursando estudios en la Escuela de Educación de Braganza). De ellos 31 son hombres (9 españoles y 22 portugueses) y 211 mujeres (81 españolas y 130 portuguesas). La distribución de los participantes por curso y lugar donde realizan los estudios se muestra en la Tabla 1, no obstante, hay que tener en cuenta que la titulación consta de 4 cursos académicos en España y uno menos, 3, en Portugal.

Tabla 1

Participantes por curso y lugar de estudios universitarios

	Primero	**Segundo**	**Tercero**	**Cuarto**	**Total**
León	37	14	20	19	90
Braganza	59	48	47	--	154
Total	96	62	67	19	244

2.3 Instrumento de medida

El instrumento utilizado ha sido la Social-Emotional Expertise Scale -SEE (Escala de Experiencia Socio-Emocional en español) de McBrien et al. (2018), en su versión española (Fonseca & González, 2019) y portuguesa (Santos et al., 2022). Dicha escala consta de 25 afirmaciones que evalúan dos componentes socioemocionales: la adaptabilidad y la expresividad, y que se contesta mediante una escala tipo Likert con

cinco alternativas de respuesta donde 1 es “nunca”, 2 significa “rara vez”, 3 hace referencia a “alguna vez”, 4 corresponde con “a menudo” y 5 equivale a “siempre”.

Esta escala ha sido validada en su lengua original (inglés) con una buena consistencia interna (α=0,90) y una buena fiabilidad test-retest: r=0,82, p < 0,001 (McBrien et al., 2018), y en su versión portuguesa obteniendo también un α=0,92 (Santos et al., 2022), lo que garantiza la calidad de los resultados obtenidos tras su aplicación.

2.4 Procedimiento

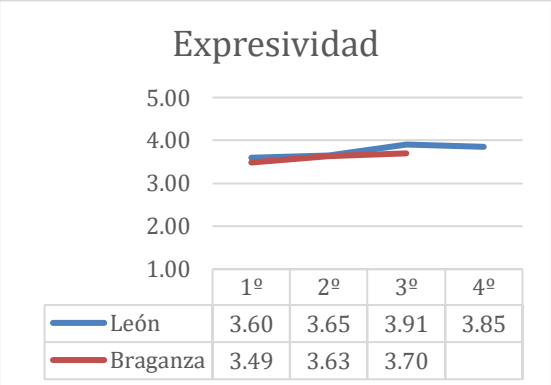
Tras la pertinente revisión bibliográfica en numerosas bases de datos tanto nacionales como internacionales, se seleccionó el instrumento de medida en español y portugués. Asimismo, se decidió el procedimiento para que éste fuese homogéneo tanto en su aplicación portuguesa como española.

Posteriormente, se obtuvo el correspondiente informe a la Comisión de Ética de la Universidad de León (13/09/2024) para garantizar tanto la adecuación del procedimiento para obtener el consentimiento informado de los participantes como la confidencialidad de sus datos personales. Durante la segunda y tercera semana del curso académico 2024-2025 se llevó a cabo la aplicación del instrumento de manera *onine* en los diferentes cursos de la titulación. Se utilizaron horas lectivas donde, primeramente, se explicaba a los estudiantes el propósito y los objetivos del estudio, luego se solicitaba su consentimiento animándolos a participar, pero insistiendo en la voluntariedad de la participación. De este modo, cada participante utilizaba su herramienta informática (ordenador, *tablet* o móvil) para acceder al cuestionario, utilizando aproximadamente 15 minutos para cumplimentarlo. Posteriormente se llevaron a cabo los correspondientes análisis que desembocaron en los resultados y conclusiones que se presentan a continuación.

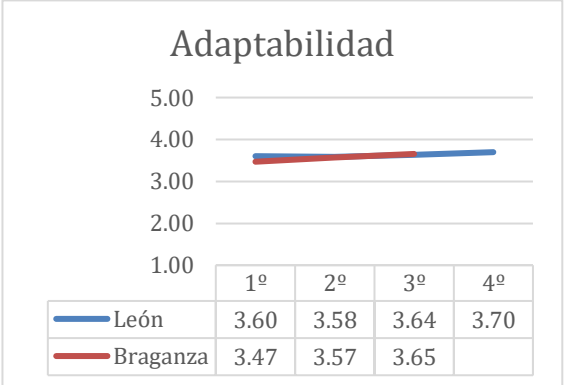
3 Resultados

Figura 1

Evolución comparada de la dimensiones Expresividad y Adaptabilidad.



	1º	2º	3º	4º
León	3.60	3.65	3.91	3.85
Braganza	3.49	3.63	3.70	



	1º	2º	3º	4º
León	3.60	3.58	3.64	3.70
Braganza	3.47	3.57	3.65	

Como se observa en la Figura 1, las puntuaciones medias en las dos dimensiones exploradas de la competencia socioemocional se encuentran en un rango medio-alto. Por otro lado, se observa que los resultados son muy similares entre los estudiantes de ambos países. Respecto a la evolución, no se observan diferencias reseñables entre los cursos,

aunque en ambos grupos de estudiantes se percibe una ligera tendencia al incremento de las medias en ambas dimensiones.

Resulta llamativo comprobar que, en el grupo de estudiantes de León, en los que esperábamos encontrar un mayor progreso entre tercer y cuarto curso (ya que entre ambas mediciones se produce una etapa de prácticum durante el que debería producirse un incremento en esta competencia por la necesidad de aplicar estas destrezas en el trato directo tanto con los usuarios como con otros colegas). No sólo no se ha producido un progreso, sino que incluso ha disminuido la puntuación en la dimensión expresividad.

4 Conclusiones

Los resultados indican que el recorrido formativo en sí no parece producir un efecto significativo en el desarrollo de las competencias socioemocionales, al menos en las dos dimensiones analizadas, ni siquiera tras la realización del prácticum. Aunque estos resultados deben ser considerados con cautela por los posibles sesgos que puedan deberse a las características de las muestras y al procedimiento de recogida de información. En este sentido, tenemos intención de realizar una segunda recogida de información (longitudinal) con los mismos participantes, lo que permitirá establecer más claramente las tendencias que hemos detectado. También tenemos previsto profundizar en otros elementos y variables relacionadas, así como en las diferencias entre ambos países.

Pero nuestros resultados indican que resulta necesario realizar intervenciones formativas específicas que impacten de manera significativa en su desarrollo, ya que, a medida que el rol de los educadores sociales se vuelve más complejo, estas competencias adquieren mayor importancia. Es sustancial que su desarrollo no se deje al azar o se relegue a la experiencia práctica posterior, por lo que es necesario trabajarlas explícitamente desde la formación inicial, así como equilibrar la formación de competencias técnicas y emocionales (López-Requena & Valero Carrero, 2023; Vega-Díaz & De Oña, 2021).

En este sentido, algunas investigaciones actuales señalan estrategias de enseñanza-aprendizaje que resultan especialmente útiles para el desarrollo de estas competencias como, por ejemplo, actividades que requieran de la aplicación práctica a través de la interacción y la relación con otros (Lagos, 2012), resolución de tareas de aprendizaje lo más realistas posible (Ruiz, 2007), el aprendizaje servicio (López-Requena & Valero Carrero, 2023) o acciones de observación reflexiva, entrevista o análisis documental en el prácticum (Martos et al., 2024; Mora et al., 2022).

5 Referencias

Aneas, A., Carmona C., Lorenzo, N., & Ferré, M. (2023). Relación entre Prejuicios, Competencia Emocional y Estrategias de Afrontamiento en estudiantes de Educación Social. Estudio exploratorio en tres universidades españolas. *Revista Lusófona de Educação, 60*, 121-138. https://bit.ly/3PTVouT

Ashraf, N., Bau, N., Low, C., & McGinn, K. (2020). Negotiating a better future: How interpersonal skills facilitate intergenerational investment. *The Quarterly Journal of Economics, 135*(2), 1095–1151. https://doi.org/gg773d

Bisquerra, R., & Pérez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XX1*, *10*, 61-82. https://doi.org/ghgb79

Días, E., & Bonifácio, E. (2019). O iceberg do educador social: Contributos reflexivos de futuros profissionais. *Revista de Educación Social (RES), 28*, 238-254. https://bit.ly/3PVjVzt

Dos Santos, A. B. N., Cunha, M., Novo, M., Massano-Cardoso, I., & Galhardo, A. (2022). Validação da versão portuguesa da Social-Emotional Expertise Scale. *Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social, 8*(1), 1-17. https://doi.org/g7mf9w

Eslava, M. D., González, I., & De-León-Huertas, C. (2018). La identidad profesional del educador social a través de su perfil competencial. *Education in the Knowledge Society, 19*(1), 53-76. https://doi.org/g8p8zj

Fonseca, C, & González, M. (2019). CEFR Mediation Strategies: Towards a Socio-Emotionally Enhanced Plurilingual Language Education (Project). Education Policy Division of the Council of Europe

Guerra-Báez, S. P. (2019). A panoramic review of soft skills training in university students. *Psicologia Escolar e Educacional, 23*, e186464. https://doi.org/d8mf

Lagos, C. (2012). *Aprendizaje experiencial en el desarrollo de habilidades" blandas": desde la visión de los alumnos líderes de Iº a IVº medio*. Tesis de pregrado, Universidad Alberto Hurtado. https://bit.ly/4aCwadQ

Lan, M.T.Q (2020). Graduate generic competences from the perspective of VNU employers. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability, 11*(1), 131–145. https://doi.org/n4g8

López Requena, E., & Valero Carrero, S. (2023). Competencia emprendedora y competencia emocional: experiencia de Aprendizaje-Servicio con alumnado universitario. *Revista d'Innovació Docent Universitària, 15*, 75-88. https://doi.org/n4g9

Martos, M. V., Caparrós, E., & Blanco, N. (2024). Repensar la Educación Social: De la intervención a la relación. Una experiencia formativa en el Prácticum de Educación Social. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación (REDC), 51*(2), 253-261. https://bit.ly/4aL7ujp

McBrien, A., Wild, M., & Bachorowski, J. A. (2018). Social-Emotional Expertise (SEE) scale: Development and initial validation. *Assessment, 27*(8), 1718–1730. https://doi.org/gd4jft

Mora, B., Triviño, M.Á, & García, A-D. (2022). Aproximación formativa a las prácticas de Educación Social desde la reflexión. *Revista Practicum, 7*(2), 45–59. https://doi.org/n4hb

Piña, M. (2016). *Prácticas profesionales y su valor en el futuro desempeño laboral*. Tesis de pregrado, Universidad de Chile. https://bit.ly/40F6AQM

Ricci, B., Alonso, L., & Mendo, S. (2022). Competencias sistémicas que predicen la empleabilidad en Educación Social. *Educación XX1, 25*(2), 201-221. https://doi.org/n4hc

Ruiz, L. (2007). Formación integral: desarrollo intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes. *Revista Universidad de Sonora, 19*, 11-13.

Santos. A.B, Cunha, M., Novo, M., Massano-Cardoso, I., & Gallhardo, A. (2022). Validação da versão portuguesa da Social-Emotional Expertise Scale. *Rev Port Int Comport Soc, 8* 1, 1-17. https://doi.org/10.31211/rpics.2022.8.1.245

Tejada, J. (2020). El practicum en educación superior. Algunos hitos, problemáticas y retos de las tres últimas décadas. *REDU. Revista de Docencia Universitaria, 18*(1), 105-121. https://doi.org/n4hd

Thiel, H., & Thomsen, S. L. (2013). Noncognitive skills in economics: Models, measurement, and empirical evidence. *Research in Economics, 67*(2), 189–214. https://doi.org/hvxv

Vallés, J. (2015). ¿El Educador/a social nace o se hace? *Revista de Educación Social, 20*, 237-242. https://bit.ly/40UXnoI

Vega-Díaz, C., & De Oña, J. M. (2021). Construir el nou perfil de la professió de l'educació social: una proposta per revisar-ne la formació i les competències inicials. *Revista d'intervenció socioeducativa, 78*, 147-166. https://doi.org/n4hf

Formação continuada de professores no Brasil: os desafios impostos pela lógica tecnicista e caminhos para a superação

Continuing teacher education in Brazil: the challenges posed by the technicist logic and ways to overcome it

Denize Luana Korzenievski[1], Débora Danieli Pontarollo Gonçalves[2], Marizete Righi Cechin[3]
https://orcid.org/0009-0007-7854-7806[1], https://orcid.org/0000-0002-5664-4150[2,] https://orcid.org/0000-0001-7651-8082[3]
denizeluana@alunos.utfpr.edu.br[1], deboradanieli@alunos.utfpr.edu.br[2], mrcechin@utfpr.edu.br[3]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Brasil[1]*, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Brasil*[2]*, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Brasil*[3]*,*

Resumo

A formação continuada de professores é fundamental para a qualificação docente, mas enfrenta desafios estruturais no Brasil. Esta pesquisa tem como objetivo investigar os desafios da realidade tecnicista da legislação brasileira e sua influência na formação continuada dos professores. Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, bibliográfica, com enfoque descritivo e exploratório. Evidencia-se como a instrumentalização da formação que dificulta a autonomia docente e a inovação pedagógica. A predominância de programas padronizados limita práticas contextualizadas, reforçando a necessidade de políticas que integrem teoria e prática. Os achados contribuem para o debate sobre modelos formativos mais críticos e fundamentam políticas voltadas a uma formação docente mais reflexiva e emancipatória.

Palavras-Chave: formação continuada de professores, desafios docentes, educação básica, pós-graduação.

Abstract

Continuing teacher education is fundamental to teacher qualification, but it faces structural challenges in Brazil. The research aims to investigate the challenges of the technicist reality of Brazilian legislation and its influence on continuing teacher training. This study is characterized as a qualitative, bibliographical research with a descriptive and exploratory approach. It shows how the instrumentalization of training hinders teacher autonomy and pedagogical innovation. The predominance of standardized programs limits contextualized practices, reinforcing the need for policies that integrate theory and practice. The findings contribute to the debate on more critical training models and support policies aimed at more reflective and emancipatory teacher training.

Keywords: continuing teacher education, teaching challenges, basic education, postgraduate studies.

1 Introdução

A formação continuada de professores é essencial para a qualificação docente e a melhoria da educação, mas enfrenta desafios estruturais no Brasil. Historicamente, evoluiu de um modelo conteudista para uma concepção mais ampla, que valoriza o desenvolvimento profissional (Saviani, 2009; Tanuri, 2000). No entanto, políticas como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) reforçam o tecnicismo, limitando práticas pedagógicas reflexivas e emancipadoras. A Resolução CNE/CP nº 2/2019 vinculou a Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) à BNCC, priorizando competências operacionais em detrimento da reflexão crítica. As DCNs de 2024 aprofundam essa lógica ao direcionar a formação para atender avaliações externas e metas institucionais, reduzindo a autonomia docente e a inovação pedagógica. Esse modelo instrumentaliza a formação continuada, dificultando sua efetividade.

Essa ênfase na padronização e na adaptação a diretrizes institucionais tem raízes no modelo tradicional de formação docente, amplamente influenciado por concepções tecnicistas que reduzem a prática pedagógica a um conjunto de métodos e de estratégias previamente definidos (Scalcon, 2008).

As políticas educacionais desempenham um papel central na definição dos rumos da formação continuada no país. Pesquisas apontam que a falta de investimento e a descontinuidade de programas impactam diretamente a qualificação dos professores, tornando essa responsabilidade, muitas vezes, um esforço individual dos próprios docentes (Silva & Martins, 2024).

Além disso, a influência de organismos internacionais e a incorporação de modelos gerencialistas na educação reforçam a visão instrumental da formação continuada, priorizando a capacitação técnica em detrimento do desenvolvimento profissional crítico e autônomo (Scalcon, 2008). Esse cenário reforça a necessidade de repensar as estratégias de formação docente, buscando modelos que promovam maior autonomia e reflexão sobre a prática educacional.

Diante desse panorama, torna-se necessário compreender como a formação continuada tem sido discutida à luz da realidade tecnicista imposta pela legislação brasileira. Para isso, o presente estudo busca investigar quais são os desafios da realidade tecnicista da legislação brasileira e as influências na formação continuada dos professores? A predominância de programas de capacitação focados na adequação às diretrizes normativas contribui para a desvalorização da prática pedagógica como espaço de construção do conhecimento (Silva & Martins, 2024). A imposição de currículos rígidos e a ausência de espaços para reflexão crítica limitam as possibilidades de inovação no ensino e dificultam a superação dos desafios enfrentados pelos professores em sala de aula.

Este texto objetiva investigar os desafios da realidade tecnicista da legislação brasileira e sua influência na formação continuada dos professores. A partir de uma revisão da literatura sobre o tema, busca-se compreender os impactos desse modelo na autonomia e

na prática pedagógica dos professores, a qual identifica caminhos para a construção de estratégias formativas mais críticas e emancipadoras.

2 Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica, com enfoque descritivo e exploratório.

No que se refere à abordagem qualitativa, Minayo (2012) destaca que esse tipo de pesquisa busca responder a questões específicas, focalizando aspectos da realidade que não podem ser mensurados numericamente. Dessa forma, a pesquisa qualitativa se dedica à análise de um nível de realidade marcado pela subjetividade, explorando o contexto no qual os participantes estão inseridos.

A revisão bibliográfica foi conduzida a partir de fontes indexadas na base de dados Scielo, buscando artigos publicados entre 2015 e 2024 que abordassem a formação continuada de professores no Brasil. Foram utilizados as palavras-chaves: formação continuada de professores, formação continuada de professores em nível de pós-graduação, desafios da formação continuada de professores e formação continuada de professores, políticas e programas para promover uma educação continuada mais crítica e emancipatória.

A análise dos documentos foi realizada com base na análise temática, conforme a metodologia de Braun e Clarke (2006), identificando padrões recorrentes nos textos sobre os desafios e perspectivas da formação continuada. Os dados foram organizados em categorias analíticas que sustentam a discussão apresentada neste artigo.

3 Resultados

A formação continuada de professores no Brasil enfrenta desafios estruturais, institucionais e metodológicos que comprometem a qualidade do ensino e o desenvolvimento docente. A falta de investimento dificulta o acesso a cursos, tecnologias e materiais didáticos, prejudicando a qualificação necessária para a prática em sala de aula (Lima, *et al.,* 2022; Silva, 2024). A desconexão entre teoria e prática reduz a efetividade da formação diante dos desafios reais do ensino (Leite *et al.,* 2018; Moraes & Camargo, 2023).

A baixa valorização profissional limita a participação docente em programas de formação continuada ou em práticas que demandam engajamento além das obrigações básicas devido à falta de incentivos financeiros e progressão na carreira (Leite *et al*., 2018; Sousa & Zanon, 2023). Muitos programas adotam abordagens fragmentadas e superficiais, priorizando aspectos técnicos em vez da reflexão crítica sobre a prática docente (Moraes e Camargo, 2023; Leite *et al*., 2018).

A sobrecarga de trabalho dificulta o engajamento dos professores, que lidam com demandas administrativas e pedagógicas excessivas (Silva, 2024; Tiroli & Jesus, 2022). Além disso, a ausência de políticas públicas eficazes compromete a continuidade e o impacto das iniciativas de formação (Silva, 2024; Pessoa & Farias, 2023).

A capacitação insuficiente para a educação inclusiva agrava o cenário, pois a formação continuada ainda não prepara os professores para lidar com a diversidade em sala de aula

(Leite *et al*., 2018; Nogueira & Borges, 2022). As reformas educacionais neoliberais reforçam um modelo instrumentalizado de formação, limitando a autonomia docente e a construção de uma identidade profissional crítica (Moraes & Camargo, 2023; Pooli & Baiersdorf, 2023).

Superar esses desafios exige investimentos adequados, políticas estruturadas e programas alinhados às necessidades dos professores, fortalecendo a valorização docente e melhorando a qualidade da educação no Brasil.

3 Discussão

Os desafios da formação continuada de professores no Brasil evidenciam a necessidade de políticas educacionais estruturadas e práticas pedagógicas que promovam uma educação crítica e emancipatória. A fragilidade dos programas formativos decorre de uma abordagem tecnicista, que limita a construção de uma identidade docente autônoma e reflexiva (Fernandes, 2019). Além disso, o distanciamento entre teoria e prática compromete a efetividade das metodologias de ensino, reforçando a necessidade de revisar os modelos de capacitação (Farina & Benvenutti, 2024).

A escassez de investimentos e a desvalorização docente ampliam o descompasso entre qualificação profissional e exigências da educação contemporânea (Ivenicki, 2021). Nesse contexto, a formação continuada deve ser permanente e crítica, capacitando os professores para refletir e intervir na realidade escolar.

A precariedade da formação impacta a qualidade da educação, pois muitos professores não recebem suporte adequado para enfrentar os desafios da profissão (Diniz-Pereira & Soares, 2019). A sobrecarga de trabalho e a falta de tempo para aprofundamento teórico dificultam a participação em programas de formação, evidenciando a necessidade de um modelo integrado à rotina profissional (Farina & Benvenutti, 2024).

Superar essas limitações exige políticas educacionais inclusivas e participativas. A formação continuada deve ir além de treinamentos pontuais, tornando-se um espaço de reflexão coletiva e produção de conhecimento (Nóvoa, 2019). Programas com abordagem crítica e emancipatória, que valorizem a docência e incentivem a participação dos professores na formulação de políticas educacionais são essenciais para reverter esse cenário (Silva & Martins, 2024).

Este estudo apresenta limitações por se basear em fontes secundárias, sem dados empíricos que comprovem a aplicabilidade das estratégias discutidas. Pesquisas futuras podem aprofundar o tema por meio de estudos de caso em diferentes redes de ensino, combinando dados qualitativos e quantitativos. Também é recomendável investigar comparativamente diferentes modelos de formação continuada para identificar abordagens mais eficazes. Estudos longitudinais podem contribuir para avaliar o impacto das políticas educacionais na formação docente ao longo do tempo.

4 Conclusão

A superação da lógica tecnicista na formação continuada de professores exige um compromisso político e institucional com a valorização docente e a construção de práticas pedagógicas mais reflexivas. O fortalecimento da formação continuada não deve se

limitar ao cumprimento de diretrizes normativas, mas, sim, à criação de estratégias que favoreçam a autonomia profissional e a inovação pedagógica. A revisão bibliográfica evidenciou que a padronização das formações, a precarização da carreira docente e a falta de investimentos estruturais são desafios que devem ser superados por meio de políticas públicas eficazes. A ampliação do acesso à pós-graduação *stricto sensu* se mostra como uma estratégia para garantir uma formação mais crítica e contextualizada, contribuindo para a qualificação do ensino e para a valorização do professor como agente transformador da sociedade.

5 Referências

Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Usando análise temática em psicologia*. Pesquisa qualitativa em psicologia , *3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Diniz-Pereira, J. E., & Soares, L. J. G. (2019). Formação de educadoras/es, diversidade e compromisso social. *Educação em Revista, 35*, e217314. https://doi.org/10.1590/0102-4698217314

Farina, I., & Benvenutti, D. B. (2024). *Formação Continuada de Professores*: Uma Perspectiva Humana e Emancipatória. Editora Unoesc.

Fernandes, A. (2019). Formação continuada de professores "no" e "para" o trabalho: questões e reflexões a partir da teoria crítica da sociedade. *Revista brasileira de Estudos pedagógicos*, *100*(254), 82-95. https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3836

Ivenicki, A. (2021). A educação permanente e a formação continuada docente: Questões urgentes para um mundo pós-pandêmico. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 29*(113), 849-856. https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002901130001

Leite, E. A. P. *et al*. (2018). Alguns desafios e demandas da formação inicial de professores na contemporaneidade. *Educação & Sociedade*, Campinas, 39(144), 721-737. 10.1590/ES0101-73302018183273.

Lima, F. B. G. *et al.* (2022). A pós-graduação stricto sensu como formação continuada de professores da educação básica: uma alternativa para a emancipação humana. *Revista Educação e Emancipação*, *15*(3), 298-322. http://dx.doi.org/10.18764/2358-4319v15n3.2022.40.

Minayo, M. C. S. (2012). Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. *Ciência & Saúde Coletiva*, *17*(3), 621-626. https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007

Moraes, M. E. C. & CAMARGO, A. M. M. (2023). A formação continuada de professores e os mestrados profissionais em educação. *Revista Intersaberes*, *18*, e023do2011. https://doi.org/10.22169/revint.v18.e023do2011

Nogueira, A. L. & Borges, M. C. (2022). Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: desafios e enfrentamentos no atual governo. *Revista Educação, Cultura e Sociedade* - RECS, *12*(1). https://periodicos.unemat.br/index.php/recs

Nóvoa, A. (2019). Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose. *Educação & Realidade, 44*(3), e84910. https://doi.org/10.1590/2175-623684910

Pessoa, A. R. R., & Farias, I. M. S. (2023). Negacionismo e educação: Implicações e desafios à formação de professores na pós-graduação stricto sensu. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, *85*, 19-36. https://doi.org/10.11606/issn.2316-901X.v1i85p19-36

Pooli, J. P., & Baiersdorf, M. (2023). Mestrado profissional em educação da UFPR: Teoria e prática como um desafio para o futuro da formação de professores da educação básica. *Educar em Revista*, *39*, e92773. https://doi.org/10.1590/1984-0411.92773

Saviani, D. (2009). Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, *14*(40), 143-155, https://www.scielo.br/j/rbedu/a/45rkkPghMMjMv3DBX3mTBHm/?format=pdf&lang=pt

Scalcon, S. (2008). O pragmatismo e o trabalho docente profissionalizado. *Perspectiva*, Florianópolis, *26*(2), 489-521, jul./dez. 2008. http://educa.fcc.org.br/pdf/rp/v26n02/v26n02a06.pdf

Silva, L. F. (2024). A formação continuada de professores da educação básica no Brasil: realidades e necessidades. *Revista OWL* (OWL Journal), *2*(1), 212-224. https://doi.org/10.5281/zenodo.10602413

Silva, D. R.& Martins, J. F. (2024). O lugar da política educacional na formação continuada de professores das redes municipais de Belo Horizonte e São Paulo. *Revista Brasileira de Educação*, *29*, e290060. https://doi.org/10.1590/S1413-24782024290060

Tanuri, L. M. (2000). História da formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, *14*, 61-77. https://doi.org/10.1590/S1413-24782000000200005

Tiroli, A., & Jesus, P. (2022). Tensões e embates na formação docente: Perspectivas históricas e análise crítica da BNC-Formação e BNC-Formação continuada. *Revista Educação e Sociedade*, *43*(3), 1-20. https://doi.org/10.1590/ES.243136

Mestrado em pedagogia e didática da Universidade da estrutura curricular à ação - UMUM

Master's course in pedagogy and didactics from curricular structure to action - UMUM

Edgar Manuel Ribeiro Lamas[1], Estela Pinto Ribeiro Lamas[2], Magali Freire Veríssimo[2]
https://orcid.org/0000-0002-7578-0975, https://orcid.org/0000-0001-7525-4564,
https://orcid.org/0000-0001-5555-7154
edgar.lamas@ipb.pt, estla.lamas@mac.com, magaliverissimo@gmail.com

[1] Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[2] Universidade Metodista Unida de Moçambique, Moçambique

Resumo

A partir da estrutura curricular do Mestrado em pedagogia e didática, em curso na Metodista Unida de Moçambique (UMUM), apresentamos uma reflexão sobre as experiências vivenciadas ao longo de seis anos, questionando os motivos e propósitos que regem a sua implementação. Tratando-se de um curso de formação de professores *latus sensus* – multiplicidade das áreas abrangidas e dos níveis de ensino, a reflexão inicia com abordagem das teorias, na abrangência e na especificidade, necessárias atualmente. Segue-se a pertinência da dialética teoria/prática, a qual leva a focar a inovação necessária nos papeis assumidos pelos intervenientes, para que os conhecimentos sejam construídos e não reproduzidos. Nesse sentido, segue-se a abordagem das estratégias e dos meios que viabilizam essa nova perspetiva do ato educativo, quer em termos dos intervenientes envolvidos, quer das teorias orientadoras da sua ação, quer das atividades a realizar em contexto real, levando ao questionamento e à reflexão, envolvendo os intervenientes, os contextos, os problemas e desafios com que se confrontam, isto é, a pesquisa, a observação de situações reais, a partilha de experiências, a procura de soluções, cooperando e colaborando, rentabilizando a reconstrução do conhecimento.

Palavras-Chave: aprendizagem, ensino, formação, inovação, teoria/prática.

Abstract

Based on the curricular structure of the master's degree in pedagogy and didactics, ongoing at UMUM, we present a reflection on the experiences of the last six years, questioning the reasons and purposes that guide its implementation. In this case, a *latus sensus* teacher training course – the multiplicity of the areas and of teaching levels, the reflection begins with an approach of theories, in scope and specificity, that are currently needed. The relevance of the dialectic theory/practice leads to focusing on the necessary innovation in the roles assumed by those involved, so that knowledge is constructed and not reproduced. With this purpose, we follow the approach of strategies and means that enable this new

perspective of the educational act, either in terms of the participants involved, or the theories guiding their action, or the activities to be carried out in a real context, leading to questioning and reflection, involving the participants, the contexts, the problems and challenges they face, that is, research, observation of real situations, sharing experiences, searching solutions, cooperating and collaborating, making the reconstruction of knowledge profitable.

Keywords: learning, teaching, training, innovation, theory/practice.

Introdução

Com este artigo apresentamos a situação atual do Mestrado em Pedagogia e Didática que foi iniciado na Universidade Metodista de Moçambique em 2018; partindo da estrutura curricular, sua natureza e seus propósitos, abordamos a sustentação a teórica e a relação com a praxis, a qual conduz à inovação exigida. Em causa está a evolução do conhecimento e dos contextos, evolução essa que exige a diversidade da ação educativa. O que se pretende é dar resposta personalizada a cada indivíduo envolvido, segundo o seu perfil, assim como a cada situação contextual. A finalidade é potencializar a educação e, consequentemente, a sociedade.

1 Estrutura curricular do curso

Na tabela 1, apresentamos a estrutura curricular do Mestrado em Pedagogia e Didática [MPD] da Universidade Metodista de Moçambique [UMUM].

Tabela 1

Estrutura curricular MPD

Componente/seminário	Semestre	Horas de contacto	Créditos
Integração	1.º	210	24
Seminário I: Sustentabilidade e Desenvolvimento		42	6
Seminário II: Informação e Aprendizagem – saberes metodológicos		21	3
Seminário III: Epistemologia do Conhecimento e Construção Científica		42	6
Seminário IV: (re)Orientação Vocacional		21	3
Seminário V: Educação e Empreendedorismo		42	6
Tronco comum	2.º	210	24
Seminário 1 - Metodologia Didáctica		21	3
Seminário 2 - Multimédia e Produção de Materiais Curriculares		21	3
Seminário 3 - Identidade, Profissionalidade e Profissionalismo Docente		42	6

Seminário 4 - Desenho e Desenvolvimento do Curriculum		21	3
Seminário 5 - Modalidades de Avaliação – contributos para a qualidade do processo ensino e aprendizagem		42	6
Seminário Complementar do Projecto		21	3
		84	72
Seminário A1 – Didáctica Específica	3.º e 4.º	42	6
Seminário A2 – Didáctica Específica		42	6
Seminários de Acompanhamento		84	60

Unidades curriculares e créditos do MPD

1.1 Sustentação teórica abrangente

As componentes Integração e Tronco Comum, que contemplam o primeiro ano, focam o conhecimento sustentado nos pilares da Educação aos vários níveis de escolaridade, abrindo vias de ação nos diferentes sectores com o propósito de preparar professores para uma ação pedagógico-didática sustentada nos novos paradigmas educacionais. Procuramos, portanto, dar atenção à diversidade, às demandas de cada sector, de cada nível, focando-nos na formação de professores tendo em atenção não só a pedagogia e a didática, mas também as ações sociais, políticas e económicas que se vão (re)constituindo de acordo com os desafios de cada época. Os seminários do segundo ano – Didática específica 1 e 2 (1 trimestre) e de Acompanhamento (3 trimestres) – são múltiplos, dirigidos por regentes de áreas específicas.

- Especificidade e complementaridade dos saberes / dos perfis / das aprendizagens

O reconhecimento da diversidade na amplitude referida leva-nos a procurar, não só a especificidade dos saberes como também a complementaridade a alcançar, para que seja possível diversificar as estratégias pedagógicas, os recursos didáticos de forma a contemplar a diversidade dos perfis com que o professor se confronta em sala de aula. Só assim, podem ser criadas condições para um processo de ensino e aprendizagem [PEA] não uniforme e não de cariz reprodutivo, mas diversificado que promova a motivação dos alunos de acordo com o seu percurso académico/escolar, os seus interesses, as suas realidades, as suas necessidades. Conforme Almeida (2012, p.32) "[n]uma educação baseada na diferenciação dos estilos de aprendizagem (...) os professores devem recorrer a estratégias diversificadas, materiais e recursos de diferente natureza e de formato diverso".

- Dialética teoria/prática

Reconhecendo a importância da dialética teoria/prática, em cada seminário, cabe ao professor regente criar condições para que os conhecimentos teóricos sejam aplicados no contexto em que cada professor assume a sua profissão docente. Daí a importância de criar grupos de acordo com os diversos contextos, promovendo trabalho colaborativo pois entendemos que tal processo se desenvolve por meio de uma construção socio processual, incentivando a que ela se mantenha para lá do momento de formação inicial. Uma vez que, segundo Fioreze e Trevisol (2022, p.5), "inovadora é a prática pedagógica que ultrapassa o lugar comum, que rompe a lógica tradicional de ensino e aprendizagem por meio da proposição de novos paradigmas, superando os modelos dominantes e propondo

novas formas de ensinar", comprometemo-nos em criar condições para responder às diferenças, implementando práticas pedagógicas diferenciadoras. Este compromisso leva a renovar a ação pedagógica, a criar recursos didáticos apropriados e, logicamente, a promover a inovação curricular.

Da publicação *Replantear la educación. ¿Hacia un bien común mundial?* da UNESCO (2015), salientamos que "el aprendizaje es una realidad multifacética cuya definición depende del contexto" (p.17). Importa, pois, pormos em prática as teorias abordadas, isto é, apostarmos na promoção de aprendizagens experienciais nas realidades em que cada aluno está integrado; daí a necessidade de ter em atenção os intervenientes envolvidos.

1.2 Inovação curricular

Ao nos envolvermos na formação de professores dos vários sectores da Educação, dos vários níveis de ensino e, ao assumirmos a existência da diversidade seja a dos intervenientes, seja a das realidades em que se integram, somos desafiados a nos empenharmos na inovação curricular, com o propósito de (re)inventar a profissão docente para permanentemente haver possibilidades de (re)construir o conhecimento, em função das realidades, dando respostas às necessidades, procurando derrubar barreiras e obstáculos, resolvendo problemas. Com esse propósito, refletimos sobre o perfil dos intervenientes e sobre como os envolver para que a aprendizagem seja eficaz e significativa, para os motivar a preparam-se para uma integração de valor no seu contexto.

- Intervenientes (alunos/professores/gestores)

A formação de professores envolve-os, não só a eles, mas também aos alunos com quem trabalham, assim como aos gestores das escolas em que exercem a sua profissão. Trata-se, pois, de uma equipa responsável pelo sucesso do PEA; face à evolução constante da Educação, os intervenientes no PEA têm de estar abertos a aprender a aprender continuamente e aprender a colaborar e a cooperar, já que "[a] aprendizagem cooperativa e colaborativa tem o compromisso de viabilizar meios para que o conhecimento seja socialmente construído, por meio da construção e reconstrução de significados" (Feitosa, 2016, p.18). A colaborativa requer um processo ativo que se concretiza pela construção colaborativa entre os pares; ao interagirem, os alunos podem dar e receber ideias, assistirem-se em reciprocidade, na realização das atividades.

- Motivação, autonomia, cooperação, colaboração

Adotamos um repertório adequado de estratégias de ensino e atividades didáticas orientadas para uma aprendizagem ativa e centrada no estudante, sustentada em três fatores: (i) o trabalho educativo centralizado no aluno e no seu contexto; (ii) os programas geridos pelos seus interesses, necessidades e conhecimentos e (iii) os dispositivos da ação pedagógica organizados de forma a potenciar a sua autonomia e a cooperação e colaboração na construção de conhecimentos.

O 'eu' é assim motivado/chamado a expressar-se, a concentrar-se na realidade em que vive, a questionar-se, a procurar/pesquisar, a descobrir/(re)construir conhecimento(s). E, porque não está só, confronta-se com o 'outro'. A interação leva à partilha de ideias e de questões, partilha essa que incentiva à cooperação, isto é, tornar conhecido o que cada um faz relativamente à questão em foco, o que procura, o que descobre.

Dessa troca de ideias e de informação, novas questões surgem e, naturalmente, a vontade de procurar em conjunto, em parceria, novas respostas; é aí que a colaboração surge – o

questionamento e a pesquisa passam a ser realizados em conjunto, em equipa. A criação de grupos é motivada pela proximidade dos interesses, dos alvos desejados

2 Novas perspetivas – formação de professor

Na sequencialidade da organização, estruturação e propósitos do MPD, conforme exposto no que concerne a abordagem das teorias e as vias procuradas para delas tirar proveito na formação dos professores, surgem novas perspetivas para a profissionalidade docente. A transmissão e reprodução de conhecimentos, utilizada nos paradigmas tradicionais (a instrução), dá lugar à (re)construção permanente dos conhecimentos de acordo com a evolução e transformação das realidades, com os desafios e as necessidades dos estudantes.

Permanentemente, os professores sentem as exigências do mundo contemporâneo, seja a globalização, seja a evolução tecnológica, seja o avanço científico, exigências essas que contrapõem as tradições educacionais, o próprio modelo curricular, a hierarquização dos saberes. São continuamente desafiados a procurar alternativas que respondam às novidades que se vão apresentando. Por isso, para além da formação inicial dos professores, a indispensabilidade de se impor a formação contínua. O MPD consciencializa os professores dessa necessidade, cabendo aos regentes dos vários seminários assumir a responsabilidade de sensibilizar os formandos de que o mestrado não fecha a carreira académica.

2.1 O modelo curricular em ação

Ao conceber a estrutura do curso, é dada a devida atenção às realidades (i) global (ii) contextual, (iii) institucional, (iii) docente, (iv) discente. Na época em que se situa, a globalização, os desafios da sociedade, as alterações e a sustentabilidade são determinantes para os princípios da educação.

A mobilização dos saberes depende não só da pesquisa de trabalhos teóricos, da construção de conhecimentos a partir da especificidade/particularidade das questões abordadas, mas também das realidades globais, das situações sociais em que o(s) pesquisadores vivem, da estrutura, da organização e dos princípios das instituições académicas/escolares, das condições criadas para os docentes e discentes assumirem as suas funções. Contamos, ainda, com as diferentes abordagens dos conteúdos e as ações que levam a mudanças de postura nos indivíduos.

- Mediação e abordagem personalizada

Estando o professor atento aos estudantes, aos seus perfis, às suas realidades, o MPD contempla a especificidade da mediação em contexto académico, neste caso, a nível da formação de professores, tendo por objetivo oferecer opções de conduta aos intervenientes no ato educativo, procurando potenciar as vivências, as capacidades e habilidades de cada indivíduo. Barros (2013, p.21) vê "(...) as histórias de vida em educação como projeto de conhecimento e como projeto de formação" e considera "(…) a prática das histórias de vida como uma mediação adequada às complexas características atuais das sociedades".

Veríssimo (2016) aborda as estratégias sugeridas para a mediação, tendo em vista os objetivos a atingir.

Tabela 2

Estratégias e objetivos para a mediação

Estratégias para a mediação	Objetivos
Construção da história do problema; Neutralidade perante a situação; Clima e cultura favorável à (re)construção da situação; Regras para o convívio e a narrativa; Confidencialidade (limites); Recursos; Papeis: Mediador, Partes, Psicólogo(s); Responsabilidades; Enquadramento temporal.	Identificar: - os papéis negativos / positivos; - os temas (des)favoráveis; - os valores negativos / positivos; - o contexto envolvente / adverso; - o tempo confuso / aclarado. Seguir: - o guia dos episódios; - a rede de possíveis conexões; - o ciclo das ideias emergentes. Estabelecer: - posições positivas, novos temas / complexidade.
Construção do clima emocional: Expectativas, previsões, sentimentos.	

Estratégias implementadas pelo mediador (Veríssimo, 2016, p.17)

2.2 O processo curricular – a inovação pedagógica

A inovação pedagógica visa implicar os estudantes no PEA, motivando-os e tornando-os autónomos na pesquisa de saberes no âmbito da sua área, propiciando-lhes o desenvolvimento de competências de relevo; recorre a novos métodos, às tecnologias, às especificidades e realidades dos sujeitos envolvidos.

- Inter e multidisciplinaridade

O trabalho em equipa, ao desafiar os intervenientes a colaborar e a cooperar, contempla a inter e a multidisciplinaridade. Como consta na obra *Media and Information Literacy for Knowledge Societies* (Kuzmin, 2013, p.21), "(…) the policy of building knowledge societies should be formed on a fundamental interdisciplinary scientific basis, proceeding from intersectoral/ interdepartmental approaches and cooperation.". Para conhecermos o mundo na sua complexidade, precisamos de recorrer à multidisciplinaridade.

A ação conjunta de professores/investigadores de disciplinas distintas abre cientificamente possibilidades de uma construção mais sólida do conhecimento, complementando visões diferentes do mundo. Impulsiona a nossa criatividade, a inovação do nosso agir, o nosso crescimento intelectual, a nossa vontade de colaborar na inovação pedagógica. A interdisciplinaridade promove o desenvolvimento humano, numa dinâmica continuada, o que leva a prever que o ser humano, que procura derrubar fronteiras do conhecimento, no futuro, pode mais facilmente explorar o mundo e aceitar a diversidade de ideias vivenciadas pela humanidade; a vida é interdisciplinar e não podemos fugir a essa realidade.

A visão interdisciplinar é fundamental na Educação e induz a uma abordagem pedagógica que integra diferentes disciplinas e áreas do conhecimento, sendo o alvo a atingir a

promoção de aprendizagens abrangentes e significativas, tendo presente que os problemas com que se deparam na academia/na escola são desafios reais, complexos e exigem uma compreensão ampla e profunda que não se pode limitar aos conteúdos curriculares de uma única disciplina.

- Contextualização e adaptação

A relação contexto/educação é indispensável e, daí, salientarmos como indispensável conhecer os contextos e procurar a adaptação dos conteúdos curriculares. São três as componentes tidas em atenção: a técnica, a teórica, a estratégica; a relação estabelecida entre elas contribui para a interação/comunicação e para flexibilizar a perceção dos conteúdos a implementar, através de estratégias que promovam a dialética teoria/prática.

A identificação de problemas estimula a aprendizagem e a pesquisa, com vista a procurar soluções e meios que permitam a resolução das situações problemáticas com que nos confrontamos. As habilidades, os saberes e as competências articuladas contribuem para ultrapassar os obstáculos, as barreiras com que nos confrontamos. Nesta relação, são criadas condições para uma aprendizagem eficiente e eficaz; a criatividade do sujeito aprendiz é estimada e o pensamento crítico.

Tabela 3

Relação saber/contexto

Componente técnica	habilidade de fazer alguma coisa (eficiência)
	habilidade de fazer bem (eficácia)
Componente teórica	competência para identificar (problema)
	competência para escolher (solução)
	competência para decidir (resolução)
Componente estratégica	saber seletivo (pensamento crítico)
	saber inovador (criatividade)

Grelha de identificação saber/contexto (Lamas, 2009, p.265)

- Diálogo reflexivo e flexibilidade

A nossa prospetiva, assumida há cinco anos, tem vindo a concretizar-se na partilha "das experiências vivenciadas, dando a conhecer *outcomes* de comprovado valor, sustentados na dialética educação/investigação, realizada no espaço construtivo criado pelo MPD". (Lamas et al., 2020).

O diálogo reflexivo tem sido de grande valor, procurando dar relevo à unidade entre a teoria e a prática, ouvindo os diferentes intervenientes, promovendo a apreciação crítica à luz dos teóricos, partilhando ideias e experiências diversificadas. Nesses diálogos, pela abertura à flexibilidade (ouvir o outro), tem sido possível concretizar uma aprendizagem em ação, não estagnada, concretizando o que se pretende – uma formação continuada.

A concretização vem-se manifestando através de *outcomes* que inspiram mestres e mestrandos do MPD (i) a pulicar artigos focando as suas trajetórias académicas, os resultados das pesquisas que têm vindo a realizar, (ii) a produzirem materiais seja para apoio no PEA, seja para projetos que envolvam a instituição académica/escolar e o

contexto socioeconómico. A valorização da pluralidade cultural assume-se como um princípio fundamental, dando resposta à flexibilidade procurada; a produtividade e eficiência da formação estão patentes.

- Competências cognitivas e socio-emocionais

No decurso das interações e partilhas, as competências vão-se desenvolvendo; as cognitivas dependem das capacidades de processar informações, de raciocinar, de aprender e de resolver problemas; as socio emocionais envolvem o 'eu´ na forma como lida com as emoções, como se relaciona com o 'outro' e, também, como enfrenta os desafios do dia a dia. As cognitivas contemplam a evolução intelectual ao longo da vida e capacitam o indivíduo para a resolução de problemas lógicos; as socio emocionais capacitam-no para um relacionamento saudável com os outros indivíduos com quem interage; complementam-se. Portanto, é imprescindível que os intervenientes do/no ato educativo as possam desenvolver continuamente, reforçando as suas potencialidades de aprendizagem, de resolução de problemas, de relacionamento com os outros, estando assim preparados para enfrentar desafios, para derrubar barreiras e atingir o alvo da sua profissão.

3 Referências

Almeida, P. M. (2012). *Aprender com a Expressão Dramática!* [Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre]. Departamento de Ciências da Educação, Universidade dos Açores.

Barros, R. (2013). O Movimento das Histórias de Vida e a Educação de Adultos de Matriz Crítica: ideias e conceitos em contexto. *Revista Lusófona de Educação,* 23, 31-50.

Feitosa, R. C. M. (2016). *Aprendizagem cooperativa e colaborativa da língua estrangeira: uso das estratégias de aprendizagem.* [Dissertação de Mestrado profissional]. Universidade Estadual de Londrina.

Fioreze, C. E., & Trevisol, M. T. C. (2022). Práticas pedagógicas inovadoras: Critérios atribuídos por professores(as) formadores(as) que atuam em cursos de Pedagogia. EDUR- *Educação em Revista*, *40,* 1-15. https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/45698/44533

Kuzmin, E. (2013). Media and Information Literacy. In UNESCO, *International Agenda Media and Information Competence in the Context of Challenges of Information Society and Knowledge Society Building. 2013 (pp. 16-22).* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377858

Lamas, E. M. R. (2009). *As potencialidades da Educação digital – contributos de um percurso profissional*. Universidade de Santiago de Compostela.

Lamas, E. M. R., Lamas, E. R., & Veríssimo, M. F. (2020). Mestrado em pedagogia e didática um desafio para a formação de professores, *Livro de atas do V Encontro Internacional de Formação na Docência* (324-335). Instituto Politécnico de Bragança. http://hdl.handle.net/10198/20081

UNESCO. (2015). *Replantear la educación ¿Hacia un bien común mundial?* Ediciones UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232697

Veríssimo, M. F. (2016). Mediação escolar – um projeto de intervenção na UMUM – natureza, função e atores implicados. *E-Revista de Estudos Interculturais*, *4*. https://www.iscap.pt/cei/e-rei/pt/n4.html

Perceções das alterações climáticas pelos alunos do ensino superior: conhecimentos, crenças e compreensão

Higher education students' perceptions of climate change: knowledge, beliefs and understanding

José Semedo[1], Ricardo Ramos[2]
0009-0009-3740-5814, 0000-0002-8536-4633
semedoze81@gmail.com, ricardo.ramos@ipb.pt

[1] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[2] Transdisciplinary Research Center in Education and Development (CITeD) Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o nível de literacia climática sobre alterações climáticas entre os alunos do ensino superior do Instituto Politécnico de Bragança. A problemática abordada centra-se na crise climática atual, que exige níveis elevados de literacia climática para mitigar um dos maiores desafios do século XXI, aendo os estudantes do ensino superior futuros profissionais com um papel crucial na mitigação desta crise. O estudo adotou uma abordagem quantitativa, com análise estatística descritiva e inferencial, envolvendo variáveis como idade, sexo, formação no ensino secundário e religião. Os resultados demonstram que, face à urgência em mitigar as alterações climáticas, os níveis de literacia climática entre os estudantes ainda são insuficientes. Não foram identificadas diferenças significativas nas variáveis idade e sexo; no entanto, observaram-se diferenças associadas à religião e à formação secundária dos participantes. Dada a gravidade e a urgência da crise climática, é essencial que a escola promova uma formação mais robusta de cidadãos conscientes, capacitando-os para agir de forma eficaz perante os desafios das alterações climáticas.

Palavras-Chave: alterações climáticas, educação, escola, ensino, literacia climática

Abstract

This study aimed to assess the level of climate literacy and perceptions of climate change among higher education students at the Polytechnic Institute of Bragança. The problem addressed focuses on the current climate crisis, which requires high levels of climate literacy in the population, representing one of the greatest challenges of the 21st century. The literature shows that society's consumerism is straining ecosystems, and higher education students are future professionals with a crucial role in mitigating this crisis. The study adopted a quantitative approach, with descriptive and inferential statistical analysis, involving variables such as age, gender, secondary education, and religion. The results show that, given the urgency of mitigating climate change, levels of climate literacy among students are still insufficient. No significant differences were identified in the age and gender variables; however, differences were observed in the religion and secondary

education of the participants. Given the seriousness and urgency of the climate crisis, schools must promote a more robust formation of aware citizens, enabling them to act effectively in the face of the challenges of climate change.

Keywords: climate change, education, school, teaching, climate literacy

1 Introdução

Para resolvermos a crise climática é necessário que a população tenha níveis razoáveis de literacia climática. Segundo a NOAA (2009), as pessoas que possuem literacia climática sabem que a ciência do clima pode informar as nossas decisões para melhorar a qualidade de vida. Segundo a NOAA a literacia climática é a compreensão da influência do clima sobre a sociedade, é a capacidade de tomar decisões cientificamente informadas e responsáveis sobre o clima e o ambiente (NOAA, 2007). A ciência climática inclui tópicos complexos (por exemplo, a interação entre climas nas escalas locais, regionais e global, forcing radiativo, etc.), tornando desafiador atingir a alfabetização climática (Oliveira et al., 2016; Ramos, 2016). Os estudos realizados com adultos demostram, muitas vezes, que se evidencia uma falta de conhecimento sobre a problemática das alterações climáticas (Bedford, 2015; Ramos et al., 2024). Diante deste cenário é necessário que se conheça o ponto de situação do estado da literacia dos alunos do ensino superior, profissionais do amanhã, muitos deles tendo inclusive papéis relevantes na sociedade como professores ou educadores. Este estudo de natureza quantitativa tentou compreender o nível de literacia e quais as suas perceções dos alunos do Instituto Politécnico de Bragança. Usamos variáveis para tentar perceber se as mesmas têm influência na literacia ou perceção dos respondentes, tais como idade, curso, formação anterior de escola secundaria, religião e sexo.

2 Metodologia

O questionário foi aplicado entre abril e maio de 2024, com todas as questões éticas salvaguardadas, incluindo a validação por dois profissionais, um deles especializado em educação ambiental, e a aprovação da Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Bragança (Processo nº 525487). O questionário incluiu um consentimento informado, garantindo anonimato e confidencialidade dos dados. Os alunos receberam uma ligação para o formulário Google, participando de forma voluntária e anónima. Os dados foram exportados para uma base de dados e analisados com os softwares IBM SPSS v27.0 e Jamovi v2.3, utilizando estatísticas descritivas e inferenciais. O teste de Shapiro-Wilk indicou que os dados não seguem uma distribuição normal ($p < 0,05$), sendo aplicados testes não-paramétricos: Mann-Whitney U para comparar respostas em função do sexo; Coeficiente de correlação de Spearman para analisar a relação com a idade; Kruskal Wallis para verificar diferenças associadas ao curso de secundário e religião. Segue-se a análise dos resultados com base nas variáveis estudadas.

3 Resultados

Na tabela 1 seguinte podemos ver uma síntese da estatística descritiva no que toca à descrição socio demográfica assim como números referentes às variáveis em estudo.

Tabela 1

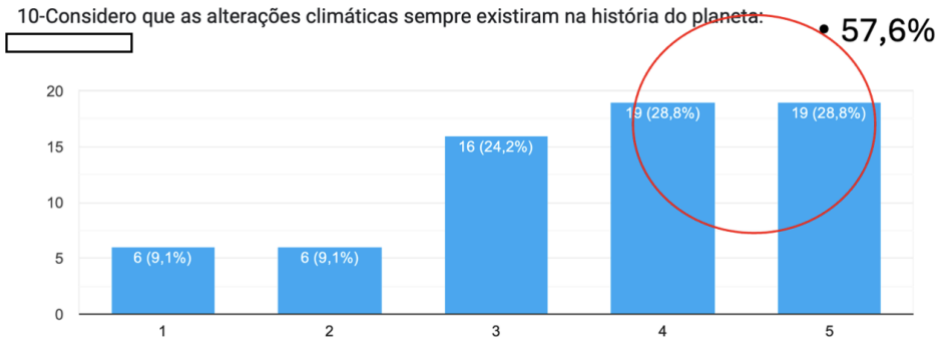
Estatística descritiva dos participantes

Idade	Frequência %	Sexo		Curso	Religião	Curso de secundário
17-21	57,7%	Masculino 39,2%	Feminino 60,8%	Ctesp: 36,1%	Católicos: 53%	Ciências e tecnologias: 23,7%
22-26	31,1%			Licenciatura: 43,2%	Jeová: 13,4%	Línguas e Humanidades: 8,2%
					Budista: 2,1%	Artes: 1%
27-35	8,2%			Mestrado: 20,6%	Islão: 4,1%	Economia: 18,6%
36-60	3%				Sem religião:26,8%	Outros: 47,4%

No que toca a testar a literacia climática dos alunos participantes, incluímos um item para averiguar se tinham conhecimento das alterações climáticas ocorridas no passado, antes do advento do ser humano. A figura 1 mostra em forma gráfica os resultados.

Figura 1

Resultados obtidos questão 10: "Considero que as alterações climáticas sempre existiram na história do planeta" em que 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente.



24,2% respondeu que não sabe, 18,2% discordam ou que discordam totalmente que as alterações climáticas sempre existiram na história do planeta. Contudo, a literatura refere que as alterações climáticas sempre existiram na história do planeta Terra sendo que antes do advento do sapiens eram causadas por fenómenos naturais, tais como ciclos Milankovitch, atividade vulcânica, ciclos solares, impactos de asteroides etc. (Steinnes, 2006; Stern & Kaufmann, 2014).

No que toca aos níveis de literacia climática inserimos outro item, onde pretendíamos saber se os participantes conheciam outros sumidouros de carbono além das árvores. A figura 2 representa a nuvem de palavras sobre a maioria das respostas obtidas.

Figura 2

Nuvem de palavras com os resultados à questão: Além das árvores, existem outras formas de remover o dióxido de carbono da atmosfera? Quais as que conhece?



Convertendo a nuvem de palavras para percentagem; a resposta "não sei" teve 55% de respostas, oceanos 25%, algas 15%, florestas, 2%, reciclagem 1%, energias renováveis 1%.

3.1 Variável sexo

Utilizamos o teste de Mann-Whitney U sendo apropriado para comparar dois grupos independentes, e os resultados demonstraram que nenhum dos itens apresentou diferenças estatisticamente significativas entre as respostas dos homens e das mulheres. Isso significa que, para as variáveis analisadas (os itens de conhecimento sobre as alterações climáticas), não há evidências de que o género tenha um impacto considerável nas respostas.

3.2 Variável Idade

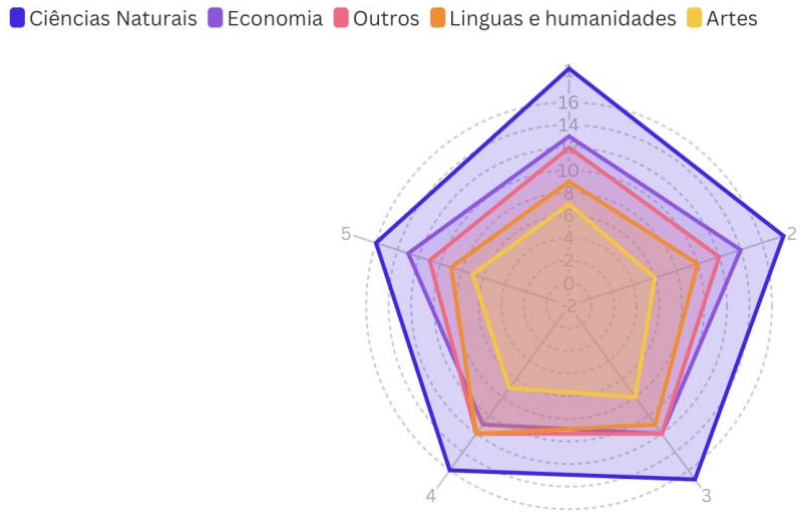
Para correlacionar os dados com a variável idade, foi usado o coeficiente de correlação de Spearman. Nenhuma das correlações entre idade e as variáveis apresenta significância estatística ($p>0,05p>0,05$) num nível de confiança de 95%.

3.3 Variável curso de secundário

Através do Teste de Kruskal-Wallis encontramos diferenças significativas entre os cursos de secundário, sendo que os alunos provenientes de ciências naturais tiveram um valor mais alto no que toca ao conhecimento sobre alterações climáticas (19), seguido dos alunos de economia (13), outros (12), línguas e humanidade (9) e, por fim, artes (7), os resultados podem ser vistos na figura 3 seguinte em forma gráfica.

Figura 3

Gráfico em forma de radar onde foram incluídos 5 itens que procuravam testar os conhecimentos sobre alterações climáticas dos alunos

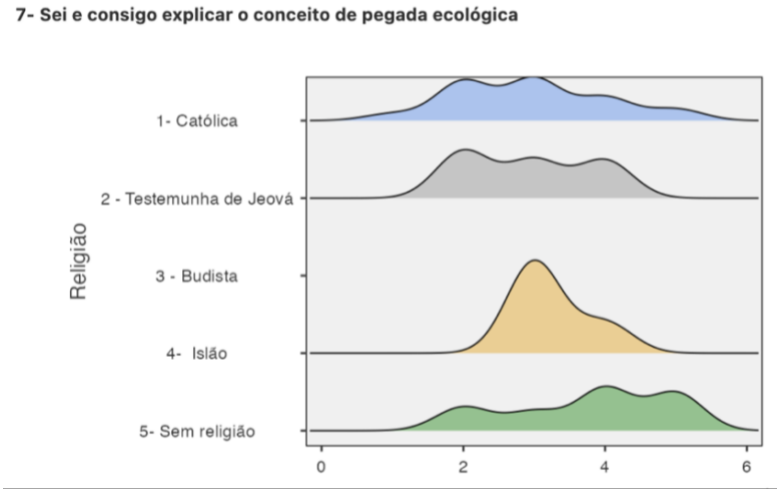


3.4 Variável Religião

Usamos o teste de Kruskal-Wallis para verificar se existem diferenças significativas entre os grupos da variável religião em relação aos itens. Detetaram-se diferenças significativas nos itens 7 "Sei e consigo explicar o conceito de pegada ecológica" p = 0,026, tal como ilustra a figura 4.

Figura 4

Item nº7 "sei e consigo explicar o conceito de pegada ecológica"



Através da análise da figura 4, conseguimos perceber que os alunos sem religião são os que têm um maior entendimento do conceito de pegada ecológica com 17,5% afirmando

que conhecem o conceito, seguido dos alunos de religião católica (15,5%), testemunhas de Jeová (4,1%) e Islão (1%).

A relação entre religiosidade e crenças sobre as alterações climáticas é complexa e depende de diversos fatores sociais, culturais e teológicos. Por exemplo, o conceito de fé no controlo divino: algumas tradições religiosas ensinam que Deus tem controlo absoluto sobre o destino da Terra, o que pode levar à perceção de que as mudanças climáticas não são um problema humano, mas parte do plano divino (Kane & Perry, 2024).

4 Conclusão

Por razões de formatação, não foi possível incluir todos os resultados que demonstram uma preocupante falta de literacia climática na população, um fenómeno já apontado por Ramos et al. (2024) e Williams (2023) num contexto de crescente urgência climática. Entre as variáveis analisadas, a maior diferença foi observada no "curso de secundário", com alunos de ciências da natureza a apresentarem maior entendimento sobre alterações climáticas, alinhando-se com estudos que destacam o impacto positivo da educação ambiental e do contacto com a natureza na formação de conhecimentos e atitudes pró-ambientais (Cordeiro et al., 2013; Kuruppuarachchi et al., 2021; Scholz, 2011).Embora tenham sido identificadas ligeiras diferenças associadas à religião, com alunos sem religião (ateus ou agnósticos) a demonstrar maior conhecimento, estas foram pequenas e devem ser interpretadas com cautela, refletindo talvez o impacto de crenças e valores culturais associados à religiosidade. Apesar da literatura sugerir que mulheres são geralmente mais sensíveis a questões ambientais (Hislop, 2022; Pavlova & Gvetadze, 2023), não se observaram diferenças significativas entre géneros no nível de conhecimento. Tal pode dever-se ao foco deste estudo em conhecimento objetivo, contrastando com outros estudos centrados em atitudes ou comportamentos. Em suma, este estudo destaca a importância de investir na educação ambiental e na promoção da literacia climática entre todos os grupos populacionais. No atual contexto de emergência climática, é fundamental não só ampliar o conhecimento, mas também fomentar atitudes e comportamentos que contribuam para a sua mitigação. No entanto, devemos salientar como limitação que este estudo não permite generalizações, os resultados encontrados neste estudo não podem ser extrapolados para outras populações sem estudos adicionais que considerem uma amostra mais ampla e diversificada. Estudos futuros com amostras maiores e mais heterogéneas poderão fornecer uma visão mais abrangente e confirmar as tendências observadas neste estudo.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05777/2020.

5 Referências

Bedford, D. (2015). Does Climate Literacy Matter? A Case Study of U.S. Students' Level of Concern about Anthropogenic Global Warming. *Journal of Geography*, 115(5), 187–197. https://doi.org/10.1080/00221341.2015.1105851

Cordeiro, F., Pedro, A., Moura, A., & Santos, P. (2013). Literacia ambiental no ensino secundário. *CAPTAR - Ciência E Ambiente Para Todos*, 4(1), 27–56.

Hislop, M. (2022). The world's most sustainable cities are led by female mayors. Womans Agenda. https://womensagenda.com.au/latest/the-worlds-most-sustainable-cities-are-led-by-female-mayors/

NOAA. (2007). The Essential Principles of Climate Literacy | NOAA Climate.gov. Www.climate.gov. https://www.climate.gov/teaching/climate

NOAA. (2009). *Why Does Climate Science Literacy Matter?. NOAA Climate* Gov. Retrieved 23 February 2021, from https://www.climate.gov/teaching/essential- principles-climate-literacy/what-climate-science-literacy.

Oliveira, L., (2016). *Os desafios e as dificuldades da implementação da Educação Ambiental num Campus do IFTM: a perceção dos professores*. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Porto.

Kane, J. V., & Perry, S. L. (2024). Belief in divine (versus human) control of earth affects perceived threat of climate change. *Npj Climate Action,* 3(1). https://doi.org/10.1038/s44168-024-00163-9

Kuruppuarachchi, J., Sayakkarage, V., & Madurapperuma, B. (2021). Environmental Literacy Level Comparison of Undergraduates in the Conventional and ODLs Universities in Sri Lanka. *Sustainability,* 13(3), 1056. https://doi.org/10.3390/su13031056

Pavlova, E., & Gvetadze, S. (2023). Female access to finance: a survey of literature. Luxembourg: European Investment Fund.

Ramos, R. (2016). Percepção de alunos do Ensino Superior face às Alterações Climáticas. *Eduser,* 12(1). https://doi.org/ https://doi.org/10.34620/eduser.v12i1.137

Ramos, R., Vaz, P., Rodrigues, M. J., & Rodrigues, I. (2024). Climate Change Perceptions: A Study with Portuguese University Social Education Students. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 26(1), 5–18. https://doi.org/10.2478/jtes-2024-0002

Scholz, R. W. (2011). Environmental Literacy in Science and Society. *Cambridge University Press,* 4(2). https://doi.org/10.1017/cbo9780511921520

Steinnes, E. (2006). Trace elements in natural organic-rich surface soils: Contributions from natural and anthropogenic sources. *Chinese Journal of Geochemistry*, 25(S1), 5–5. https://doi.org/10.1007/bf02839741

Stern, D. I., & Kaufmann, R. K. (2014). Anthropogenic and natural causes of climate change. *Climatic Change*, 122(1-2), 257–269. https://doi.org/10.1007/s10584-013-1007-x

Williams, J. (2023, December 1). The challenge of climate literacy. The Earthbound Report. https://earthbound.report/2023/12/01/the-challenge-of-climate-literacy/

Promoção do pensamento matemático em sala de aula com a integração do software GeoGebra nas práticas usuais

Promotion of mathematical thinking in the classroom with the integration of software GeoGebra into usual practices

Pedro Mateus[1], Lino Sidónio Viegas[1], Abudo Atumane Ossufo[1]
https://orcid.org/0000-0002-6523-126X, https://orcid.org/0000-0003-0242-6761,
https//orcid.org/0009-0009-1005-1374
pmateus@unisced.edu.mz, viegas@unisced.edu.mz, aossofo@unisced.edu.mz

[1] *Universidade Aberta ISCED, Moçambique*

Resumo

Neste trabalho objetivamos a integração do software GeoGebra no ensino e aprendizagem da matemática. Participaram do estudo dois grupos de estudantes universitários. O 1.º grupo é de participantes da pesquisa de 2013 e o 2.º o de participantes do estudo de 2023, que corresponde à réplica do 1.º estudo. A metodologia que temos usado nessas práticas é a pesquisa qualitativa, pois os objetos de análise são as escolhas didáticas que temos feito e os efeitos dessas escolhas na qualidade do encaminhamento da discussão em sala de aula. Os resultados obtidos mostram que a apresentação do conteúdo na sala tem sido muito efetiva no sentido de que as descrições do conteúdo visado são claras e lógicas e permitem construir conjeturas apropriadas sobre o que é aquilo que se deve aprender. Conclui-se do estudo que o software GeoGebra assume o papel verdadeiro de ferramenta cognitiva, na medida em que faz com que o usuário desenvolva as adaptações necessárias aos objetos de conhecimento, adaptações essas que são o conhecimento pretendido.

Palavras-chave: software GeoGebra, ensino efetivo, reconfiguração dinâmica, ensino tradicional.

Abstract

In this work we aim to integrate the GeoGebra software into the teaching and learning of mathematics. Two groups of university students participated in the study. The 1st group consists of participants from the 2013 study and the 2nd of participants from the 2023 study, which corresponds to the replication of the 1st study. The methodology we have used in these practices is qualitative research, as the objects of analysis are the didactic choices we have made and the effects of these choices on the quality of guiding classroom discussions. The results show that the presentation of the content in the classroom has been very effective, in the sense that the descriptions of the intented content are clear and logical and allowing for the construction of appropriate conjectures about what should be learned. In conclusion we point out that the GeoGebra software assumes the true role of a cognitive tool, in the sense that it makes the user to develop the necessary adaptations to the objects of knowledge, adaptations that are the intended knowledge.

Keywords: GeoGebra software, effective teaching, dynamic reconfiguration, traditional teaching.

1 Introdução

Nas nossas práticas docentes temos observado, nos nossos estudantes, dificuldades de produção do discurso matemático em sala de aulas e não só. Essas dificuldades são mostradas pela falta de explicações e justificações dos fatos supostos conhecidos. Esse fenómeno sinaliza a falta de conhecimento requerido. Diante dessa situação nos questionamos sempre: Quais as experiências que devemos prover aos nossos estudantes de modo a obterem conhecimento matemático relevante? Essa é a preocupação. O que fazer e como? A literatura em Educação Matemática discute muitas opções, entre elas o uso da tecnologia, como a do GeoGebra, no ensino. Daí nosso objetivo de pesquisa ser a busca da melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática com a integração do software GeoGebra nas práticas usuais, capitalizando as suas potencialidades descritivas na representação. A pergunta norteadora do estudo tem sido: o que torna o ensino e aprendizagem da matemática com recurso ao computador diferente do ensino tradicional?

Na atualidade, a tecnologia do GeoGebra é muito destacada como ferramenta útil na sala de aula de Matemática. Dos vários trabalhos sobre esse assunto, por razões de espaço neste artigo, destacamos, o estudo de Dantas (2019), que consideramos ser mais profundo e contextualizado. Dantas (2019), em seu artigo intitulado "Como resolver problemas de matemática: uma reflexão pessoal", faz uma análise documental da literatura sobre a resolução de problemas matemáticos, a partir do trabalho de Tao, dos pressupostos teóricos da Teoria de Atividade de Leontiev e de algumas noções do Modelo dos Campos Semânticos de Lins (Dantas, 2019). Dessa análise, o autor realça a utilidade dessas teorias na perspectiva da resolução de problemas matemáticos com recurso ao software GeoGebra. Para Dantas (2019), "a utilização do GeoGebra torna possível estabelecer conexões entre tópicos distintos da Matemática, tais como, Grandezas e Medidas e Geometria e Álgebra" (p. 146). Quer dizer, a intervenção docente torna possível a reconfiguração dinâmica do objeto matemático visado, viabilizando sua análise em vários pontos de vista, testando as hipóteses que surgem durante a resolução e, segundo nosso julgamento, possibilitando melhor compreensão do conhecimento pretendido e, na pesrpectiva do autor, ampliando o leque de produção de significados. E, como palavras finais na análise desse artigo, consideramos que o ensino tradicional da Matemática raramente alcança tratamento multiforme de um conteúdo matemático como aqui descrito. Chaúque (2024) corrobora com Dantas (2019), destacando que a utilização de GeoGebra em sala de aula promove o ensino ativo das noções matemática, e, para Brousseau (1997), o custo de aprendizagem é muito alto quando ela se faz a partir de um ensino formal.

Após esta breve introdução sobre a problemática do ensino e da aprendizagem da Matemática e as possibilidades de inserção do software GeoGebra nas práticas, apresentamos resumidamente o referencial teórico do estudo.

2 Fundamentação teórica

Como fundamentação teórica do estudo escolhemos algumas noções da Teoria Antropológica do Didático, de Chevallard (1999, 2014), e da Teoria de Instrumentação, de Rabardel (2002).

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) situa a atividade matemática no conjunto das atividades humanas regularmente desenvolvidas, descrevendo o saber matemático em termos de organizações praxeológicas ou praxeologias $\wp$ cujas noções básicas são as noções de tipos de tarefas T, técnicas τ (maneiras de resolver as tarefas de um dado tipo),

tecnologias θ (um discurso racional visando justificar, explicar e produzir técnicas) e teorias Θ (objetivando justificar, explicar e produzir tecnologias) que permitem modelar as práticas sociais em geral e as atividades matemáticas, em particular, conforme Chevallard (1999, 2014). A partir desse ponto de vista, segundo o autor, a praxeologia $\wp$ consiste de um bloco prático técnico, Π (praxis) [tipos de tarefas (T) /técnicas (τ)], que corresponde a um saber fazer, e um bloco tecnológico-teórico, Λ (logos) [tecnologia (θ) /teoria (Θ)], que corresponde a um saber. Além dessas noções, Chevallard (2002) diz que o conjunto de condições e restrições que possibilitam o desenvolvimento matemático (ecologia de uma praxeologia matemática), ou seja, as condições e restrições que permitem a produção e utilização das tarefas nas instituições, depende dos objetos ostensivos (perceptíveis aos sentidos humanos e passíveis de manipulação, tais como sons, grafismos e gestos) e dos objetos não ostensivos. O software GeoGebra, no caso, é um ostensivo que materializa uma noção matemática (um não ostensivo). A TAD, com as noções de praxeologia matemática e de ostensivos e não ostensivos, clarifica porque usar um software, como GeoGebra, na atividade matemática.

Como indicado anteriormente, consideramos no nosso trabalho a Teoria de Instrumentação de Rabardel (2002), pois ela dá subsídios para compreender a importância do uso de meios computacionais na atividade matemática. Para o autor a utilização de um sistema técnico deve ser vista na perspectiva do usuário sendo ele a entidade que procura resolver questões de seu interesse. Segundo (Rabardel, 2002), o "alguém é essencial" no processo, porque ele é quem indica a perspectiva correta de fazer. O mérito desta teoria para quem almeja usar uma tecnologia, como GeoGebra, na atividade matemática reside precisamente no fato de pontuar o aspeto antropocêntrico do uso de instrumentos.

Após a breve caraterização da teoria usada no estudo, apresentamos a seguir as considerações metodológicas.

3 Método do estudo

O estudo levado a cabo é de natureza qualitativa na forma de estudo de caso, tendo recorrido a alguns elementos da engenharia didática, segundo Artigue (2010). Essa metodologia de pesquisa, segundo a autora, se baseia nas realizações didáticas em classe, isto é, sobre a concepção, implementação, observação e análise de sequências de ensino, cuja validação é essencialmente interna, fundamentada na confrontação entre análises *a priori* e *a posteriori*. Ainda segundo a autora, trata-se de uma metodologia estruturada em quatro fases: análises preliminares, concepção e análise *a priori*, experimentação, análise *a posteriori* e avaliação, cujas caraterísticas são precisamente identificadas.

Os resultados que apresentamos neste artigo são de duas partes. A parte 1 corresponde à experimentação que teve lugar em 2013 vinculada à tese de doutoramento concluída em 2014. Essa experimentação correu de 13/04/2013 à 19/06/2013, num total de 12 sessões de duas horas de duração cada uma delas, com a participação regular de 8 estudantes voluntários do 1º ano do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade Pedagógica – Delegação da Beira. Na altura os estudantes discutiam em duplas com um computador para cada dupla e, ainda, com recurso ao *data show*. A segunda parte dos resultados do estudo corresponde às réplicas atuais daquele estudo (de 2013) em sala de aula normal do 1º ano do curso de Licenciatura em Estatística e Gestão de Informação, na disciplina de Cálculo Integral em $\mathbb{R}$, desenvolvido em 2023, com 48 estudantes participantes, sendo 26 repetentes e 22 não repetentes, na Universidade Licungo, na Beira. O episódio apresentado nesta parte corresponde a uma discussão da revisão da noção de função seno, ocorrida em 18/08/2023, que, pelas dificuldades que os estudantes apresentavam, deveria ser revista, para prosseguir com outros assuntos. Nesta parte do

estudo fizemos uso apenas de *data show*, e os alunos trabalhavam nas suas carteiras em resposta ao que eram solicitados a fazer. O professor, em ambos estudos, apresentava-se como mediador do processo, colocando questões e promovendo a discussão.

4 Apresentação de resultados

Nesta secção, explicitam-se alguns apontamentos e resultados dos primeiro (2013) e segundo (2023) estudos, começando com a apresentação, na Figura 1, de um extrato de uma das sessões experimentais ocorrida em 2013, com a duração de uma hora.

Figura 1

Derivada de uma função em um ponto - discussão das questões propostas, sessão 7

P – Então, esta razão aqui ($\frac{f(a)-f(3{,}16)}{a-3{,}16}$) é o quê?

AAs (alguns alunos) – É o cateto oposto sobre o cateto adjacente.

P – Cateto oposto sobre cateto adjacente. Este valor aqui (razão incremental) significa o estado de inclinação da reta, o declive. Ou tangente deste ângulo aqui (aponta o ângulo *A,* no triângulo dado). À medida que o ponto *B* se aproxima deste ponto aqui (*A*), o ângulo aqui muda (o ângulo *A*). Por isso, o declive também muda. *Ok.* Ativem este vermelhinho aqui (o m que indica o declive, na janela algébrica, como se vê na fig. 5d).

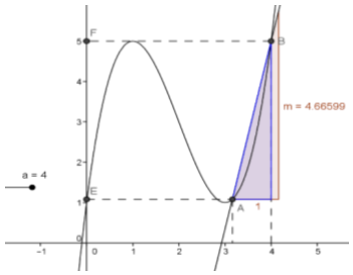


Fig. 5d

P – Estão a fazer ou não?

As (alunos) – Estamos.

P – Por exemplo, quando eu digo *show*, aparece um outro triângulo.

O pesquisador monitora se todos os grupos têm o resultado pretendido ou não.

P – Este triângulo que apareceu agora é um triângulo semelhante ao primeiro, porque os dois triângulos têm os lados diretamente proporcionais. Então, este que apareceu agora mostra o declive da reta pelos pontos *A* e B. É um triângulo declive. O *Geogebra* mostra este valor (a medida do cateto vertical) como declive. Então, como é que eu produzo o declive? Bem aqui, a vantagem deste triângulo (que apareceu depois) é que aqui (a medida do cateto horizontal) mede um. E a altura do triângulo é exatamente o declive. É a variação da altura para cada variação de uma unidade do cateto horizontal.

As – Cateto da base.

P – É esta interpretação que a gente dá. Este valor do declive mostra a variação da altura, ordenada para cada variação de uma unidade no eixo *x.* Aqui no ponto inicial, meu desenho, *a* igual a quanto? O declive é igual a … quando dou um passo, adquire um outro valor. Experimentem e anotem os vossos valores aí (na folha distribuída aos estudantes).

Alguns resultados obtidos pelos estudantes:

Grupo 4:

Posição de B	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
Valor de *m*	~~4.5414~~	4,0608	3,6261	3,2076	2,8053	2,4192	2,0493	1,6956	1,3581

Complete: $\lim_{a\to 3{,}16} \frac{f(a)-f(3{,}16)}{a-3{,}16} = \ldots.$ 10ª 1,0368

Grupo 2:

Posição de B	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valor de *m*	4.6656	4.2093	3.7692	3.3453	2.9374	2.5461	2.1708	1.8117	1.4688
	1.1421	1.0368							
	10	11	12						

Complete: $\lim_{a\to 3{,}16} \frac{f(a)-f(3{,}16)}{a-3{,}16} = \ldots.$

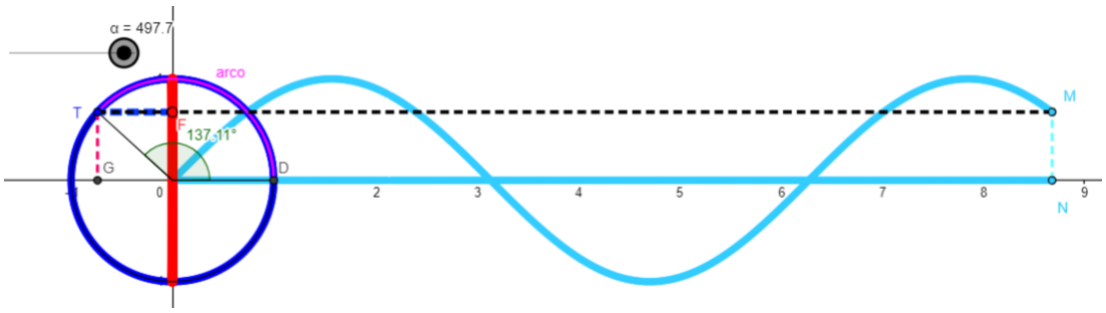
A aula terminou com a apresentação dos resultados pelos grupos 4 e 2.

No estudo de 2023, os estudantes participaram em atividades práticas com a utilização do GeoGebra, com o objetivo de explorar, de forma dinâmica e visual, o comportamento da função $f(x) = sen(x)$, relacionando o círculo trigonométrico com o gráfico cartesiano da função, com instruções específicas do que deveriam fazer, preenchendo uma tabela, como se pode verificar nas respostas dos grupos 4 e 2 na Figura 1 acima: 1) Exploração da relação entre grau e radiano no círculo trigonométrico; 2) Exploração da razão trigonométrica de sen α num círculo trigonométrico, usando grau e radiano; 3) Transição de radiano como ângulo para o radiano como número real; e 4) Esboço do gráfico da função *f(x) = sen(x)*.

Para evidenciar o trabalho realizado na exploração da função circular seno, selecionámos uma das atividades concretizadas: "Com recurso ao GeoGebra, explore as propriedades da função *f*(x) = sen(x), relacionando o que se vê dos movimentos no círculo trigonométrico e no seu gráfico no plano cartesiano, como por exemplo: domínio, imagem, amplitude, monotonia". Na Figura 2, apresenta-se uma das formas de utilização do GeoGebra na exploração da situação.

Figura 2

Exploração do círculo trigonométrico-gráfico da função seno

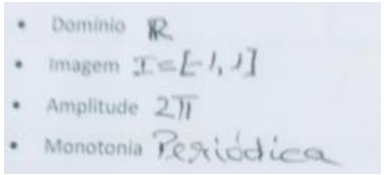


Como se pode verificar, há uma concatenação entre o ponto T do círculo, de coordenadas $(\cos(\alpha), sen(\alpha))$, que segue o movimento angular, e o ponto M de coordenadas (N, F) que descreve a senoide. O tracejado FM, que se prolonga ao ponto T, mostra justamente a ligação entre o movimento no círculo e o movimento no plano cartesiano que resulta na senoide. Esta construção foi propositada para dar uma visão holística da função circular seno.

Na discussão desta situação surgiram diversas respostas, que revelaram algumas confusões no julgamento das propriedades da função seno, entre as quais destacamos a apresentada na Figura 3.

Figura 3

Resposta de um estudante



Apesar das instruções, verificou-se que alguns estudantes confundiram o conceito de monotonia com o de periodicidade, registando, por exemplo, "monotonia: periódica",

"amplitude: 2π" o que constitui um dado interessante sobre as dificuldades conceptuais no ensino da função seno.

5 Análise dos resultados

Ao preencher a tabela com diferentes valores do declive da secante, os estudantes trabalham diretamente sobre a razão incremental, via *software*, e parece-nos ser mais efetivo esse modo de trabalhar do que simplesmente evocar a razão incremental num procedimento algébrico e imaginar um possível movimento do ponto B ao longo do gráfico, aproximando-se do ponto A. O mesmo ocorre na parte 2 do estudo em 2023. A apreensão visual do objeto de aprendizagem é a estratégia fundamental de aquisição. E há uma grande riqueza de elementos do conteúdo que apreende ao mesmo tempo. E, como Dantas (2019) refere, o *software* amplia o leque de produção de significados do conteúdo visado. Ainda, segundo Brousseau (1997), é a produção de significados dos objetos em jogo que viabiliza uma aprendizagem adequada. O fazer matemática corresponde precisamente à apreensão desses fatos que são objetos de representação (Chevallard, 1999; Rabardel, 2002).

6 Observações conclusivas

O experimento destacou a construção de conceitos dos alunos. Nos dois episódios ela foi efetivada pelo processo visual de apreensão e validação. As confusões que surgiram foram explícitas. Tanto no caso da função derivada, quanto na situação da função seno, a construção foi efetivada pela variável "animação" que desempenhou papel fundamental na produção de padrões visuais de tendências (gráficos e numéricos) que levaram a conjeturas sobre a existência do objeto em causa. O *software* assumiu o papel de ferramenta cognitiva, na medida em que fez com que o usuário desenvolvesse as adaptações necessárias aos objetos de conhecimento, adaptações que são o conhecimento pretendido (Rabardel, 2002).

7 Referências

Artigue, M. (2010*). Notas do Seminário da EAE- Escola de Altos Estudos da CAPES*. UNIBAN.

Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics. Didactique des Mathématique, 1970-1990*. Kluwer Academic Publisher.

Chaúque, E. A. P. (2024). O uso do GeoGebra como alternativa didática no ensino de funções do primeiro grau: Uma experiência na 8ª classe no contexto Moçambicano. *Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo, 13*(1), 124-160. http://dx.doi.org/10.23925/2237-9657.2024.v13i1p124-160

Chevallard, Y. (2014). Théorie Anthropologique du Didactique & Ingénierie Didactique du Développement. *Journal du séminaire TAD/IDD.* UMR ADEF.

Chevallard, Y. (2002). *Organiser l'etude 3. Ecologie & Regulation*. http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/

Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en didactique des mathématiques, 19*(2), 221-266.

Dantas, S. C. (2019). Como resolver problemas de Matemática: Uma reflexão pessoal. In R. S. P. Neves & R. C. Dörr (Eds.), *Formação de Professores de Matemática* (pp. 137-160). Appris Editor.

Rabardel, P. (2002). *People and technology. A cognitive approach to contemporary instruments.* Armand Colin.

Didática e Formação de Educadores e Professores

A voz das crianças sobre as relações de poder em educação pré-escolar

Children's voices on power relations in preschool education

Cristiana Ribeiro[1,2], Cristina Mesquita [1], Juan Beltrán[2]
https://orcid.org/0000-0002-7821-5015, https://orcid.org/0000-0002-4992-8614,
https://orcid.org/0000-0002-7171-7573
cristiana.ribeiro@ipb.pt, cmmgp@ipb.pt, jchb@usal.es

[1] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*
[2] *Universidad de Salamanca, Espanha*

Resumo

As relações de poder no contexto educativo moldam a forma como as crianças experienciam e compreendem os seus direitos, particularmente o direito à participação na educação pré-escolar. Este estudo investiga as perceções das crianças sobre as dinâmicas de poder no ambiente educativo, analisando quem reconhecem como figuras de autoridade e como percecionam o seu próprio papel nesse sistema. Seguindo uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas a 16 crianças, entre os 3 e os 5 anos, numa instituição de educação pré-escolar no norte de Portugal. A análise de conteúdo revelou que as crianças identificam os adultos (direção pedagógica, educadoras e assistentes operacionais) como detentores exclusivos do poder, atribuindo um papel residual ou inexistente à sua própria influência. Estes resultados evidenciam a necessidade de repensar estratégias que reforcem a participação das crianças no quotidiano educativo, promovendo a escuta ativa e consolidando uma pedagogia assente nos seus direitos.

Palavras-Chave: direitos das crianças, participação das crianças, educação pré-escolar, voz das crianças.

Abstract

Power relations in the educational context shape how children experience and understand their rights, particularly the right to participate in preschool education. This study investigates children's perceptions of power dynamics in the educational environment, analyzing whom they recognize as authority figures and how they perceive their own role within this system. Following a qualitative, interpretative approach, semi-structured interviews were conducted with 16 children, aged between 3 and 5 years old, in a preschool institution in northern Portugal. Content analysis revealed that children identify adults (pedagogical leadership, educators, and operational assistants) as the exclusive holders of power, assigning a minimal or nonexistent role to their own influence. These findings highlight the need to rethink strategies that enhance children's participation in daily educational life, promoting active listening and strengthening a pedagogy based on children's rights.

Keywords: children's rights; children's participation; preschool education; children's voice.

1 Direitos das crianças em contexto educativo

Este artigo analisa as conceções sobre as relações de poder no contexto educativo, com especial atenção à forma como a voz das crianças é escutada e valorizada. Centra-se na compreensão do papel dos direitos das crianças enquanto conjunto de princípios que visam garantir a proteção, bem-estar e desenvolvimento a todas as pessoas com menos de 18 anos. Fundamentam-se na *Convenção sobre os Direitos da Criança* (ONU, 1989) e na *Declaração Universal dos Direitos Humanos* (ONU, 1948). Estes direitos podem ser organizados em quatro categorias: proteção, provisão, participação e prevenção. Os direitos de proteção asseguram a segurança das crianças contra violência, abuso e exploração, garantindo uma intervenção adequada quando necessário. Já os direitos de provisão garantem acesso a serviços essenciais, como casa, alimentação, educação e saúde, promovendo o crescimento e o bem-estar. O grupo dos direitos de participação asseguram que as crianças tenham identidade, liberdade de expressão e sejam ouvidas em questões que as afetam. Já ao direitos de prevenção procuram prevenir possíveis violações a qualquer direito, garantindo representação legal, apoio social e bem-estar emocional (Davidson et al., 2021).

Em Portugal, os documentos orientadores refletem um forte compromisso com a proteção e promoção dos direitos das crianças, fundamentando-se nas diretrizes nacionais e internacionais. Um exemplo desse compromisso é o projeto *Escola pelos Direitos das Crianças*, que visa integrar os princípios da *Convenção sobre os Direitos da Criança* no ambiente educativo. O projeto procura promover uma cultura baseada na participação ativa das crianças, incentivando a cidadania e a democracia. Além do direito à educação de qualidade, foca-se na proteção, igualdade de oportunidades e respeito, garantindo que as crianças tenham voz nas decisões que as afetam (UNICEF, 2022).

1.1 Direito à participação como promotor dos restantes direitos

Neste estudo, que se centra na participação das crianças em contexto de Educação Pré-escolar, considera-se que este é um dos princípios fundamentais da *Convenção sobre os Direitos da Criança* e uma das suas principais inovações (UNICEF, 2017). Trata-se de um processo contínuo e complexo, influenciado por fatores culturais, sociais e educativos (Correia et al., 2021). Mais do que um ato simbólico, é um direito expresso no artigo 12.º da Convenção, garantindo às crianças envolvimento direto e indireto nas decisões que as afetam (ONU, 1989). A participação é a chave para assegurar o cumprimento de todos os restantes direitos, como liberdade de expressão, pensamento, associação e acesso à informação, permitindo que as crianças expressem opiniões e influenciem processos e decisões (UNICEF, 2022). Também se relaciona com a educação, uma vez que amplia oportunidades de participação e fortalece uma cidadania democrática (Torremorell et al., 2021).

Saliente-se que a participação, enquanto direito e ação, vai além da voz, podendo ser definido, de acordo com o Modelo de Lundy em quatro eixos interligados: espaço, voz, audiência e influência. O ambiente físico e social deve ser inclusivo e seguro, com educadores sensíveis. A voz das crianças envolve diversas formas de expressão, incluindo o silêncio, e os adultos devem apoiá-las nesse processo. A participação deve ser voluntária, variando da consulta à colaboração ativa. A audiência garante que suas opiniões sejam ouvidas e consideradas. Mais que serem escutadas, suas ideias devem influenciar decisões, políticas e projetos (Lundy, 2007, 2012).

Os benefícios da participação das crianças são vastos, como a promoção da sua autoestima, das suas competências sociais, de comunicação e consciência cidadã (Correia et al., 2020). Além disso, fortalece a confiança, o respeito e a inclusão, melhorando a relação entre crianças e adultos. Quando as crianças participam ativamente, as decisões tornam-se mais legítimas, impactando positivamente políticas, leis, serviços e práticas educativas (Scottish Government, 2020).

2 Metodologia

O presente estudo tem como objetivo compreender como um grupo de crianças de 3, 4 e 5 anos percecionavam as relações de poder desenvolvidas no contexto educativo, procurando compreender até que ponto a sua voz é escutada e valorizada. Enquadra-se numa investigação mais alargada, no âmbito do doutoramento, focado numa pedagogia baseada nos direitos das crianças. Estes dados resultam da recolha das perceções das crianças no momento inicial do estudo, antes da intervenção, sobre os seus direitos no contexto educativo essencialmente o direito à participação.

Participaram 16 crianças (5 de 3 anos, 6 de 4 anos e 5 de 5 anos), selecionadas pelas educadoras com base na comunicação, vontade e consentimento. O maior número de crianças de 4 anos deve-se à adesão voluntária, sem exclusões por razões éticas. Todas as questões éticas foram consideradas, com consentimento obtido, contratos assinados e explicação do estudo e do tratamento dos dados.

Trata-se uma investigação qualitativa, flexível e adaptável ao contexto, que procurou um conhecimento profundo dos participantes (Mesquita, 2013). Utiliza a análise de conteúdo para interpretar os dados (Amado, 2017) e configura-se como um estudo de caso único, focado num jardim de infância e nas suas práticas pedagógicas, tornando-se irreplicável. De natureza interpretativa, reflete a visão das investigadoras, que, apesar da procura por imparcialidade, podem ser influenciadas pelas suas perceções (Fortin et al., 2009).

Para a recolha de dados foram realizadas entrevistas em que foram colocadas as seguintes questões: (1) “Quem manda no jardim de infância?”; (2) “Quem manda na vossa sala?”; (3) “Vocês também mandam?”; (4) “No que é que os adultos mandam?”; (5) “Porque é que os adultos mandam?”; (6) “O que é que vocês mandam?”; (7) “O que é mandar?”.

Da análise das respostas das crianças surgiram quatro categorias de análise, descritas na tabela 1.

Tabela 1

Perceções das crianças sobre as relações de poder desenvolvidas no jardim de infância

Categoria	Subcategoria
A: Significado de mandar	
B: Estruturas de poder no Jardim de Infância	B1: Distribuição da autoridade
	B2: Dinâmica de liderança na sala de atividades
C: Fundamentos da autoridade	C1: Elementos que determinam o poder
	C2: Justificações para o exercício da autoridade
D: Participação e agência das crianças	D1: Possibilidades de influência das crianças
	D2: Áreas de decisão em que as crianças participam

Sistema categorial resultante da análise das vozes das crianças

Utilizou-se um sistema alfanumérico para a organização e identificação das categorias, em que a letra (A, B, C e D) representa a categoria e o número a subcategoria (ex: B1 e B2).

A análise qualitativa das respostas permitiu identificar padrões nas representações da hierarquia de poder pelas crianças e da sua própria participação na organização do quotidiano educativo.

3 Análise e discussão dos resultados

A definição de "mandar" (A) fornecida pelas crianças evidencia uma compreensão incipiente da relação entre poder e obediência. Aos 4 anos, surgem respostas como "É mandar nas coisas" e "É fazer tudo o que as pessoas mandarem", indicando que as crianças percebem o poder como uma relação de imposição e cumprimento de ordens, diferenciando-se de uma visão de direitos e deveres.

Perceções das crianças sobre *Estruturas de poder desenvolvidas no jardim de infância* (B) demonstram que as crianças reconhecem figuras de autoridade no ambiente educativo. Relativamente à *Distribuição da autoridade* (B1), os resultados revelam o foco do poder exclusivo nos adultos. As crianças de 3 e 4 anos identificam principalmente as educadoras de infância (atuais e as que tiveram anteriormente) e as auxiliares como aqueles que exercem o poder no jardim de infância, nomeando explicitamente os seus nomes. No entanto, as crianças de 5 anos alargam essa perceção à direção, associando a função de "mandar" a um estatuto superior dentro da instituição. Esta evolução sugere uma progressiva compreensão da estrutura hierárquica do jardim de infância.

Na subcategoria *Dinâmica de liderança na sala de atividades* (B2), a perceção das crianças mantém-se focadas nos adultos. Em todas as idades, são nomeadas as educadoras de infância e as assistentes operacionais de cada grupo como responsáveis pela organização das atividades e pela imposição de regras. Algumas crianças reconhecem que a autoridade das educadoras está limitada ao seu espaço de atuação, como se expressa na afirmação: "Mas só [manda] nesta sala".

Visto que as crianças atribuíram todos os papeis de poder aos adultos da instituição, procurou-se compreender *Fundamentos da autoridade no jardim de infância* (C). A perceção das crianças sobre os *Elementos que determinam o poder* dos adultos (C1), revela que os adultos exercem poder principalmente na organização das atividades e no estabelecimento de regras. As crianças de 3 anos, mencionam que as educadoras mandam pintar, brincar e fazer jogos, enquanto aos 4 anos surgem referências mais explícitas à imposição de normas, como "ficar calado" e "hora de brincar e hora de estar calado". Essas respostas sugerem que as crianças começam a atribuir aos adultos o papel não apenas de condução de atividades, mas também na regulação de comportamentos. Revela assim uma ação passiva da criança, com uma participação pouco ativa no contexto educativo.

Na *Justificações para o exercício da autoridade* (C2), as crianças de 3 anos não apresentam explicações claras, referindo apenas que quem "manda" pode colocar de castigo. Já as crianças de 4 anos, algumas crianças justificam essa posição com a idade dos adultos: “É porque elas são grandes.”. Enquanto as crianças de 5 anos relacionam o poder das educadoras ao seu papel profissional, evidenciado na afirmação: "Porque são as nossas professoras".

Na categoria *Participação e agência das crianças* (D), as entrevistadas não veem as crianças como detentoras de poder. A maioria das crianças de 3 anos, responde negativamente à *Possibilidades de influência das crianças* (D1), uma criança afirma que as crianças podem mandar. Uma criança de 4 anos, admite que "[as crianças mandam] às vezes " podem mandar e outra diz mesmo que "sim". As restantes crianças consideram que "[as crianças] não [mandam]". As crianças de 5 anos entendem que as crianças não possuem poder nas decisões da sala nem da organização, associando o exercício do poder à idade: "Os meninos só mandam quando forem maiores". Algumas crianças mencionam idades como 19 ou 20 anos como marcos para exercer autoridade, sugerindo que veem o poder como algo exclusivo dos adultos. Relativamente às *Áreas de decisão em que as crianças participam* (D2), sobre situações concretas em que podem ter alguma autonomia as respostas centram-se em pequenas decisões do quotidiano. As crianças de 3 anos mencionam ações como "mandar ir fazer chichi" ou "fazer prendas para o papá". Aos 4 anos, algumas reconhecem algum poder, mas apenas quando estão em ambiente familiar, como se verificou nas falas "A minha mãe deixa-me mandar às vezes."; "Só em casa." e "E na rua.". Revelam que podem ter algum poder, mas de forma condicional e sempre sob autorização dos pais, por exemplo "Para ir para o parque. Eles deixam-me andar no que eu quiser". Aos 5 anos, não são identificadas situações concretas em que as crianças se sintam em posição de mandar.

Embora a autonomia das crianças se desenvolva com a idade, a perceção da sua voz e da sua influência na sala de atividades tende a ser limitada, sendo que muitas têm dificuldades em identificar situações específicas em que exercem a sua participação. As crianças atribuem ao adulto a função de organização do espaço, da definição das brincadeiras para os momentos livres, por vezes dos pares que interagem nesses momentos, e das propostas a desenvolver em pequeno e grande grupo. Referem ter liberdade "Só no tempo livre." e "No desenho livre".

4 Considerações finais

Os resultados deste estudo revelam que as crianças percecionam a estrutura de poder no Jardim de Infância de forma hierárquica e bem definida, reconhecendo a autoridade dos adultos e atribuindo-lhes um papel central na organização do jardim de infância e da sala de atividades. A noção de que as crianças também podem "mandar" é pouco expressiva, sendo limitada a pequenas decisões individuais e, em alguns casos, à vida decorrente fora do jardim de infância, no seio familiar. Além disso, a definição de "mandar" está fortemente associada à ideia de imposição e cumprimento de ordens.

Estes resultados reforçam a necessidade de refletir sobre estratégias que promovam a participação ativa das crianças na tomada de decisões no contexto educativo, incentivando um modelo mais democrático e participativo que valorize a sua voz e autonomia. Carece de definir e valorizar uma pedagogia baseada nos direitos das crianças, com forte destaque ao direto à participação das crianças, com foco na educação de cidadãos capazes e ativos.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05777/2020 (https://doi.org/10.54499/UIDB/05777/2020) e através da Bolsa de Doutoramento 2023.04003.BDANA.

5 Referências

Amado, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação 3ª edição*. Imprensa da Universidade de Coimbra / Coimbra University Press.

Correia, N., Aguiar, C., & Consórcio PARTICIPA. (2020). PARTICIPA-Instrumentos de desenvolvimento profissional para a promoção do direito de participação das crianças em contexto de jardim de infância. *Cadernos de Educação de Infância*, *120*, 42–43.

Davidson, J., Karadzhov, D., Lux, E., Shields, S., Wright, L. H. V., & Wilson, G. (2021). *Inspiring Children's Futures is pleased to announce the fifth in the series of COVID Learning Reports, COVID Learning Report: Upholding the 4P's of Children's Rights during COVID-19.* (5). University of Strathclyde. https://inspiringchildrensfutures.org/blog/learning-report-overview

Fortin, M., Côte, J., & Filion, F. (2009). *Fundamentos e Etapas do Processo de Investigação*. Lusodidacta.

Lundy, L. (2007). `Voice' is not enough: Conceptualising Article 12 of the United Nations Convention on the Rights of the Child. *BRITISH EDUCATIONAL RESEARCH JOURNAL*, *33*(6), 927–942. https://doi.org/10.1080/01411920701657033

Lundy, L. (2012). Children's rights and educational policy in Europe: The implementation of the United Nations Convention on the Rights of the Child. *Oxford Review of Education*, *38*(4), 393–411. https://doi.org/10.1080/03054985.2012.704874

Mesquita, C. (2013). *A Voz da criança sobre a inovação pedagógica* [Universidade do Minho]. https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/13791

ONU. (1948). *Declaração Universal dos Direitos Humanos*. https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos

ONU. (1989). *A Convenção sobre os Direitos da Criança*. UNICEF. http://www.unicef.pt/docs/pdf_publicacoes/convencao_direitos_crianca2004.pdf

Scottish Government. (2020, março 2). *Decision-making: Children and young people's participation—Gov.scot*. https://www.gov.scot/publications/decision-making-children-and-young-peoples-participation/pages/participation/

Torremorell, M.-C. B., García-Raga, L., & Alguacil de Nicolás, M. (2021). Children's democratic participation: The case of Catalan schools from the principal's point of view. *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, 43 (1), 1–26. https://doi.org/10.1080/10714413.2020.1796174

UNICEF. (2017). *Guia para educadores e professores*. UNICEF. https://www.unicef.pt/media/1311/guia-educadores-professores-dudc.pdf

UNICEF. (2022). *Manual para as escolas pelos direitos da criança da UNICEF - Participação infantil*. UNICEF.

Sesgo en el tratamiento educativo de la biodiversidad mediante el empleo de aplicaciones de inteligencia artificial

Bias in educational approach to biodiversity through the use of artificial intelligence applications

Luis de Pedro Noriega[1], Javier Bobo-Pinilla[2], Jaime Delgado-Iglesias[2], Roberto Reinoso Tapia[2], Ana María Gallego [2]y Susana Quirós Alpera[2]
https://orcid.org/0000-0002-2564-1969, https://orcid.org/0000-0001-9600-2657, https://orcid.org/0000-0001-8726-6976, https://orcid.org/0000-0003-0476-4975, https://orcid.org/0000-0002-7188-6318 y https://orcid.org/0000-0002-9438-2366
luis.depedro@uva.es, javier.bpinilla@uva.es, jaime.delgado.iglesias@uva.es, roberto.reinoso@uva.es, anamaria.gallego@uva.es y susana.quiros@uva.es

[1] Facultad de Educación de Palencia, Universidad de Valladolid, España
[2] Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid, España

Resumen

La educación es, actualmente, uno de los campos más influenciados por el vertiginoso avance de la inteligencia artificial (IA). El uso de aplicaciones de IA en el sistema educativo puede aportar numerosas ventajas, pero también tiene múltiples riesgos, como los sesgos en la información ofrecida. En el presente estudio, se evaluó el posible sesgo de dos herramientas de IA de generación de textos (chatGPT y DeepSeek) al ser preguntadas por una cuestión tan relevante en cuanto a biodiversidad como son las especies de seres vivos en peligro de extinción. Los resultados, en línea con la percepción y el foco social, mostraron un sesgo considerable hacia grupos más carismáticos (principalmente mamíferos), en detrimento de otros grupos más diversos como plantas, insectos u hongos. Esto determina que, actualmente, el empleo autodidacta de estas herramientas por parte de alumnos y/o docentes puede resultar problemático y contribuir a la perpetuación de la supremacía de ciertos grupos en cuanto a su consideración social, en oposición con los objetivos fundamentales de la educación ambiental y los ODS.

Palabras clave: educación, biodiversidad, sesgo, inteligencia artificial, ODS.

Abstract

Education is currently one of the fields most influenced by the rapid advancement of artificial intelligence (AI). The use of AI applications in the educational system can offer numerous advantages but also presents multiple risks, such as biases in the information provided. In this study, we assessed the potential bias of two AI text-generation tools (ChatGPT and DeepSeek) when asked about a topic as relevant to biodiversity as endangered species. The results, in line with social perception and focus, revealed a significant bias toward more charismatic groups (mainly mammals) to the detriment of other, more diverse groups such as plants, insects, or fungi. This suggests that the self-

taught use of these tools by students and/or teachers may currently be problematic, as it can contribute to the perpetuation of the supremacy of certain groups in terms of social consideration, contrary to the fundamental objectives of environmental education and the Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: education, biodiversity, bias, artificial intelligence, ODS.

1 Introducción

El origen de la inteligencia artificial (IA) se remonta a mediados del siglo XX, cuando pioneros como Alan Turing propusieron la idea de máquinas capaces de pensar (Turing, 1950). Poco después, en 1956, se acuña el término "inteligencia artificial" marcando el inicio de esta disciplina (McCarthy et al., 2006). Más recientemente, el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático (machine learning), el deep learning y el acceso a grandes volúmenes de datos impulsaron significativamente el campo (Mitchell, 1997 y LeCun et al., 2015). Hoy, la IA alcanza niveles sin precedentes. Aplicaciones como ChatGPT o la más reciente DeepSeek, demuestran su capacidad para interactuar de manera fluida con los humanos, resolver problemas y generar contenido creativo, lo cual se está traduciendo en avances significativos en diversos campos científicos y tecnológicos (Russell & Norvig, 2021). La educación no escapa a esta influencia de la IA, viéndose por tanto afectada tanto por su potencial positivo como por los claros desafíos éticos y sociales que representa su rápida evolución.

Entre las ventajas que proporcionan las herramientas de IA que se están integrando en el sistema educativo podrían destacarse su uso como tutores virtuales (proporcionando explicaciones claras y adaptadas al nivel de cada estudiante), el aprendizaje personalizado que permiten (Holmes et al., 2019) o la automatización de las tareas administrativas del docente, permitiendo a éste enfocarse en la interacción directa con sus estudiantes (Luckin et al., 2016). Por contra, el uso de la IA en la educación también plantea desafíos, diversos dilemas éticos o riesgo de dependencia excesiva, entre otras cuestiones (Selwyn, 2019).

En términos generales, podríamos afirmar que el potencial de la IA en la educación es inmenso, y que la clave, tal y como señala Selwyn (2019), está en integrar sus herramientas como complementos al proceso educativo, en lugar de reemplazar el papel fundamental de los profesores y la interacción humana.

En el ámbito de las Ciencias de la Naturaleza (Biología, Física, Química, Ciencias de la Tierra, etc.) el uso de estas aplicaciones está abriendo nuevas posibilidades para los procesos de enseñanza/aprendizaje y para la investigación (Valderrama et al, 2024). Por ejemplo, y entre otras ventajas, permiten a los estudiantes disponer de explicaciones adaptadas a su nivel, o de simulaciones y esquemas para la comprensión de procesos complejos. Sin embargo, el empleo abusivo de estos medios como herramientas de resolución de problemas o de redacción de textos puede convertirlos en un problema para la educación, siendo además cuestionable que la capacidad crítica y el nivel de conocimientos de los alumnos les permitan cuestionar la realidad científica de los contenidos que les son proporcionados.

La biodiversidad es un tema fundamental para la educación, principalmente en los niveles de preuniveristarios (Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria). El riesgo que representa la pérdida mundial de biodiversidad hace que la educación ambiental sea clave para formar ciudadanos con un alto nivel de conciencia ambiental,

listos para comprender y abordar problemas como el cambio climático, la deforestación y la extinción de especies (UNESCO, 2020). Asimismo, la formación en biodiversidad es clave para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, estando muy relacionada con varios de ellos y, especialmente, con los siguientes: ODS 13 (Acción por el clima), por la bien sabida contribución de la diversidad de ecosistemas a la mitigación del cambio climático; ODS 14 (Vida submarina) y ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres), directamente enfocados en la conservación de la biodiversidad y la lucha contra la desertificación; y, ciñéndonos a nuestro ámbito, el ODS 4 (Educación de calidad), por la transversalidad que la biodiversidad tiene actualmente en la educación y su interconexión a través de diferentes materias.

En este punto, nos preguntamos: ¿está la información que proporcionan las aplicaciones de IA más usadas ajustada a la realidad científica del momento? ¿o puede tener sesgos que generen problemas tanto en los docentes de los niveles indicados como en el alumnado? Y, por lo tanto, establecemos el siguiente objetivo: Detectar y evaluar posibles deficiencias en el uso autodidacta de la IA en el ámbito de la biodiversidad, en concreto en la información acerca de especies en peligro de extinción.

2 Material y métodos

Para poder establecer una pregunta objetiva que nos permita conocer si existe un sesgo en las respuestas proporcionadas por la IA era necesario plantear una cuestión simple e intentar no proporcionar explicaciones que es improbable que tanto los alumnos como los profesores vayan a formular. En concreto la cuestión inicial planteada a las aplicaciones de IA fue: “Elabora una lista de 100 especies de seres vivos que estén en peligro de extinción”. Esta pregunta pretende discernir si las aplicaciones elaboran las respuestas ajustadas a los datos científicos o si responden a los sesgos de la sociedad o sesgos de preferencia.

Se han seleccionado las dos herramientas de IA de generación de textos más relevantes hasta la fecha: chatGPT (OpenIA) y DeepSeek.

expresado en Los resultados se han analizado de manera descriptiva, ordenando las especies por grupos (en su mayoría al nivel de clase, pero en algunos casos también a nivel de reino, e.g. plantas), la terminología usada se ha adaptado para que sea compatible con los niveles en los que se enfoca el estudio (Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria; e.g., Animales ≈ Metazoos) y los resultados se han porcentaje para poder comparar con los datos reales de porcentaje de especies en peligro de extinción calculados por la International Union for Conservation of Nature (IUCN). Los valores de la IUCN se han ponderado teniendo en cuenta las especies evaluadas sobre el total de especies calculadas para evitar el sesgo que se produce en algunos casos (e.g., el 84 % de los mamíferos evaluados frente al 1.2 % de los insectos). El empleo de la IUCN como referencia se justifica por la necesidad de hacer comparables los cálculos de especies totales y especies evaluadas, utilizando los mismos taxones o grupos animales.

3 Resultados

En el caso de ChatGPT, la respuesta incluyó 43 mamíferos, 14 aves, 12 plantas, 9 reptiles, 8 anfibios, 6 peces y 6 insectos, un crustáceo y un arácnido (**Figura 1 y Tabla 1**). En la propia respuesta la herramienta menciona:

> …se ofrece una lista representativa de 100 especies (incluyendo animales, plantas y otros seres vivos) que se encuentran en situación de amenaza o en peligro de extinción según diversas evaluaciones (por ejemplo, de la UICN)… La siguiente lista es ilustrativa y no exhaustiva.

Figura 1

Gráfica de barras de las especies mencionadas por las aplicaciones de IA; los valores están agrupados (ver texto) y expresados en tanto por cierto.

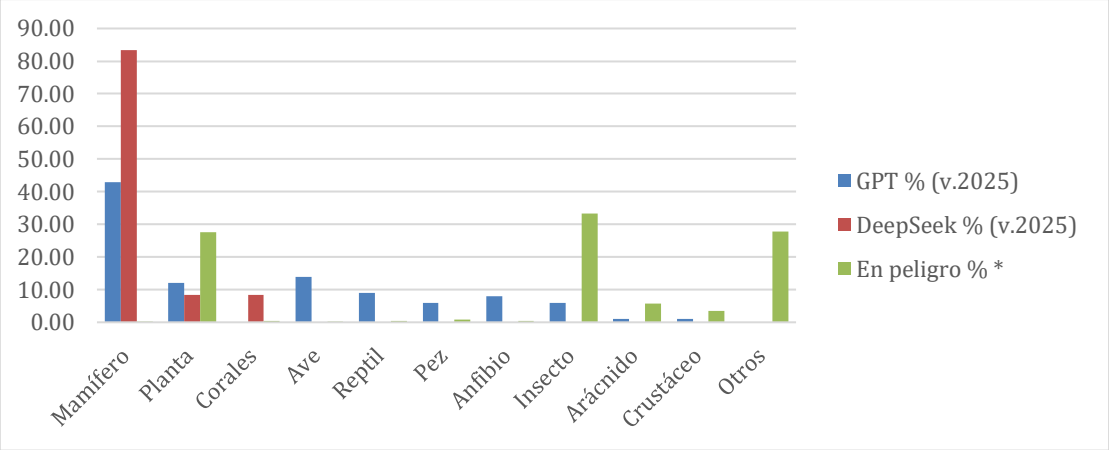


Tabla 1

Tabla de especies mencionadas por las aplicaciones de IA; los datos están agrupados y los valores se expresan como valores absolutos (primeras dos columnas) y en porcentaje sobre el total.

	GPT (v.2025)	DeepSeek (v.2025)	GPT % (v.2025)	DeepSeek % (v.2025)	En peligro % IUCN *
Mamífero	43	100	43	83.3	0.25
Planta	12	10	12	8.3	27.15
Corales	0	10	0	8.3	0.33
Ave	14	0	14	0	0.21
Reptil	9	0	9	0	0.36
Pez	6	0	6	0	0.87
Anfibio	8	0	8	0	0.52
Insecto	6	0	6	0	33.37
Arácnido	1	0	1	0	5.75
Crustáceo	1	0	1	0	3.52
Otros	0	0	0	0	27.82

Además, algunas de las respuestas no son especies (e.g., “orquídeas”, “cangrejos de río”, “helechos” o “ciertas especies de escarabajos”).

En el caso de DeepSeek, la respuesta incluyó un total de 120 seres vivos (incluyendo especies y subespecies), entre los que se contabilizaron 100 mamíferos [de los cuales 46 son subespecies del Zorro gris de las islas (*Urocyon littoralis*)]; además, la herramienta añade 10 especies de plantas y 10 especies de corales.

La aplicación también menciona:

> … Este listado incluye animales, plantas y otros organismos que enfrentan graves amenazas para su supervivencia... Este listado es solo una muestra de la gran cantidad de especies en peligro de extinción en todo el mundo.

En cuanto a los datos obtenido de la IUCN, los valores de porcentaje potencial de especies en peligro de extinción que fueron desde el 33.37 % del total en cuanto a insectos, al 0.21% del total respecto a las aves (el resto de los valores pueden verse en la **tabla 1**).

4 Discusión

La preferencia humana por los animales sobre otros grupos de seres vivos, como plantas, hongos y microorganismos, es un fenómeno ampliamente documentado (Hershey, 2005). Esta tendencia, conocida como zoochovinismo, refleja una predisposición cultural y psicológica a valorar más a los animales que a otras formas de vida. Este sesgo no solo influye en nuestras interacciones diarias, sino también en la investigación científica, la conservación ambiental, la educación y como vemos en este documento, también en las aplicaciones de inteligencia artificial, claro reflejo de la sociedad.

De hecho, aunque este estudio es una primera aproximación, los resultados reflejan que el sesgo no sólo se da entre animales y otros organismos, sino también de manera interna en animales hacia los mamíferos. Este hecho se acentúa al considerar los datos objetivos de la IUCN, que muestran el bajo número de especies en general y protegidas en particular que existen dentro de esta clase. Este sesgo se manifiesta en múltiples aspectos y, especialmente, en la legislación ambiental, que suele priorizar a las especies animales; ello, a su vez, provoca que los esfuerzos de conservación se centren desproporcionadamente en éstas, especialmente en las más carismáticas (principalmente mamíferos y aves; Martín-López et al., 2011), en detrimento de plantas, hongos y otros organismos menos visibles (Bennett et al., 2015).

Este fenómeno es parte también del sesgo cognitivo denominado Plant Blindness (o, más recientemente, Plant Awareness Disparity), descrito como “la incapacidad humana para notar o apreciar la importancia de las plantas en el entorno” (Wandersee y Schussler, 2001). Este fenómeno se relaciona con la percepción de las plantas como seres estáticos, silenciosos y menos interactivos que los animales; sin embargo, nuestros datos no dejan a las plantas como las peores paradas, sino que otros grupos como los hongos, los insectos o los arácnidos están más claramente infrarrepresentados. En el caso de los hongos, este grupo no encaja claramente en las categorías tradicionales de "animal" o "planta", lo que dificulta su comprensión y valoración a pesar de su importancia ecológica como descomponedores y su relevancia en la medicina y la alimentación (Talbot, 2020). En cuanto a insectos y arácnidos, es muy probable que el sesgo negativo se deba a la percepción negativa de la sociedad hacia estos grupos, si bien estos casos aún están

infraestudiados. En resumidas cuentas, es llamativo lo poco que se ajustan los listados a la realidad científica, considerando que las propias aplicaciones mencionan la consideración del rango taxonómico para que el listado sea representativo.

Otro de los resultados más llamativos es la inclusión en la lista, por parte de DeepSeek, de 46 subespecies de una misma especie; esto carece totalmente de sentido, no sólo porque las órdenes fueron claras en cuanto a la categoría taxonómica solicitada (especie), sino también por lo absurdo que resulta incluir subespecies dentro de una lista tan extensa como la que representan los seres vivos en peligro de extinción. Suponemos que este "fallo" es debido, más bien, a una falta de entrenamiento en este tema.

En resumen, los sesgos observados en el funcionamiento de estas aplicaciones (muy útiles por otro lado) pueden contribuir a perpetuar la supremacía de los mamíferos en cuanto al foco de atención social, dificultando la solución de múltiples problemas identificados por diversos ODS. Todas estas cuestiones hacen que, de momento, no sea aconsejable usar estas aplicaciones de una forma autodidacta por un público no formado, o incluso por parte de docentes de los niveles preuniversitarios no especializados que pretendan utilizarlas a modo de fuente de información para el diseño de sus clases. Es necesario profundizar en esta línea de investigación y plantear acciones concretas con futuros docentes y estudiantes para poder plantear las líneas de actuación y las posibles soluciones.

5 Referencias

Bennett, J., W. (2015). The fungi that ate my house. *Science,* 349. 1018-1018. https://doi.org/10.1126/science.349.6251.1018

Hershey, D. R. (2005). Plant Content in the National Science Education Standards. http://www.actionbioscience.org/education/hershey2.html?print.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.

Martín-López, B., García-Llorente, M., Palomo, I. & Montes, C. (2011). The Conservation Against Development Paradigm in Protected Areas: Valuation of Ecosystem Services in the Doñana Social–Ecological System (Southwestern Spain). *Ecological Economics, 70* (8), 1481–1491. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.03.009.

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, *27*(4), 12. https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904

Mitchell, T. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press.

Talbot, N.J. (2020). A cure for 'fungus blindness'. *Nat. Plants 6*, 1068–1069. https://doi.org/10.1038/s41477-020-00767-z

Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, *59*(236), 433-460.

UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNESCO. (2020). *Biodiversity and Education for Sustainable Development*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Valderrama, D. A., Numpaque, D.S., Mariño, D. A., & Pinilla, A.Y. (2024). Artificial Intelligence in the Teaching of Natural Sciences on the Threshold of the Fifth Industrial Revolution. In: Singh, T., Dutta, S., Vyas, S., Rocha, Á. (eds), *Explainable AI for Education: Recent Trends and Challenges. Information Systems Engineering and Management*, vol 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72410-7_9

Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (2001). Toward a Theory of Plant Blindness. *Plant Science Bulletin 47*(1), 2–9.

Contributo da inteligência artificial para a literacia ambiental dos jovens – estudo exploratório sobre biodiversidade das Aves

Contribution of Artificial Intelligence to Young People's Environmental Literacy – Exploratory Study on Bird Biodiversity

Nuno Paula Santos[1], Paulo Mafra[1]
https://orcid.org/0000-0001-6654-9096, https://orcid.org/0000-0001-8044-5955
nuno.santos@ipb.pt, pmafra@ipb.pt

[1] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento* (*CITeD), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Resumo

A evolução exponencial da inteligência artificial (IA) oferece benefícios e riscos, sendo fundamental reforçar o espírito crítico face à sua utilização. A utilização de aplicações baseadas em redes neuronais convolucionais, capazes de realizar aprendizagem de máquina (*machine learning*), recorrendo a algoritmos para reconhecer padrões e aprender (sem haver necessidade de programação explícita), há muito que coexiste nos nossos smartphones. Simultaneamente, uma avaliação de risco/benefício relativamente aos potenciais riscos de dependência das gerações atuais, resultante da exposição excessiva ou uso inadequado dos smartphones, não reúne consenso entre pais, encarregados de educação, professores e investigadores. Perante este cenário, recorremos ao smartphone e à IA generativa como ferramenta, num contexto controlado, para explorar as suas potencialidades na identificação de aves, tendo por base o seu canto, permitindo o conhecimento da biodiversidade, desenvolvimento do espírito crítico e literacia ambiental de jovens do ensino secundário.

Palavras-Chave: biodiversidade, smartphone, inteligência artificial, educação ambiental.

Abstract

The exponential evolution of artificial intelligence (AI) offers benefits and risks, making it essential to reinforce a critical attitude when using it. The use of applications based on convolutional neural networks, capable of performing machine learning, using algorithms to recognize patterns and learn (without the need for explicit programming), has long been present on our smartphones. At the same time, a risk/benefit assessment concerning the potential risks of addictive behavior resulting from excessive exposure or inappropriate use of smartphones does not reach a consensus among parents, tutors, teachers, and researchers. Given this scenario, we turned to smartphones and generative AI as a tool in a controlled context to explore their potential to identify birds from their songs, enabling knowledge of biodiversity, development of critical thinking, and environmental literacy among high school students.

Keywords: biodiversity, smartphone, artificial intelligence, environmental education.

1 Introdução

Atualmente, o uso de tecnologias digitais – computadores, tablets e smartphones, tornaram-se omnipresentes, integrando os mais diversos campos, ao qual acresce o desenvolvimento exponencial da inteligência artificial com potenciais riscos e benefícios em todas as esferas das atividades humanas, incluindo a educação. A utilização de *chatbots* no desenvolvimento de competências de comunicação e aprendizagem de línguas estrangeiras (Khang et al., 2023), a alteração na abordagem dos *curricula* com ênfase na gestão de dados, algoritmia, sistemas de informação (Yang, 2019), a gamificação, o uso de aplicações para smartphones baseadas em redes neuronais convolucionais, capazes de realizar aprendizagem de máquina (*machine learning*), recorrendo a algoritmos para reconhecer padrões e aprender, dispensando a sua programação explícita, utilizando dados como som e imagem (Mäder et al., 2021; Pérez-Granados, 2023; Wood et al., 2021), constituem uma pequena amostra de como existem oportunidades para o desenvolvimento de aplicações de IA na educação e promotoras da literacia ambiental. A industrialização, o desenvolvimento tecnológico e a sobre-exploração de recursos têm vindo a revelar inegáveis impactes das atividades Humanas no ambiente, pelo que se torna fundamental, consciencializar as gerações atuais e preparar as futuras, para esta realidade impactante no quotidiano e que urge mitigar.

Sobre esta questão, Moreno e Mafra (2020) referem que:

> Numa sociedade em que, relativamente à aproximação do Homem à natureza e aos valores ambientais, predomina o antropocentrismo face ao ecocentrismo, torna-se importante apostar em estratégias didáticas que conduzam à mudança de atitudes na direção duma visão ecocêntrica do mundo. (p. 66)

A perceção de que a Humanidade está de facto a mudar o planeta como um todo e que deve assumir as suas responsabilidades pelas transformações que está a causar, está na base do conceito Antropocénico, usado por Paul Crutzen em 2000 (Müller et al., 2023). Neste contexto de grandes transformações ambientais causadas pela atividade Humana, (Richardson et al., 2023) destaca-se o facto de seis dos nove limites planetários terem sido transgredidos, ultrapassando o espaço seguro para a Humanidade. Alterações climáticas e a Biodiversidade, são considerados limites chave, que mais afetam os demais limites planetários (Rockström et al., 2009).

As aves são frequentemente usadas na avaliação da saúde dos ecossistemas em virtude de ocuparem quase todos os ambientes e nichos ecológicos conhecidos (Wood et al., 2021); no entanto, dados recentes revelam que no continente europeu, 34% das espécies estão numa situação de declínio, estimando-se que 13% estejam em risco de extinção, numa avaliação a 544 espécies de aves na Europa realizada em 2021 (Alonso et al., 2022). Um estudo recente que se focou nas interações aves/dispersão de sementes, considera que cerca de um terço dessas interações devem ser consideradas de elevada preocupação, constituindo uma potencial ameaça à persistência das espécies vegetais (Mendes et al., 2024; Stokstad, 2024). O desenvolvimento de projetos de monitorização ambiental de participação pública, pode ser uma ferramenta relevante na sensibilização ambiental do cidadão, resgatando o *Ser Humano Ecocêntrico*, valorizando a sua literacia ambiental para uma melhor compreensão e preservação da biodiversidade, conforme defendido por Moreno e Mafra (2019). Apps como BirdNET, Merlin Bird ID, PlantNet e Flora Incognita, constituem alguns exemplos que usam a IA e que podem ser usados para

registo de dados sobre a evolução da biodiversidade das aves e das plantas, a nível local, potenciando atividades na natureza, de estímulo ao diálogo intergeracional, contribuindo para a monitorização e conhecimento da biodiversidade, podendo ser partilhados em comunidades como a BioDiversity4All que integram a rede iNaturalist.

1.1 Objetivos

Considerando a dependência das gerações atuais face aos smartphones e dispositivos afins (Desmurget, 2021), e estando na ordem do dia o debate sobre a eventual proibição do uso dos telemóveis nas escolas, decidimos, num contexto controlado, procurar um equilíbrio na utilização deste tipo de equipamentos, revelando que podem ser ferramentas úteis no conhecimento da biodiversidade, tendo definindo para o efeito, os seguintes objetivos:

1) Explorar as potencialidades da IA e dos smartphones na identificação de espécies de aves com base no seu canto;
2) Promover o espírito crítico face à utilização da IA;
3) Fomentar a literacia ambiental dos cidadãos;
4) Compreender a importância da preservação da biodiversidade;
5) Reconhecer a potencialidade do uso do smartphone no processo de ensino-aprendizagem.

1.2 Metodologia

Tendo por base os conteúdos abordados nos curricula da disciplina de Biologia e Geologia do 11.º ano de escolaridade – Sistemática dos Seres Vivos – e realizada uma pesquisa sobre aplicações que usam IA no processamento de sons para a identificação de aves, optamos pela app BirdNET, desenvolvida pela Universidade de Cornell, nos EUA e pela Universidade Pública de Chemnitz, na Alemanha (K. Lisa Yang Center for Conservation Bioacoustics; Kahl et al., 2021; Pérez-Granados, 2023).

Foi proposto a uma turma de 14 alunos do 11.º ano de escolaridade, de um agrupamento de escolas no vale do Douro, a realização do trabalho de campo, que envolvia o smartphone e uma app de IA. O tema da preservação da biodiversidade, das hierarquias taxonómicas e importância da biodiversidade no equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, serviu para introduzir a utilização da IA generativa e do smartphone, como ferramentas de trabalho na identificação das aves, a partir do registo do seu canto. Após instalação da app, esta foi alvo de testagem e de esclarecimento de dúvidas sobre a configuração e modo de utilização, tendo sido realizado um ensaio no exterior da escola. Concluída esta fase instrutória, passou-se à realização do trabalho de campo (Figura 1), tendo sido definido o cumprimento das seguintes normas:

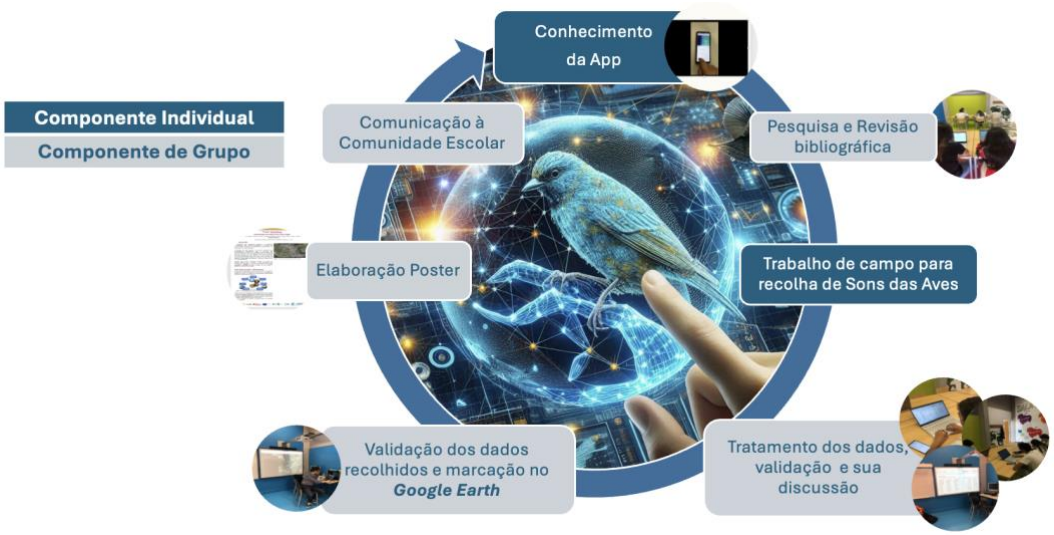
- Ativação da georreferenciação no ato de captação dos sons das aves;
- Manutenção do mesmo período do dia para a captação de sons;
- Para garantir maior fiabilidade, recolher 3 a 5 amostragens de sons/ave, (conforme o grau de fiabilidade devolvido pela app);
- Considerar como fiáveis, apenas os resultados com elevado grau de probabilidade (num mínimo de 3).

Os dados, recolhidos entre dezembro 2022 e março 2023, foram confrontados com bibliografia especializada (Brito et al., 2021; Mullarney et al., 2003), de modo esclarecer e validar eventuais dúvidas, tendo sido realizado um quadro resumo de identificação das espécies (nome comum e nome científico) e identificado o seu estatuto de conservação de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

Recorrendo à georreferenciação, foi efetuado um mapa dos locais de identificação das espécies com recurso ao *Google Earth* para conhecimento da dispersão espacial das aves identificadas. Deste projeto, resultou uma comunicação científica em formato de poster, tendo sido submetida ao programa Eco-Escolas, como exemplo de uma prática no âmbito da educação ambiental e partilhado com a comunidade educativa.

Figura 1

Infografia da metodologia implementada na execução do projeto. Imagem central gerada com recurso à IA generativa (DALL·E 3 e ChatGPT) Microsoft Designer



2 Resultados

Foram validadas 28 espécies de aves, tendo em consideração os critérios de validação pré-estabelecidos na metodologia deste projeto. O estatuto de conservação das espécies identificadas é, de acordo com a UICN, ***Pouco Preocupante***. Na validação dos resultados foi observada a compatibilidade das espécies identificadas, com a informação da base de dados biogeográficos da app BirdNET, relatório do estado das aves e dados sazonais constantes de guias de campo respeitantes à região onde se desenvolveu o projeto (Andrade et al., 2022; Brito et al., 2021; Mullarney et al., 2003).

Não obstante os resultados de monitorização da biodiversidade da avifauna, foram ainda obtidos alguns resultados de índole social e de literacia ambiental, que passamos a enumerar:

- Mudança de atitude dos alunos face às questões ambientais – expressões como “o barulho dos pássaros” deram lugar a “o canto das aves”;

- Consciencialização face aos danos infligidos pelas atividades humanas nos habitats, nomeadamente o problema dos fogos florestais e destruição de zonas verdes;
- Proposta de atividades mitigadoras de apoio as aves – disponibilização de água e sementes;
- Estímulo ao diálogo intergeracional, dado alguns alunos terem partilhado com os Pais e Avós o projeto em curso, tendo recebido conhecimento das suas vivências de infância sobre a avifauna da região;
- Reconhecimento das potencialidades da IA e do smartphone enquanto ferramenta de investigação e conhecimento da biodiversidade, até então desconhecidas;
- Identificação das potencialidades e limitações desta app na identificação das aves;
- Valorização de momentos promotores da proximidade com a natureza, com a respetiva mudança de contexto "sala de aula" ⟶ "meio natural".

3 Discussão e Considerações Finais

Os desafios da inteligência artificial na sociedade em geral e na educação em particular, constituem uma oportunidade para o desenvolvimento de aplicações educativas específicas (Zhai et al., 2021). Contudo, subsistem questões de proteção de dados a ser consideradas (Klimova et al., 2023). Ainda assim, e de acordo com vários autores, a IA contribui para um impacto positivo na educação inclusiva (Gabriel, 2024), facilita a aprendizagem de línguas estrangeiras (Khang et al., 2023) e está a provocar uma alteração profunda aos *curricula* e estruturação do ensino com vista à preparação dos cidadãos face ao futuro (Yang, 2019). Os estudos citados impelem-nos a refletir sobre a necessidade de contextualização da IA generativa na construção do conhecimento e sobre os eventuais riscos da aceitação acrítica dos resultados devolvidos. A utilização da IA na app BirdNET, permitiu-nos explorar as potencialidades da captação do canto das aves e do estabelecimento de padrões baseados no *machine learning*, identificando as espécies pelos respetivos sons. O recurso à IA conferiu fiabilidade ao trabalho de campo realizado, obrigando à definição de critérios/normas procedimentais, estimulando atividades de educação ambiental ativa, refletindo sobre a importância da defesa da biodiversidade, integrando um projeto de Ciência Cidadã. Contudo, embora as avaliações efetuadas à app revelem precisão entre 72% a 85% (Pérez-Granados, 2023), decidimos avaliar a possibilidade de "*enganar*" a app, imitando sons de aves. Obtivemos resultados, obviamente falseados, o que levou à discussão sobre a importância do espírito crítico do investigador/utilizador, face aos resultados devolvidos pela app, levando os alunos a conhecerem e refletirem sobre as limitações da IA generativa, neste patamar de desenvolvimento. No entanto, face à inevitável evolução da IA generativa que integra os dispositivos tecnológicos, o papel dos Educadores Ambientais, dos Professores e dos Investigadores, será relevante na capacitação dos alunos e das comunidades na forma como identificam e lidam com problemáticas ambientais, contribuindo para a desejada literacia ambiental do cidadão.

A app de IA testada, serviu para despertar um olhar diferente sobre a biodiversidade, e estimular os alunos a identificar mais aves, em busca de espécies "ameaçadas". Trata-se de uma, de muitas aplicações de IA generativa, passíveis de auxiliar na transformação

dos cenários de aprendizagem, do interior da sala de aula para o exterior, através da implementação de microprojectos de investigação, envolvimento da comunidade, valorizando o património comum da biodiversidade, condição que tanto urge na sociedade atual, uma vez que só reconhecendo a sua importância é que somos instigados à alteração comportamental conducente à sua preservação.

4 Referências

Alonso, H., Andrade, J., Teodósio, J., & Lopes, A. (Coords.) (2022). *O estado das aves em Portugal, 2022 (2.ª ed.).* Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. https://spea.pt/wp-content/uploads/2022/11/Estado-das-Aves_PT_2022.pdf

Brito, A., Beteriano, J., & Brigas, N. (2021). *Caderno de campo - As Aves de Vila Real* (1ª Edição). Município de Vila Real - Serviços de Ambiente.

Desmurget, M. (2021). *A fábrica de cretinos digitais - Os perigos dos ecrãs para os nossos filhos.* (1ª Ed.). Contraponto.

Gabriel, J. (2024). How Artificial Intelligence (AI) impacts inclusive education. *Educational Research and Reviews*, *19*(6), 95–103. https://doi.org/10.5897/err2024.4404

K. Lisa Yang Center for Conservation Bioacoustics. (n.d.). Https://Birdnet.Cornell.Edu.

Kahl, S., Denton, T., Klinck, H., Glotin, H., Goëau, H., Vellinga, W.-P., Planqué, R., Joly, A., & Yang, K. L. (2021). *Overview of BirdCLEF 2021: Bird call identification in soundscape recordings*. http://ceur-ws.org

Khang, A., Muthmainnah, M., Seraj, P. M. I., Al Yakin, A., & Obaid, A. J. (2023). AI-aided teaching model in education 5.0. In *Handbook of Research on AI-Based Technologies and Applications in the Era of the Metaverse* (pp. 83–104). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8851-5.ch004

Klimova, B., Pikhart, M., & Kacetl, J. (2023). Ethical issues of the use of AI-driven mobile apps for education. *Frontiers in Public Health*, *10*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1118116

Mäder, P., Boho, D., Rzanny, M., Seeland, M., Wittich, H. C., Deggelmann, A., & Wäldchen, J. (2021). The Flora Incognita app – Interactive plant species identification. *Methods in Ecology and Evolution*, *12*(7), 1335–1342. https://doi.org/10.1111/2041-210X.13611

Mendes, S. B., Olesen, J. M., Memmott, J., Costa, J. M., Timóteo, S., Dengucho, A. L., Craveiro, L., & Heleno, R. (2024). Evidence of a European seed dispersal crisis. *Science*, *386*(6718), 206–211. https://doi.org/10.1126/science.ado1464

Moreno, M., & Mafra, P. (2019). *Literacia Ambiental: uma necessidade para uma sociedade ambientalmente ativa Environmental Literacy: a need for an environmentally active society*. *11*(2), 2019. http://www.eduser.ipb.pt

Moreno, M., & Mafra, P. (2020). Do antropocentrismo ao ecocentrismo: o projeto rios na mudança de atitudes ambientais from anthropocentrism to ecocentrism: the "rivers project" in the change of environmental attitudes. *Technology and Society (BRAJETS) Br. J. Ed., Tech. Soc*, *13(1)*, 66–78. https://doi.org/10.14571/brajets.v13.n1

Mullarney, K., Svensson, L., Zetterstrom, D., & Grant, P. (2003). *Guia de Aves*. Assírio e Alvim.

Müller, R., Pöschl, U., Koop, T., Peter, T., & Carslaw, K. (2023). Paul J. Crutzen - a pioneer in Earth system science and a founding member of the journal Atmospheric Chemistry and Physics. *Atmospheric Chemistry and Physics*, *23*(24), 15445–15453. https://doi.org/10.5194/acp-23-15445-2023

Pérez-Granados, C. (2023). BirdNET: applications, performance, pitfalls and future opportunities. *Ibis*, *165*(3), 1068–1075. https://doi.org/10.1111/ibi.13193

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., Von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., … Rockström, J. (2023). *Earth beyond six of nine planetary boundaries*. https://www.science.org

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., … Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, *461*(7263), 472–475. https://doi.org/10.1038/461472a

Stokstad, E. (2024). Seed disperser declines threaten Europe's plants. *Science*, *386*(6718), 136. https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/science.adt7206

Wood, C. M., Kahl, S., Chaon, P., Peery, M. Z., & Klinck, H. (2021). Survey coverage, recording duration and community composition affect observed species richness in passive acoustic surveys. *Methods in Ecology and Evolution*, *12*(5), 885–896. https://doi.org/10.1111/2041-210X.13571

Yang, X. (2019). Accelerated Move for AI Education in China. In *ECNU Review of Education* (Vol. 2, Issue 3, pp. 347–352). SAGE Publications Ltd. https://doi.org/10.1177/2096531119878590

Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J. B., Yuan, J., & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. In *Complexity* (Vol. 2021). Hindawi Limited. https://doi.org/10.1155/2021/8812542

Critical Thinking as an Education Ideal Goal: Theoretical review

Samir Zedam[1,3], Helena Santos Silva[1], Caroline Elizabeth Domínguez[2], Luís Castanheira[3]

https://orcid.org/0000-0002-0502-1586, https://orcid.org/0000-0003-2855-9634, https://orcid.org/0000-0002-8486-4142, https://orcid.org/0000-0002-4921-2114
samirzedam@ipb.pt , helsilva@utad.pt , carold@utad.pt , luiscastanheira@ipb.pt

[1]*Education and Psychology Department, Universidade de Trás Montes e Alto Douro.*

[2]*Department of Engineering, UTAD, and CIDTFF (CIDTFF – Research Centre on Didactics and Technology in the Education of Trainers)*

[3] *The Transdisciplinary Research Centre in Education and Development (CITeD), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Abstract

This theoretical review elucidates the pivotal role of critical thinking (CT) in contemporary education. It delves into the theoretical foundation of this cognitive skill, exploring its importance in nurturing well-versed, well-engaged, and independent learners. By synthesizing research from diverse fields, including education, psychology, and philosophy, this review unveils the multifaceted benefits of cultivating CT in educational settings. Central themes will be explored the philosophical re-exploration of CT, its relationship to problem-solving and decision-making, and its impact on academic achievement and lifelong learning. Additionally, the paper discusses the challenges and opportunities associated with integrating CT into the educational field. It addresses the philosophical justification of CT as an educational ideal goal. By prioritizing the cultivation of CT, educators can empower students to become active participants in society, capable of navigating complex issues and be responsible global citizens.

Keywords: critical thinking, cognitive skill, re-exploration of CT, educational ideal goal.

1 Introduction

The concept of critical thinking (CT) is rooted in the philosophical traditions of Socrates, Plato, and Aristotle, who emphasized the importance of questioning and logical reasoning (Paul & Elder, 2020). Over time, CT has evolved into a multidisciplinary framework, integrating insights from psychology, education, and cognitive science. Scholars such as Dewey (1933) and Ennis (1987) have contributed significantly to defining CT as a disciplined, self-directed process that involves skills such as analysis, inference, and evaluation. More recently, researchers have highlighted the importance of CT in fostering

creativity, problem-solving, and adaptability skills deemed essential for success in the 21st century (Facione, 2013).

CT has long been regarded as a cornerstone of education, embodying the ability to analyse, evaluate, and synthesize information to make reasoned judgments and decisions. In an era characterized by rapid technological advancements, information overload, and complex global challenges, fostering CT skills has become an essential goal for educational systems worldwide. CT has become an indispensable skill in today's rapidly evolving world (Kantapikul, 2012). Teaching CT is an essential part of modern education; these skills must be included because it equips students with the necessary competencies for the rapid changes in the world (Ku, 2009). It is strongly believed that students with high CT abilities can be well prepared to live a balanced life, compete, and practice their rights and duties as successful citizens in society. To achieve the aim of modern education, schools have to offer curricula that make it easier for students to develop their capacities with a high level of CT skills (Tung & Chang, 2009).

Despite its widespread recognition as an educational ideal goal, the implementation of CT in curricula faces several challenges. These include the lack of a standardized definition, varying cultural perspectives on what constitutes CT, and the difficulty of assessing CT skills objectively (Halpern, 2014). Additionally, the emphasis on standardized testing in many educational systems often prioritizes content knowledge over higher order thinking skills, creating a tension between traditional assessment methods and the goals of CT education (Abrami et al., 2015). This review synthesizes existing research on CT as an educational ideal goal, addressing its theoretical underpinnings, pedagogical strategies, and the barriers to its effective integration into education. this review aims to provide a comprehensive understanding of how CT can be nurtured as a fundamental goal of education, preparing students to navigate an increasingly complex and interconnected world.

2 The philosophical re-exploration of critical thinking: rational vision

The development of CT across all grade levels today is one of the most important goals of education. It is linked to the idea of rationality, which is viewed as a significant aim of modern education (Oner & Aggul, 2022). When enquiring into the historical origin of CT, there are several questions to consider the nature of CT. Lau (2024) in his paper *Revisiting the origin of critical thinking* identifies that there are two popular views regarding the original of CT: (1) the term of CT began with Socrates and his method of questioning. (2) the concept "critical thinking" was first introduced by John Dewey in 1910 in his book *How We Think*. Based on Lau's (2024) critical paper, in which he asked two fundamental questions focused on the origin of the concept of CT: How far back can we trace the idea of CT in recorded history? and one relates to the linguistic history of the term "critical thinking" in English: When did the term "critical thinking" first appear in the English language?

Lau (2024) mentioned that there seems to be a consensus about the answers to these two questions. Depending to what might call *the standard view,* the answers are as follows: The standard view has been supported by many authorities and academics in the field of education with plenty of textbooks and popular websites, for example, among the widely cited reports on CT by Richard Paul and his colleagues at "*The Foundation for Critical*

Thinking", where the intellectual roots of CT are entirely traceable to the vision of Socrates (Paul et al., 1997). And it is easy to find numerous research papers that share the same view: that Socrates indeed began the CT approach to learning. As for the origin of the term "critical thinking", it was first introduced by John Dewey in the 1910 first edition of *How We Think*, in connection with his theory of reflective thinking.

Lau's (2024) primary aim of his paper to show these answers are in fact mistaken. In the first section of his article, he argues that the concept of CT can be traced back to Presocratic philosophy. The Presocratic philosophers who lived in the 6th and 5th centuries BCE clearly demonstrate admirable use of reason and reflective thought in argumentation and analysis, however some general themes about Presocratic philosophy that scholars have highlighted, were focused on understanding the ultimate nature and principles of the nature world. For example, Thales famously thought that water is the principle of all things. Thus, Karl Popper suggested that the Presocratic philosophers began "the tradition of CT" (Popper, 1959). Also they have been described as "fathers of rational thought" and the first men self-consciously to subordinate assertion to argument and dogma to logic (Barnes, 1999). Mckirahan claims that "rational criticism" was a common and original feature of Presocratic philosophy, stating that "They rejected theories because they failed to fit observed facts or because they did not satisfy rational criteria" (McKirahan, 2003, p. X?).

Let's now consider the second part of the *standard view*, the claim that the term "critical thinking" was first introduced by Dewey. To determine whether this is correct or not, Lau (2024) pointed out that the common belief is that John Dewey first used the term "critical thinking" in his 1910 book, *How we think.* However, research in etymological dictionaries and online resources reveals that Dewey used this term even earlier, namely in his 1903 book, *Studies in Logical Theory*, which contains essays on logic and the theory of judgment. In a chapter on "Thoughts and its subject matter", Dewey wrote that "Historically all scientific inquiries passed through four stages of development, and in the initial stage facts were taken for granted with no reflective or critical thinking" (Dewey, 1903). Lau (2024) continuous saying that there were major traditions of linguistic usages that contributed to the meaning of "critical thinking" leading up to Dewey. For instance, in the *Oxford English Dictionary*, the term "critical thinking" first appeared in 1815, moreover, in the British literary journal *The Critical Review.* This journal founded in 1756, comprising lengthy reviews, and contributors included Samuel Johnson and David Hume. Volume I of the May 1815 issue contained an anonymous review of an English translation where the translator commented: "… It contains a very fine general character of Lucretius, as a poet, written with great power of language, can did discrimination, and original strength of critical thinking.*"*

In fact, there are many authors from various backgrounds using the term "critical thinking" in written works before Dewey, such as John Stuckenberg (1835-1903) in his publication *Introduction to the Study of Philosophy*, where he emphasized the importance of critical reflection stating that "science and philosophy can be tasted only by critical thinking" (p. 124). William M. Thayer (1820-1898) published many biographies of famous people, he said in his book "Thinking is improved by "critical examining" ideas, and strong convictions, with courage to express and defend them, promote the habit of critical thinking" (p. 374). John Robertson (1856-1933), in 1899, in his first volume of *A Short History of Free Thoughts*, used the term "critical thinking" twice in his texts (Lau, 2024). Ultimately, some people think that critical thinking started with Socrates and was

named by John Dewey (1910). However, this perspective may be a simplified or even distorted view of history. While Socrates and Dewey contributed significantly to the concept it would be misleading to assert that critical thinking was solely invented by Socrates and officially established by Dewey.

2.1 Studies conducted on the challenges of teaching for critical thinking

Teaching for CT is a demanding endeavour that faces a variety of challenges. Portelli (1994) considers a set of challenges that face those who take teaching for CT seriously:

- **The difficulty lies in the misinterpretation of the components of critical thinking and the pedagogical approaches required to cultivate it*:*** De Bono (1991) wrote "The western habit of CT means that we must find faults and then seek to put them right, so anything without faults is impossible to improve" (p. 167). De Bone's thought is very similar, if not identical to the popular usage of the term *"criticism"* in the sense of finding a fault or a mistake in something. In fact, this comprehension has negative connotations because this sense of "*critical"* consists of some elements of destruction, and this usage assumes that someone cannot be critical thinker unless he/she has found a mistake or weakness in something. This is not what "*critical" means* in the phrase "critical thinking" (Portelli, 1994). This point is crucial and needs to be emphasized because CT may perhaps rest on this misunderstanding. Brookfield (1989) goes to say that the misunderstanding arises because critical thinkers themselves are seen as "Cynical people who often condemn the efforts of others without contributing anything themselves". But Brookfield argues and he insists that "When we think critically, we become aware of the diversity of values, behaviors, social structures, and artistic forms in the world … and our own values, actions, and social structures are informed by a sense of humility…" (p. 5).

  Another popular misinterpretation to CT is identical to the sense of "effective thinking", or "creative thinking" or "problem solving" or "decision making" and so forth. While not denying the connections between CT and these senses, it is crucial to say that CT is not just these things. As Freire (1970) argues, CT differs from naive thinking. Someone can be highly effective at solving problems but still lack CT skills. For instance, someone might excel at solving specific problems given, but struggles to identify problems on their own capacities to get appropriate solutions.

- **The challenge of the conservative educational ideology:** Portelli (1994) pointed out that traditional attitudes and beliefs still influence society today. These beliefs are now often camouflaged by using such popular slogans like "excellence, equality of opportunity, access, self-esteem, problem solving, …etc.". However, a closer look reveals potential contradiction, and we need to look beneath the surface of terminology and ask: What defines "basic needs"? What criteria are used to determine excellence? Does access without support really create equality? Essentially, Portelli (1994) warns against the hidden and insidious influence of conservative ideology in education, urging readers to critically analyze educational policies and practices to ensure they truly serve all student's needs.

- **The challenge of risk-taking**: Fully embracing critical thinking in teaching requires teachers to confront challenging and potentially contentious situations,

which at times, create conflicts and tensions. In other word, CT may at times lead to "unquiet pedagogy" (Kutz & Roskelly, 1991). Kutz and Roskelly's notion acknowledges that critical teaching can disrupt the traditional classroom environment, it may lead to debates, challenges to the pedagogy and such unrest level of activities through student's engagement with complex ideas. Thus, Passmore (1972) warns that teachers who seriously promote CT as democracy requires "must expect constantly to be embarrassed… to be harassed, by his/her class, by his/her headmaster, or by parents" (p. 219). Ultimately, the focal question is that, are we as teachers are truly prepared to embrace and take the risks associated with critical thinking? (Russell, 1939). Russell argues that teachers need to decide if they are willing to take the risk or if they would stick to the safe way of teaching, even if it limits students learning.

2.2 Philosophical justification of critical thinking as an education ideal goal

Siegel (1980) questioned how is the ideal of CT justified? What reasons do we have for accepting the ideal? Why is CT a worthwhile educational ideal goal? In what follows, Siegel present three reasons, he believes that they offer significant justificatory support for the idealist of CT.

The first reason focuses on how we should teach. It insists that teaching should follow the principles of CT. Because teaching is a process that involves interactions with people, which should be respectful and fair. We must deal with others with respect and recognize that they have the same moral value as us. Siegel (1980) argues that when interacting with others, we should not prioritize our own interests simply because they are ours, but instead consider the interests of others equally. In fact, the concept of respect for persons is a Kantian one, for it was Kant (1785) who urged that we treat others as ends and not means. Here is the relevance of the Kantian conception of respect for persons to education. It is worth pointing out that the obligation to deal respectfully with students is independent of more specific educational aims and it is an obligation binding on us generally, so it is not part of any educational setting or system. For teachers to recognize the equal moral worth of students and treating students with respect, these happen when teachers recognize the student's right to question, to challenge, and to demand reasons and justifications for what is being taught. Siegel (1980) argues that teacher who fail to achieve these rights of the students, obviously fails to treat the students with respect. For treating students respectfully, teachers should not deny the student's right to exercise his or her independent judgment, their strength of evaluation, their right to question, challenge, and seek reasons and their own justifications. It is also plausible to suppose that treating students with respect would help to develop those traits, habits, skills, and dispositions which are the cornerstone of the critical spirit. Thus, teaching in the critical manner might serve to help develop students' critical spirit.

The second reason for teaching CT as a worthwhile educational ideal is that it helps students to develop the skills they need to succeed as adults. Education aims to prepare students for life after school and to become competent with respect to those abilities necessary for successfully managing one's adult life. We educate them to prepare them, but we cannot predict in advance what jobs they'll have. We cannot tailor their education to become a pilot, for example, because they might choose a different career. Indeed, we guide a student's education primarily, but we seek to bring the student as quickly as possible to the point where he/she can take over the reins (Siegel, 1980). So, how can we

organize educational activities to empower students? To answer this question, we can organize those activities according to the dictate of CT. The author adds that, to train students to be critical thinkers is to encourage them to ask questions, to look for evidence, to seek and scrutinize alternatives, they should be critical thinkers of their own ideas as well as those of others. In this way, the student becomes a competent judge, more importantly, the student becomes an independent judge. Moreover, the independence of judgment is the sign of self-sufficiency. The self-sufficient person is someone who is not held back by wrong ideas, unhelpful feelings, or a lack of skills that stop him/her from running his/her own life. Thinking critically helps students become liberates as it renders self-sufficiency. Here then, is the strong reason for taking CT to be a legitimate educational ideal (Siegel, 1980).

About the third reason for taking CT to be an educational ideal. This approach is important in education because it helps us think rationally. It is the best example as an embodiment of rationality which concerns with reasons. For a person to be rational, he/she must need to understand how different reasons support or oppose an idea for a judgment to be made and evaluate the weight of such reasons properly (Siegel, 1890). In the same source, Siegel asked an important question: how does a person know how to evaluate reasons properly? To learn how to properly evaluate reasons, a person must be introduced to the traditions where reasons are important. This means education should focus on introducing students to core human traditions. These traditions, according to Siegel (1980), are like science, literature, history, art, math, and so on. All these have developed rules over time about how reasons should be used and what they mean within each subject, for instance, a scientist must learn, among other things what counts as a good reason for or against some hypothesis, theories, how much weight the reason has, and how it compares to other relevant reasons. Science education is about initiation or introducing students to the way scientists work. This includes helping them comprehend and appraisal (value) of reasons that scientists use to decide if something is a good or not. Such appraisal of reasons is not static because standards of rationality evolve over time as our understanding develop. It is part of a continuous process of learning and adapting. He stated that rationality in science is based on the principles and set of methods used to interpret evidence and develop theories. All these are under evolving within the scientific community. Thus, fostering critical thinking and rationality in education involves helping students understand and apply these basics principles, as well as introducing them to the ongoing development of scientific knowledge.

Acknowledgements

This work has been supported by FCT- Fundação para a Ciência e Tecnologia within the scope of the project: UIDB/05777/2020.

3 References

Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A., & Persson, T. (2015). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 85*(2), 275-314. https://doi.org/10.3102/0034654314551063

Barnes, J. (1999). *Presocratics-Arg Philosophers*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315008738

Brookfield, S. (1989). Developing critical thinkers: Challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting. *Teaching Sociology*, *17*, 119.

De Bono, E. (1991). *I Am Right, You are Wrong: From this to the New Renaissance: From Rock Logic to Water Logic*. Penguin (Non-Classics).

Dewey, J. (1903). *Studies in logical theory*. The university of Chicago Press.

Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. D.C. Heath and Company.

Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice* (pp. 9-26). W.H. Freeman.

Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*.

Halpern, D. F. (2014). *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking* (5th ed.). Psychology Press.

Kantapikul, N. (2012). The Effectiveness of Using Children's Literature to Enhance Students' Critical Thinking Ability. *Srinakharinwirot University*, 139.

Ku, K. Y. L. (2009). Assessing students' critical thinking performance: Urging for measurements using multi-response format. *Thinking Skills and Creativity*, *4*(1), 70–76. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.02.001

Kutz, E., & Roskelly, H. (1991). *An unquiet pedagogy* (4TH PRINTING edition). Heinemann.

Lau, J. Y. F. (2024). Revisiting the origin of critical thinking. *Educational Philosophy and Theory*, *56*(7), 724–733. https://doi.org/10.1080/00131857.2024.2320199

McKirahan, R. (2003). Presocratic Philosophy. In C. Shields (Ed.), *The Blackwell Guide to Ancient Philosophy*. Wiley-Blackwell.

Oner, D., & Aggul, Y. G. (2022). Critical Thinking for Teachers. In N. Rezaei (Ed.), *Integrated Education and Learning* (Vol. 13, pp. 319–336). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15963-3_18

Passmore, J. (1972). On teaching to be critical. In *Education and the Development of Reason (International Library of the Philosophy of Education Volume 8)* (pp. 309–322). Routledge.

Paul, R. W., Elder, L., & Bartell, T. (1997). *California Teacher Preparation for Instruction in Critical Thinking: Research Findings and Policy Recommendations.*

Popper, K. R. (1959). I.—Back to the Pre-Socratics: The Presidential Address. *Proceedings of the Aristotelian Society*, *59*(1), 1–24. https://doi.org/10.1093/aristotelian/59.1.1

Portelli, J. P. (1994). The Challenge of Teaching for Critical Thinking. *Journal of Education Science of McGill*, *29(002)*. https://mje.mcgill.ca/article/view/8165

Russell, B. (1939). *Education for Democracy*. 527–534.

Siegel, H. (1980). Critical Thinking as an Educational Ideal. *The Educational Forum*, *45*(1), 7–23. https://doi.org/10.1080/00131728009336046

Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Matemática centrado numa abordagem STEAM: uma revisão sistemática da literatura

Development of Computational Thinking in Mathematics centered on a STEAM approach: a systematic literature review

Henrique de Carvalho Faria[1], Cristina Martins[2], Márcio Pironel[1], Patrícia Bértolo Teixeira[2]
https://orcid.org/0009-0003-3919-3911, https://orcid.org/0000-0002-2852-3765, https://orcid.org/0000-0002-7360-0571, https://orcid.org/0000-0001-9019-0802
faria.henrique@aluno.ifsp.edu.br, mcesm@ipb.pt, marcio.pironel@ifsp.edu.br, patricia.teixeira@ipb.pt

[1] *Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Brasil*
[2] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança*

Resumo

Há um corrente movimento para tornar a escola um ambiente de aprendizagem conivente com a sociedade contemporânea. O Pensamento Computacional destaca-se nos currículos de diferentes locais do mundo. No documento curricular oficial, em Portugal, é apresentado como uma capacidade matemática transversal necessária a ser desenvolvida pelos alunos. Distingue-se da capacidade de resolução de problemas pela resolução de problemas como se de um processador de dados se tratasse. A abordagem STEAM é indicada como um uma metodologia ativa e integradora de saberes. O acrônimo STEAM representa concomitantemente as áreas do conhecimento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Nesta metodologia, o aluno pode compreender as situações por diversas vertentes e o Ensino de matemática, por tal meio, torna-se mais aplicado e real. O presente trabalho apresenta uma Revisão sistemática da literatura, tendo sido perspetivada após conjeturar a questão investigativa: Como desenvolver a capacidade Pensamento Computacional nos alunos mediante uma abordagem STEAM no ensino da Matemática?

Palavras-Chave: pensamento computacional, STEAM, ensino da matemática.

Abstract

There is an ongoing movement to make schools a learning environment aligned with contemporary society. Computational Thinking has gained prominence in curricula across different locations. In Portugal's official curriculum document, it is presented as a transversal mathematical skill that students need to develop. It differs from problem-solving by approaching problems as if processing data. The STEAM approach is highlighted as an active and integrative methodology for knowledge. The acronym STEAM

simultaneously represents the fields of Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics. Through this methodology, students can understand situations from multiple perspectives, making mathematics education more applied and relevant. This study presents a systematic literature review, developed after formulating the research question: How can we develop students' Computational Thinking skills through a STEAM approach to teaching mathematics?

Keywords: computational thinking, STEAM, teaching mathematics.

1 Introdução

No Estágio de Iniciação Científica realizado no Instituto Politécnico de Bragança, pelo primeiro autor, verificou-se a importância e relevância de vários temas no âmbito da Educação Matemática. O Pensamento Computacional (PC) e a abordagem STEAM foram dois desses temas e despertaram o interesse dos autores. O Pensamento computacional (PC) por ser tratar de conteúdo novo no documento curricular português – Aprendizagens essenciais da Matemática na Educação Básica (Canavarro, et al., 2021).

Para Wing (2006) o PC é uma capacidade fundamental a ser desenvolvida por qualquer aluno, acrescentando-se a outras já consideradas essenciais, tais como o domínio da leitura, da escrita e da aritmética. Esta autora refere que o PC vai muito além da capacidade de programar "por se centrar na conceptualização" e requerer "pensamento em múltiplos níveis de abstração" (p. 35), considerando-o como uma forma de pensamento que os humanos usam para resolverem problemas, não os computadores:

> Os computadores são maçadores e aborrecidos; os humanos são espertos e imaginativos. Somos nós os humanos que tornamos os computadores excitantes. Equipados com computadores, usamos a nossa inteligência para resolver problemas que não resolveríamos antes da época da computação e construímos sistemas com funcionalidade limitada apenas através da nossa imaginação. (Wing, 2006, p. 35)

Espadeiro (2021), artigo português que serviu de enquadramento esclarecedor à realização deste estudo, define PC como o processo de formulação e solução de um problema de modo que a sua representação possa ser realizada por um processador de dados. O PC é associado a cinco práticas que os alunos necessitam desenvolver, ou seja, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração.

Segundo Teixeira et al. (2022) a importância da abordagem STEAM situa-se na articulação de saberes, sobretudo porque é frequente os saberes surgirem nos currículos de forma espartilhada. Baseia-se numa aprendizagem que integra as seguintes áreas do conhecimento: Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Existem vários modelos que nos dão indicações da concetualização e desenvolvimento desta abordagem, baseados na resolução de problemas, na aprendizagem baseada em projetos e na aprendizagem baseada em design. O seu principal objetivo é preparar os alunos de hoje para serem adultos capazes de ingressar na vida profissional no futuro, enfrentando desafios e adversidades (Teixeira et al., 2022).

Como professores de Matemática interessa-nos como desenvolver práticas letivas que efetivamente contribuam para a aprendizagem dos alunos. Como poderão desligar-se de um ensino mais tradicional em cujo o foco é o professor? Colocando a tónica nesses

interesses de investigação (PC, STEAM e ensino da Matemática), delineou-se a seguinte questão de investigação: Como desenvolver a capacidade PC nos alunos mediante uma abordagem STEAM, no ensino da Matemática? Neste contexto, percebeu-se a importância de realizar uma revisão sistemática da literatura (RSL) para encontrar um vínculo entre o PC e a abordagem STEAM para delinear o que fazer na aula de Matemática para apoiar os alunos na melhoria das suas aprendizagens e na compreensão da realidade.

2 Metodologia

A RSL realizada teve como foco compreender o que a comunidade científica tem investigado sobre a articulação entre a abordagem STEAM e PC nas práticas de sala de aula, com foco no ensino da Matemática. Gough et al. (2017) consideram que as RSL podem ser bem ou mal efetuadas, pelo que necessitam de processos de garantia de qualidade adequados para as avaliar. Os revisores sistemáticos, para progredirem, têm de estar conscientes dos muitos desafios práticos, metodológicos e políticos envolvidos neste tipo de trabalho e do seu papel mais vasto na produção e utilização da investigação na sociedade. A RSL permite uma imagem mais abrangente e confiável dos tópicos em estudo que não seria possível a partir de investigações individuais. A RSL aqui apresentada foi conduzida seguindo o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses) (Page et al., 2021), para garantir rigor metodológico. Previu-se analisar artigos publicados nos últimos cinco anos na base de dado Scopus utilizando combinações de palavras-chave (STEAM, Pensamento computacional, Ensino da Matemática).

Com a aplicação do Protocolo PRISMA, resultou em uma seleção de 29 artigos, dos quais dezanove não tinham relação alguma com o Ensino de Matemática nos diferentes níveis de ensino. O resultado foram 10 artigos, Al-Haj et al. (2020), Dúo-Terrónj et al. (2023), Ertas (2022) González-González (2019), Ortiz-Laso et al.(2023), Shukshina et al. (2021), Sung et al., 2023, Tan et al. (2021), Valls Pou et al. (2022) e Yuberti et al. (2024).

3 Resultados

Dos artigos analisados, foi possível perceber que são vários os países que se dedicam ao estudo do PC em articulação com a abordagem STEAM, como por exemplo: Coreia do Sul, Espanha, Estados Unidos da América, Indonésia, Jordânia, Malásia, e Rússia,

Igualmente Espadeiro (2021) chama a atenção que o PC pode ser trabalhado sem o uso de computadores ou outra ferramenta de tratamento de informações. Ortiz-Laso et al. (2023), autora espanhola, assinala que os alunos, por estarem mais familiarizados com o mundo digital, tendem a se interessar pelo PC quando acoplado a alguma ferramenta tecnológica. Dentro de um âmbito semelhante, Dúo-Terrónj et al. (2023), com base num estudo realizado em Espanha, particulariza que o uso do Scratch torna possível a integração matemática necessária para a abordagem STEAM acontecer. Al-Haj et al. (2020), focado num estudo realizado na Jordânia, considera que o desenvolvimento de competências pertinentes associadas ao PC pode ocorrer independentemente dos conhecimentos prévios dos alunos em programação ou até mesmo sem o uso de ferramentas tecnológicas, como o Scratch, que apesar de impulsionar o PC é apenas um

possível meio para o seu desenvolvimento. No estudo realizado por González-González (2019) foi evidenciado que apesar dos poucos estudos sobre PC realizados a longo prazo na educação, as práticas eminentes a esta capacidade são favorecidas se partindo de metodologias diversas e ensino por meio de tecnologias, robótica e programação.

Ortiz-Laso (2023) reconhece a importância de o PC se desenvolver mediante uma abordagem STEAM se especificamente focada na realização de projetos. Yuberti et al. (2024) indica que o método de Aprendizagem baseado em projetos (ABP) combinado com a abordagem STEAM melhora os resultados de aprendizagem dos alunos em Física, para o que considera ser essencial uma base sólida de Matemática.

Ertas (2022) destaca a integração da engenharia em projetos transdisciplinares STEAM, permitindo envolver e motivar os jovens em idade escolar nas atividades letivas. Assim, este autor vem dar visibilidade a uma solução que poderá contribuir para atualizar a escola contemporânea e torná-la mais atrativa e dinâmica. Para ele, o advento do PC, nos Estados Unidos, desenha-se como um espaço para a resolução de problemas académicos e não académicos, funcionando como o grande integrador das disciplinas incluídas na abordagem STEAM. Valoriza a transdisciplinaridade, procurando ultrapassar barreiras de uma educação segmentada em disciplinas curriculares. Como refere, uma solução pertinente às humanidades ou línguas pode ser utilizada em ciências ou matemática. Para Shukshina et al. (2021) a abordagem STEAM é também acompanhada de projetos, tendo ganho uma composição mais rica e criativa através da integração das humanidades na abordagem STEM. Tan et al. (2021) acredita que a abordagem STEAM assenta numa epistemologia transdisciplinar, que dinamizada por meio do valor estético das artes, permite a criação e entendimento de obras artísticas. Este autor verificou que a abordagem STEAM trabalhada por meio de atividades lúdicas, centradas em uma experiência estética, impactaram positivamente o desenvolvimento das cinco práticas matemáticas nas quais o PC se estrutura. Sung et al. (2023) dá a indicação que o documento oficial para a educação na Corea do Sul determina que as atividades lúdicas voltadas para a abordagem STEAM são de extrema importância para a vida dos alunos e ainda mais se em conjunto com o trabalho das práticas do PC.

Nesta RSL há estudos que indicam outras capacidades que são desenvolvidas pelos alunos quando articulando o desenvolvimento do PC e a abordagem STEAM. Al-Haj et al. (2020) refere que a abordagem STEAM com atividades robóticas além de permitir um ascender no desenvolvimento da capacidade PC quanto ao reconhecimento de padrões, algoritmia, lógica, representação e depuração, promove o desenvolvimento de outras capacidades matemáticas em idade precoce, todavia o mesmo não pode evidenciar quaisquer efeitos no prosperar das práticas de generalização e de decomposição. Também Sung et al. (2023) demonstrou que crianças de seis anos introduzidas numa aprendizagem baseada em STEAM desenvolveram de maneira proveitosa o seu vocabulário e capacidades numéricas. O estudo de Tan et al. (2021), na Malásia, salienta que o PC aumenta a capacidade de solucionar problemas, tornando os alunos mais autónomos e com controle das suas interações sociais permitindo aos mesmos serem mais confiantes e agentes decisores nas suas vidas. O trabalho desenvolvido por Valls Pou (2022), com alunos entre 13-14 anos do ensino secundário espanhol, demonstrou a tendência mundial da utilização concomitante da abordagem STEAM e do PC na educação. Incidiu no trabalho de programação nas plataformas Scratch™, LEGO® e Mindstorms® para o desenvolvimento da robótica educacional. O resultado inferiu que a integração do PC e da abordagem STEAM é uma fortaleza para as escolas que a empregam, pois

desenvolvem nos alunos as capacidades tecnológicas demandadas pela sociedade contemporânea.

Shukshina et al. (2021) refere que a educação universitária russa tem se adaptado à abordagem STEAM de modo a promover uma mudança nos empregos e nas oportunidades de novos empregos, para que a mesma ocorra de maneira mais criativa. O propósito da aposta no ensino superior é pensado no sentido da permeabilidade aos estudantes dos outros níveis de educação. A expectativa é que as crianças aprendam a combinar o rigor científico e a criatividade, mediante os projetos STEAM.

4 Conclusão

Este trabalho foi realizado com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre PC e STEAM de forma a permitir uma melhor fundamentação destes conceitos no âmbito do ensino da Matemática. Estes conceitos ocupam lugar de destaque nas discussões académicas, pois colocam o aluno como um ser autónomo e agente do seu próprio processo de aprendizagem, partindo do pressuposto que a realização de atividades variadas, investigações e projetos permitem o desenvolvimento da aprendizagem do aluno (Dewey, 1996).

Por meio da RSL realizada evidencia-se que o desenvolvimento do PC nos alunos favorece a integração das áreas de conhecimentos da abordagem STEAM e que esta enriquece a apropriação dos mesmos no respeitante às práticas do PC. Este princípio comutativo é ainda um atributo que enfatiza a ação integrada e efetiva entre abordagem STEAM e PC, identificando uma tendência e prioridade para a educação matemática.

Esta capacidade matemática transversal poder se trabalhada sem o uso de computadores ou outra ferramenta de tratamento de informações, porém os alunos tendem a se interessar pelo PC quando associado a alguma ferramenta tecnológica como o Scratch. As práticas eminentes ao PC são favorecidas se partindo de metodologias ativas, como a realização de projetos, nomeadamente projetos transdisciplinares. A dinâmica transdisciplinar pode ser valorizada através do campo das artes e das humanidades, mediante atividades conducentes ao desenvolvimento de práticas de PC. Através de tarefas que permitem o desenvolvimento do PC cria-se um momento para a resolução de problemas matemáticos (ou de outra área do saber), mas também problemas relacionados com a realidade ou com ambas. Nem sempre é possível o desenvolvimento de todas as práticas do PC (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração), contudo é possível o desenvolvimento de outras como o vocabulário, capacidades numéricas e capacidades sociais. O trabalhar o PC através da abordagem STEAM, no ensino superior, por exemplo em cursos de formação de professores, poderá propiciar o isomorfismo pedagógico.

3 Referências

Al-Haj Bedar, R., & Al-Shboul, M. A. (2020). The effect of using STEAM approach on developing computational thinking skills among high school students in Jordan. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *14*, 80-94. https://doi.org/10.3991/ijim.v14i14.14719

Canavarro, A. P. (2021). Novas orientações curriculares de Matemática do Ensino Básico. *Educação e Matemática*, *160*, 3-6. https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/34774

Dewey, J. (1980). Art as experience. TarcherPerigee.

Dúo-Terrón, P. (2023). Analysis of scratch software in scientific production for 20 years: programming in education to develop computational thinking and steam disciplines. *Education Sciences*, *13*(4), 404. https://www.mdpi.com/2227-7102/13/4/404

Ertas, A. (2022). Creating a Culture of Transdisciplinary Learning in STEAM Education for K-12 Students. *Transdiscipl. J. Eng. Sci*, *13*, 233-244. https://www.atlas-tjes.org/index.php/tjes/article/view /424/308

Espadeiro, R. G. (2021). O Pensamento Computacional no currículo de Matemática. *Educação e Matemática*, (162), 5-10. https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2737

González-González, C. S. (2019). State of the art in the teaching of computational thinking and programming in childhood education. *Education in the Knowledge Society*, *20*, 1-15. https://orcid.org/0000-0001-5939-9544

Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2017). An introduction to systematic reviews (2nd ed.). Sage. https://doi.org/10.1002/9781118280249.ch19

Ortiz-Laso, Z., Diego-Mantecón, J. M., Lavicza, Z., & Blanco, T. F. (2023). Teacher growth in exploiting mathematics competencies through STEAM projects. *ZDM–Mathematics Education*, *55*(7), 1283-1297. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01528-w

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, *372*. https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71

Valls Pou, A., Canaleta, X., & Fonseca, D. (2022). Computational thinking and educational robotics integrated into project-based learning. *Sensors*, *22*(10), 3746.

Sung, J., Lee, J. Y., & Chun, H. Y. (2023). Short-term effects of a classroom-based STEAM program using robotic kits on children in South Korea. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 26.https://doi.org/10.1186/s40594-023-00417-8

Shukshina, L. V., Gegel, L. A., Erofeeva, M. A., Levina, I. D., Chugaeva, U. Y., & Nikitin, O. D. (2021). STEM and STEAM education in Russian Education: Conceptual framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(10). https://doi.org/10.29333/ejmste/11184

Tan, W. L., Samsudin, M. A., Ismail, M. E., Ahmad, N. J., & Abdul Talib, C. (2021). Exploring the Effectiveness of STEAM Integrated Approach via Scratch on Computational Thinking. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(12). https://doi.org/10.29333/ejmste/11403

Teixeira, P. B., Martins, C., & Rocha, H. (2022). STE(A)M approach: Distinguishing and discussing meanings. In *EDULEARN22 Proceedings* (pp. 9842–9847). IATED. https://doi.org/10.21125/edulearn.2022.2374

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35. https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215

Yuberti, Y., Diani, R., Suryani, Y., Latifah, S., Jamaluddin, W., & Widiawati, N. (2024). PjBL model with the STEAM approach: A solution to improve computational thinking ability. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3058, No. 1). AIP Publishing. https://doi.org/10.1063/5.0201264

Dinâmicas de integração disciplinar na abordagem STEAM

Dynamics of disciplinary integration in the STEAM approach

Patrícia Bértolo Teixeira[1], Helena Rocha[2], Cristina Martins[1]
https://orcid.org/0000-0001-9019-0802, https//orcid.org/0000-0003-3865-7422,
https//orcid.org/0000-0002-2852-3765
patricia.teixeira@ipb.pt, hcr@fct.unl.pt, mcesm@ipb.pt

[1] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança*
[2] *EduNOVA.ISPA, CICS.NOVA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa*

Resumo

A abordagem STEAM promove a integração de diferentes áreas do conhecimento. Essa articulação disciplinar pode ocorrer em três dinâmicas: multidisciplinaridade, em que as disciplinas coexistem sem integração profunda; interdisciplinaridade, que promove conexões entre áreas; e transdisciplinaridade, que rompe barreiras disciplinares para uma aprendizagem holística. A literatura aponta benefícios da abordagem, como o desenvolvimento de competências nos alunos. Embora também alerte para dificuldades na concretização, como a segmentação curricular, a falta de formação docente ou obstáculos à colaboração entre professores. Através de uma revisão de literatura, este estudo analisa como essas formas de integração têm vindo a ser operacionalizadas no ensino, destacando benefícios, desafios e estratégias para a sua implementação, e discutindo as dificuldades enfrentadas pelos professores, como a segmentação curricular e a necessidade de colaboração interdisciplinar.

Palavras-Chave: STEAM, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade.

Abstract

The STEAM approach promotes the integration of different areas of knowledge. This disciplinary articulation can occur in three dynamics: multidisciplinarity, in which disciplines coexist without deep integration; interdisciplinarity, which promotes connections between areas; and transdisciplinarity, which breaks down disciplinary barriers for holistic learning. The literature points to the benefits of this approach, such as the development of skills in students. However, it also warns of difficulties in implementation, such as curriculum segmentation, lack of teacher training or obstacles to collaboration between teachers. Through a literature review, this study analyzes how these forms of integration have been operationalized in education, highlighting benefits, challenges and strategies for their implementation, and discussing the difficulties faced by teachers, such as curriculum segmentation and the need for interdisciplinary collaboration.

Keywords: STEAM, multidisciplinarity, interdisciplinarity, transdisciplinarity.

1 Introdução

A educação enfrenta desafios constantes, tornando essencial apoiar os professores na adoção de práticas inovadoras, como a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Esta abordagem promove a integração de diferentes áreas do conhecimento, enriquecendo o ensino e aumentando a motivação de alunos e docentes (Wu et al., 2021).

A articulação disciplinar na abordagem STEAM assume diferentes formas de acordo com as perspetivas teóricas e práticas adotadas. Enquanto alguns modelos defendem uma integração multidisciplinar, em que as disciplinas coexistem sem uma conexão profunda e integrada (Yakman, 2008), outros defendem um nível de interdisciplinaridade, em que há uma colaboração mais efetiva entre diferentes áreas (Lin & Tsai, 2021). A transdisciplinaridade, por sua vez, emerge como uma perspetiva mais ambiciosa, promovendo uma articulação entre os domínios científicos e artísticos, sem existir uma fronteira disciplinar, como proposto por Quigley et al. (2020).

Embora vários autores apontem benefícios à abordagem STEAM, como o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo (Harris & De Bruin, 2018; Teixeira et al., 2022), desafios como a especialização disciplinar, a falta de formação e obstáculos à colaboração docente ainda dificultam a sua implementação (Sellami et al., 2022).

Resultando de um estudo mais abrangente que incide nas práticas letivas de professores de Matemática numa abordagem STEAM, esta comunicação foca-se nas dinâmicas de articulação disciplinar desenvolvidas nesta abordagem. Para tal, baseamo-nos nos modelos STE(A)M sistematizados por Teixeira et al. (2022) e consolidamos com outros autores, de forma a dar resposta à questão: Quais as formas de articulação disciplinar STEAM encontradas na literatura científica?

2 Articulação disciplinar em STEAM

A articulação disciplinar na abordagem STEAM procura integrar conhecimentos de diferentes áreas para promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Yakman (2008), investigadora pioneira na abordagem STEAM, propôs um modelo que enfatiza a aprendizagem holística, em que as disciplinas não são apenas justapostas, mas integradas. O seu modelo defende a interligação entre as áreas do conhecimento, promovendo uma abordagem que se situa entre a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, superando as barreiras disciplinares. Outros autores, como Quigley et al. (2020), reforçam esta visão, argumentando que STEAM deve transcender a simples articulação de áreas e fomentar uma abordagem transdisciplinar, onde os conteúdos se interligam de forma dinâmica e contextualizada. Na multidisciplinaridade as áreas do conhecimento são trabalhadas de forma isolada, sem uma integração significativa (Bacich & Holanda, 2020). Ao adotar uma abordagem que vai além da multidisciplinaridade, é possível proporcionar aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais rica e

significativa, preparando-os para enfrentar desafios complexos com uma perspetiva integrada e colaborativa.

Portanto, diferentes estudos apontam que essa integração pode ocorrer em diferentes níveis, desde a simples justaposição de disciplinas até a fusão completa dos conteúdos num único projeto. A criação de conexões explícitas entre os conceitos das diferentes disciplinas, permite que os alunos compreendam a interdependência dos conhecimentos e desenvolvam competências essenciais, como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas (Quigley et al., 2020).

No entanto, a implementação da integração disciplinar em STEAM enfrenta desafios, principalmente devido à estrutura organizacional tradicional das escolas, que tende a compartimentar as áreas (Machado & Formosinho, 2012). Os professores muitas vezes encontram dificuldades ao transpor as fronteiras disciplinares, especialmente quando precisam de adquirir conhecimentos básicos em áreas fora de sua especialidade. Além disso, a colaboração entre educadores de diferentes áreas é essencial para garantir uma abordagem verdadeiramente integrada, o que exige trabalho colaborativo (Lin & Tsai, 2021). Dessa forma, a articulação disciplinar em STEAM promove uma aprendizagem mais holística e conectada ao mundo real, preparando os alunos para os desafios complexos da sociedade contemporânea.

2.1 Multidisciplinaridade

A multidisciplinaridade procura reunir diferentes áreas do conhecimento dentro de um mesmo contexto educativo. A sua articulação ocorre sem uma verdadeira integração dos conteúdos, uma vez que cada área mantém a sua própria perspetiva. A relação entre as disciplinas resulta mais de uma justaposição que de uma interconexão, levando a um estudo paralelo, mas não necessariamente integrado (Almeida Filho, 1997). No mesmo sentido, Souza et al. (2022) referem que a multidisciplinaridade permite apenas diálogos pontuais entre cada campo do saber, sem promover a troca de saberes de forma significativa. Esta abordagem, embora valiosa por expandir o olhar sobre um tema comum, tende a manter os saberes segmentados, dificultando a construção de um conhecimento mais amplo e integrado. Embora a escolha de um tema comum para ser abordado pelas diferentes áreas pareça ser uma forma de promover a integração, na prática, muitas vezes, isso resulta num trabalho isolado de cada área. Na perspetiva de Savaris et al. (2015), a multidisciplinaridade é definida como um conjunto de disciplinas complementares, não integrativas, ou seja, diferentes professores atuam como especialistas em diferentes aspetos de um tema ao mesmo tempo, sem promover uma verdadeira integração de conhecimentos. Na realidade, essa fragmentação pode levar a um processo de ensino e aprendizagem isolado e a uma compreensão limitada dos conteúdos.

2.2 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade vai além da simples integração de diferentes áreas do conhecimento. Ela envolve um esforço intencional para conectar os conteúdos e as perspetivas de várias disciplinas ou áreas do saber, visando a criação de um entendimento mais amplo e complexo sobre um determinado tema. Duerr (2008) define a interdisciplinaridade como a integração do conhecimento de duas ou mais disciplinas, com o objetivo de enriquecer a compreensão do conteúdo, por exemplo, ao integrar

conceitos de matemática e ciências naturais no ensino sobre consumo de energia (Wu et al., 2021).

Salienta-se que a interdisciplinaridade não se limita apenas à junção de conteúdos, mas também ao uso de métodos e processos colaborativos para promover a integração. É nesta perspetiva que Holley (2009) considera que a interdisciplinaridade envolve os esforços dos professores para integrar conteúdos e métodos de ensino de várias áreas, com o objetivo de alcançar um propósito comum. Este aspeto implica o trabalho colaborativo, no qual os professores não apenas partilham conhecimentos, mas também criam um espaço de aprendizagem integrado (Aagaard-Hansen, 2007).

2.3 Transdisciplinaridade

A transdisciplinaridade vai além da interconexão de áreas, possibilitando um conhecimento coletivo. Distingue-se da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade pela sua capacidade de transcender as fronteiras disciplinares e colocar o foco no problema ou questão a ser resolvida, e não nas áreas envolvidas. De acordo com Bacich e Holanda (2020), a aprendizagem baseada em projetos é um modelo de ensino transdisciplinar que integra conhecimentos e abordagens de diferentes áreas.

A transdisciplinaridade também implica uma integração de conteúdo, em que o conhecimento de diferentes áreas é articulado de maneira que os alunos possam visualizar as suas conexões e relações. Quigley et al. (2017) afirmam que os professores podem concentrar-se num único conteúdo de uma área e usar assuntos de outras áreas para tornar o conteúdo mais relevante e aplicável à vida real dos alunos.

Mishra et al. (2011) argumentam que a abordagem STEAM, ao incorporar uma perspetiva transdisciplinar, promove a abertura do pensamento criativo e a resolução de problemas, proporcionando um ambiente propício à inovação e ao pensamento divergente. No entanto, a transdisciplinaridade não está isenta de desafios. O currículo escolar e a organização por áreas disciplinares podem dificultar a sua implementação (Machado & Formosinho, 2012).

A transdisciplinaridade exige uma mudança significativa na organização curricular, em que as fronteiras entre as áreas sejam fluídas e o foco esteja na resolução do problema em vez de no conteúdo específico de cada área. A formação e o suporte contínuo aos professores são fundamentais para garantir o desenvolvimento da transdisciplinaridade, permitindo-lhes criar ambientes de aprendizagem integrados e colaborativos (Mishra et al., 2011).

3 Considerações finais

Da análise das dinâmicas apresentadas, numa abordagem STEAM as áreas de conhecimento precisam ir além de uma ligação superficial e adotar uma verdadeira integração, de modo a promover uma aprendizagem significativa.

Numa abordagem STEAM, a colaboração entre os professores e o diálogo entre as áreas devem ser pensados de forma conjunta. A simples execução de etapas de forma isolada, com cada professor conduzindo a sua parte do projeto de maneira independente, não promove a necessária interconexão entre os saberes (Bacich & Holanda, 2020). O diálogo e a interação entre professores que adotam abordagens interdisciplinares e

transdisciplinares são fundamentais para desenvolver o pensamento criativo nos alunos (Harris & Bruin, 2017). Desta forma, a abordagem STEAM ajuda os alunos a mudar perspetivas, sintetizar conhecimentos de diferentes áreas e lidar com a complexidade dos problemas.

Particularmente, a transdisciplinaridade numa abordagem STEAM oferece uma oportunidade única para os alunos desenvolverem uma mentalidade integradora, que os prepara, não apenas para resolver problemas complexos, mas também para pensar de maneira criativa, inovadora e colaborativa (Quigley et al., 2017), que são competências essenciais para o sucesso no século XXI.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05777/2020 e através da bolsa de doutoramento concedida à primeira autora deste trabalho (2024.06181.BD).

4 Referências

Aagaard-Hansen, J. (2007). The challenges of cross-disciplinary research. *Social Epistemology, 21*(4), 425–438. https://doi.org/10.1080/02691720701746540

Almeida Filho, N. (1997). Transdisciplinaridade e o paradigma pós-disciplinar na ciência contemporânea. *Ciência & Saúde Coletiva, 2*(1), 5–20. https://doi.org/10.1590/S0104-12902005000300004

Bacich, L., & Holanda, M. (2020). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática*. Penso Editora.

Duerr, L. L. (2008). Interdisciplinary instructional collaboration in mathematics and science: Enhancing prospective teachers' knowledge and skills. *Journal of College Science Teaching, 37*(4), 54–59. ISSN 2158-592X

Harris, A., & De Bruin, L. (2018). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. *Journal of Educational Change, 19*(2), 153–179. https://doi.org/10.1007/s10833-017-9311-2

Holley, K. A. (2009). Understanding interdisciplinary challenges and opportunities in higher education. *ASHE Higher Education Report, 35*(2), 1–131. https:// doi.org/10.1002/aehe.3502

Lin, K. Y., & Tsai, C. C. (2021). Differentiating the multidimensionality of scientific epistemic beliefs: The role of gender and academic major. *International Journal of Science Education, 43*(1), 1–20. https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x

Machado, A., & Formosinho, J. (2012). Igualdade em educação, uniformidade escolar e desafios da diferenciação. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional, 11*, 29–43. https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2012.3344

Mishra, P., Koehler, M. J., & Henriksen, D. (2011). The seven transdisciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st century learning. *Educational Technology, 51*(2), 22–28.

Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics, 117*(1-2), 1–12. https://doi.org/10.1111/ssm.12201

Quigley, C. F., Herro, D., & Baker, M. (2020). Moving toward transdisciplinary instruction: A longitudinal examination of STEAM teaching practices. *Journal of Science Education and Technology, 29*(5), 1–14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1_8

Savaris, L., Trevisol, M. T. C., & Lazzarin, M. S. B. (2015). Projetos de ensino e de aprendizagem multidisciplinares: Relato e análise de propostas. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación, Extr.*(1*)*. https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.01.367

Sellami, A., El-Kassem, R. C., Al-Qassass, H. B., & Al-Nuaimi, A. N. (2022). Challenges and opportunities for implementing STEM education in Qatar: A case study. *International Journal of STEM Education, 9*(1), 1–15. https://doi.org/10.3390/su142215192

Souza, M., Salgado, P., Chamon, E., & Fazenda, I. (2022). Interdisciplinaridade e práticas pedagógicas: O que dizem os professores. *Revista Portuguesa de Educação, 35*(1), 4-25. https://doi.org/10.21814/rpe.22479

Teixeira, P. B., Martins, C., & Rocha, H. (2022). *STE(A)M approach: Distinguishing_and discussing meanings*. In EDULEARN22 Proceedings (pp. 9842-9847). IATED. https://doi.org/10.21125/edulearn.2022.2374

Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In *PATT-19 Conference: Research on Technology Education*, 1–9.

Wu, Y., Cheng, J., & Koszalka, T. A. (2021). Transdisciplinary approach in middle school: A case study of co-teaching practices in STEAM teams. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology, 9*(1), 138-162. https://doi.org/10.46328/ijemst.1017

Inteligência artificial e educação matemática: avaliação do *ChatGPT* na solução de questões do ENEM

Artificial Intelligence and Mathematics Education: Evaluation of ChatGPT in Solving ENEM Questions

Neumar Regiane Machado Albertoni[1], Sani de Carvalho Rutz da Silva[2], Albino Szesz Junior[3], Manuel Florindo Meirinhos[4], Silvio Luiz Rutz da Silva[5]
https://orcid.org/0000-0002-3023-3468[1], https://orcid.org/0000-0002-1548-5739[2], https://orcid.org/0000-0002-3779-8445[3], https://orcid.org/0000-0003-1756-709X[4], https://orcid.org/0000-0003-1859-9018[5]
neumar@alunos.utfpr.edu.br[1], sani@utfpr.edu.br[2], albinoszeszjunior@gmail.com[3], meirinhos@ipb.pt[4], rutz@uepg.br[5]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-PG) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
[2] Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-PG) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
[3]Departamento de Informática, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
[4]Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[5]Departamento de Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa qualitativa sobre a interação entre usuários e o *ChatGPT* na resolução de problemas matemáticos relacionados a conceitos estatísticos. Com uma abordagem exploratória, o procedimento metodológico foi dividido em quatro etapas: 1) Seleção do *chatbot*; 2) Seleção do conteúdo e das questões; 3) Uso do *chatbot* para resolver as questões; 4) Análise das respostas dadas pelo *chatbot*. Dois problemas foram inseridos no *ChatGPT* para análise dos resultados, evidenciando sua propensão a erros e destacando a necessidade de testes prévios. Apesar das limitações, constata-se que o *ChatGPT* pode contribuir para a construção de conhecimentos matemáticos, como uma alternativa para a resolução de problemas matemáticos a partir do uso de tecnologias digitais, em específico, a inteligência artificial. Por outro lado, constata-se que não se pode confiar plenamente nas soluções apresentadas, sendo necessário confrontá-las com os procedimentos matemáticos tradicionais.

Palavras-Chave: ensino de matemática, estatística, *chatgpt*, inteligência artificial, ENEM.

Abstract

This article presents the results of a qualitative study of the interaction between users and ChatGPT in solving mathematical problems related to statistical concepts. With an exploratory approach, the methodological procedure was divided into four stages: 1) selection of the chatbot, 2) selection of content and questions, 3) use of the chatbot to

answer the questions, and 4) analysis of the responses provided by the chatbot. Two problems were input into ChatGPT for result analysis: highlighting its propensity for errors and emphasizing the need for preliminary testing. Despite these limitations, ChatGPT can contribute to the construction of mathematical knowledge as an alternative for solving mathematical problems using digital technologies, specifically artificial intelligence. However, the solutions presented cannot be fully trusted, making it necessary to confront them with traditional mathematical procedures.

Keywords: mathematics education, statistics, ChatGPT, artificial intelligence, ENEM.

1 Introdução

Atualmente, é comum encontrar afirmações baseadas no senso comum sobre o uso das tecnologias digitais (TD) no cotidiano. Geralmente, essas percepções consideram a presença de dispositivos como smartphones, tablets e notebooks, além de recursos digitais, como aplicativos e softwares. No entanto, com o avanço da Inteligência Artificial (IA), o uso dessas tecnologias tornou-se um tema mais complexo, demandando pesquisas específicas, especialmente na área da educação.

Nesse contexto, Vicari (2021) destaca que a IA tem o potencial de personalizar o ensino, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos. Além disso, ressalta a importância de discutir questões éticas, como a privacidade dos dados e a transparência dos algoritmos utilizados.

Entre as aplicações educacionais da IA, os *chatbots* se destacam por sua capacidade de interação e suporte personalizado aos alunos e professores. Segundo a International Business Machines Corporation (IBM), esses programas utilizam o processamento de linguagem natural para simular conversas humanas, sendo amplamente empregados para esclarecer dúvidas e orientar estudantes em atividades específicas.

O estudo de Lima e Serrano (2024) explora a IA Generativa como uma tecnologia avançada capaz de criar conteúdos a partir da análise de dados existentes. Modelos como o *ChatGPT* demonstram essa capacidade, oferecendo novas possibilidades para a educação. Nessa linha de pesquisa, Hernández (2024) analisou o desempenho de uma IA generativa, o o1-previewer, na resolução reflexiva de problemas matemáticos no contexto da formação de professores. O autor observa que, embora essa IA consiga estruturar respostas e estimular a reflexão matemática, também apresenta erros que exigem análise crítica por parte do usuário.

Diante desse cenário, esta pesquisa tem como objetivo investigar o uso dos *chatbots* especificamente o *ChatGPT* no ensino de Matemática. Assim, formula-se a seguinte questão norteadora: Quais são as contribuições e os desafios no uso do *ChatGPT* para a interpretação e resolução de questões do ENEM sobre conceitos estatísticos?

2 Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, adotando, como princípio, uma investigação que enfatiza a descrição, a indução, a exploração e a análise de um objeto específico de estudo. Para a realização dessa pesquisa, os procedimentos metodológicos foram divididos em quatro etapas: 1) seleção do *chatbot*; 2) seleção do conteúdo e das

questões; 3) uso do *chatbot* para resolver as questões; e 4) análise das respostas fornecidas pelo *chatbot*.

Na primeira etapa, realizou-se a escolha do *chatbot,* que foi o *ChatGPT*, devido à sua acessibilidade e interatividade, as quais permitem respostas imediatas e interação dinâmica com o conteúdo. Além disso, sua capacidade de processar linguagem natural facilita a comunicação e torna-o aplicável a diferentes áreas do conhecimento. A versão utilizada foi a GPT-4o mini, por ser a mais recente disponível gratuitamente. Ressalta-se que há uma versão mais atual, denominada GPT-4o, que exige pagamento para ser utilizada.

A segunda etapa consistiu na escolha das questões, extraídas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), considerado uma das principais portas de entrada para o ensino superior no Brasil. Nesse contexto, a disciplina de Matemática assume um papel central na avaliação. A prova de Matemática do ENEM é conhecida por exigir competências que vão além da aplicação de fórmulas, demandando dos estudantes a capacidade de interpretar e resolver problemas contextualizados, muitas vezes relacionados ao cotidiano.

Ainda na segunda etapa, foi selecionado o conteúdo matemático de Estatística, que é amplamente abordado no ENEM, representando 17,6% das questões de Matemática, conforme o Guia do Estudante. Este conteúdo está alinhado às habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, como a habilidade EM13MAT202, que trata da interpretação de gráficos e tabelas e da análise de medidas de tendência central (média, moda e mediana). Além disso, a habilidade EM13MAT301 destaca a aplicação desses conceitos em contextos sociais e científicos, preparando os alunos para interpretar criticamente dados e tomar decisões informadas.

Na terceira etapa desse estudo, foi analisada a capacidade do *ChatGPT* de resolver questões de ENEM. Para tanto, foram selecionados itens das provas da edição de 2023 (questões 159, 162, 167 e 171) e de 2014 (questões 130 e 147). Em seguida, optou-se por aprofundar a análise nas questões 162 e 171 da edição de 2023, considerando que essas envolviam gráficos (plano cartesiano) e possibilitavam uma melhor compreensão da capacidade da ferramenta em interpretar e analisar representações estatísticas.

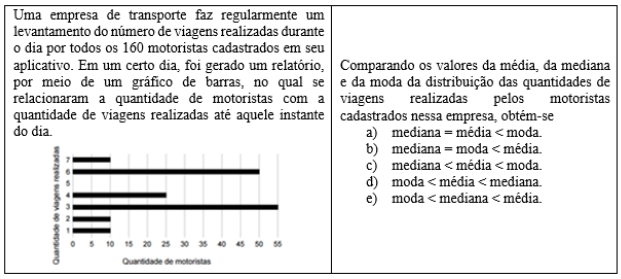
Por fim, na quarta etapa, realizou-se a análise das respostas fornecidas pelo *ChatGPT* para as duas questões apresentadas, que foram inseridas como imagens no modelo do arquivo, considerando as categorias pré-estabelecidas para avaliação da precisão e coerência das respostas: (1) compreensão da pergunta, (2) precisão na resposta, (3) uso da linguagem e (4) explicação do raciocínio.

3 Explorando o *ChatGPT* para a resolução de questões de Estatística

Para esse estudo foram selecionadas duas questões da prova cinza de matemática do ENEM realizada em 2023, a primeira questão representada na prova pela numeração 162, aborda os conceitos de moda, média e mediana, a partir de uma contextualização e uma análise gráfica, podendo ser visualizado na Figura 1.

Figura 1

Questão 162 da prova cinza da edição de 2023

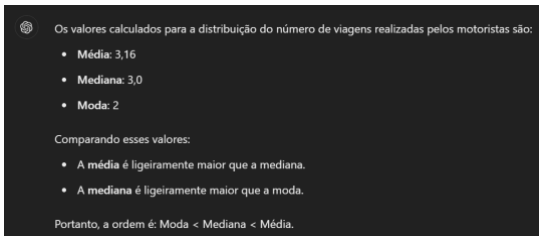


Nota: Questão de estatística do ENEM na prova cinza (2023, p. 25)

Para interagir com o *ChatGPT*, utilizou-se a própria imagem, inserida em formato de arquivo, excluindo apenas as alternativas de resposta. Não foi complementado com outra frase ou conteúdo, em diálogo com o *chatbot*. Sendo assim, obtivemos o resultado apresentado na Figura 2.

Figura 2

Resposta dada a questão 162



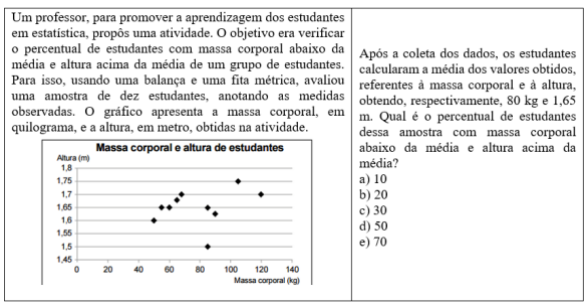
Nota: Interação com o GPT-4o mini (2024).

A resolução apresentada pelo *ChatGPT* foi totalmente objetiva, indicando corretamente os valores da média, mediana e moda, além de comparar esses valores conforme a questão exigia. Essa abordagem levou diretamente à identificação da alternativa correta como resposta, que é a letra E da questão 162.

Na sequência apresenta-se o segundo problema, que também aborda o tema relacionado a estatística, nesse caso sobre média, ilustrado na Figura 3.

Figura 3

Questão 171 da prova cinza da edição de 2023

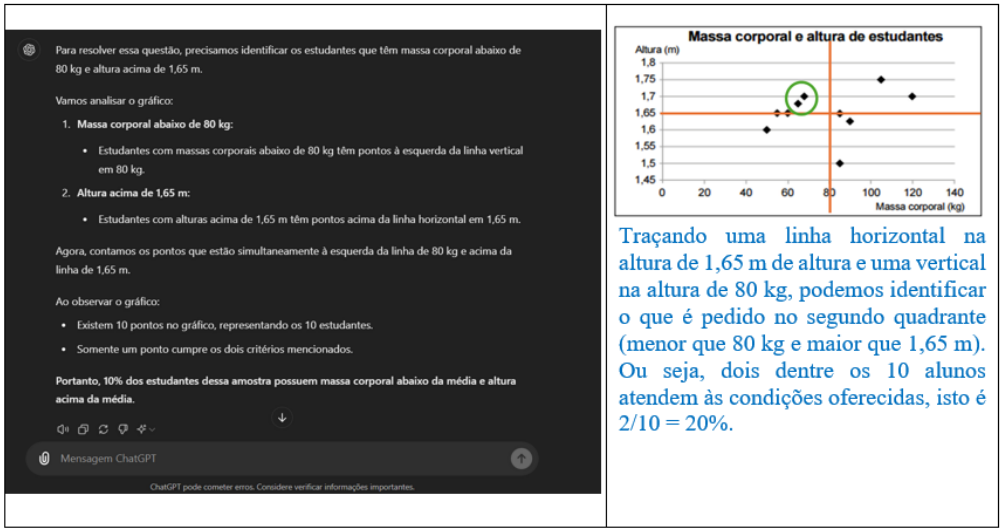


Nota: Questão de estatística do ENEM na prova cinza (2023, p. 25)

Ao inserir a pergunta no formato de imagem, apresenta-se a resposta gerada pelo *ChatGPT* tal como ilustrado na Quadro 1.

Quadro 1

Resposta dada a questão 171 e resposta comentada



Nota: Interação com o GPT- 4o mini (2024).
Nota: Adaptado gráfico da questão 171 da prova cinza do ENEM (2023).

Foi identificada uma divergência entre a resposta apresentada no gabarito da prova, que indica a alternativa “B” com um valor percentual de 20%, e a resposta gerada pelo *ChatGPT*, que apontou 10%. Após uma análise detalhada da questão, verificou-se que o enunciado inclui um gráfico na figura 171, no qual a massa corporal é representada no eixo horizontal e a altura no eixo vertical.

De acordo com os dados do gráfico, cinco estudantes possuem massa inferior a 80 kg. No entanto, o enunciado solicita o percentual de estudantes com massa corporal abaixo da média (80 kg) e altura acima da média (1,65 m). Diante disso, apenas dois estudantes atendem simultaneamente a esses critérios.

O Quadro 2 apresenta uma comparação entre as respostas fornecidas pelo *ChatGPT* e as categorias pré-estabelecidas para avaliação da precisão e coerência das respostas. Considerando aspetos como compreensão da pergunta, precisão na resposta, uso da linguagem matemática, explicação do raciocínio. Essa comparação permite identificar possíveis inconsistências na geração das respostas e compreender em quais aspetos a IA manteve ou perdeu a exatidão esperada.

Quadro 2

Comparação entre as categorias pré-estabelecidas e as respostas coletadas no ChatGPT

CATEGORIA	QUESTÃO 162	QUESTÃO 171
COMPREENSÃO DA PERGUNTA	SIM	SIM
PRECISÃO NA RESPOSTA	SIM	NÃO
USO DA LINGUAGEM MATEMÁTICA	SIM	SIM
EXPLICAÇÃO DO RACIOCÍNIO	SIM	SIM

Nota: Os autores (2025).

Com base nos dados apresentados, foi possível verificar que, na categoria "precisão na resposta" da questão 171, o *ChatGPT* compreendeu a pergunta e identificou corretamente a presença de 10 pontos no gráfico. Também reconheceu que dois desses pontos estavam simultaneamente à esquerda da linha de 80 kg e acima da linha de 1,65 m. No entanto, a resposta gerada indicou, de forma equivocada, que havia apenas um ponto nessas condições, sugerindo que a IA pode ter perdido informações durante a leitura do gráfico.

4 Conclusão

O estudo analisou duas questões de estatística do ENEM 2023, simuladas no *ChatGPT*, que forneceram soluções com um passo a passo detalhado. No entanto, foi identificado um erro na interpretação gráfica de uma das questões. O artigo destaca que, embora o *ChatGPT* seja útil, não se pode confiar totalmente em suas respostas, sendo essencial confrontá-las com métodos tradicionais. A combinação dessas abordagens potencializa as possibilidades pedagógicas no ensino de Matemática, especialmente no uso de tecnologias digitais e IA. Além disso, é importante considerar que versões pagas de IA, mais avançadas, podem oferecer maior precisão e desempenho, minimizando erros na interpretação e na resolução de problemas.

O uso da IA no ensino de Matemática transforma o papel do professor, que passa a mediar o aprendizado e orientar o uso crítico da tecnologia. No entanto, questões éticas, como privacidade de dados, precisam ser consideradas, além do risco de dependência excessiva da IA, que pode comprometer o pensamento crítico dos alunos. Além disso, a IA apresenta limitações, como dificuldades na interpretação gráfica, reforçando a necessidade de equilibrá-la com métodos tradicionais. A avaliação também se torna um desafio, pois é difícil diferenciar o conhecimento real da simples reprodução de respostas geradas pela IA. Assim, sua integração exige planeamento pedagógico, reflexão ética e reformulação da avaliação.

4 Referências

Hernández, A. (2025). IA en la resolución de problemas matemáticos. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, v. 18, n. 1, p. 61-89. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/62709. Acesso em: 09 mai. 2025.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (n.d.). *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)*. Ministério da Educação. https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos/2023.

International Business Machines Corporation (IBM). (2024/15/12). *O que é um chatbot?*. https://www.ibm.com/br-pt/topics/chatbots.

Lima, C. B., & Serrano, A. (2024). *Inteligência Artificial Generativa e ChatGPT: Uma investigação sobre seu potencial na educação*. TransInformação, 36, e2410839. https://doi.org/10.1590/2318-0889202436e2410839.

Vicari, R. M. (2021). *Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino.* Estudos Avançados, v. 35, n. 101, p. 73-84. https://www.scielo.br/j/ea/a/VqyZbNzYfnCJ8s8Psft4jZf/. Acesso em: 20 nov. 2024.

La Inteligencia Artificial en la Formación Profesional Sanitaria: Oportunidades desde la percepción del alumnado y del profesorado.

Artificial Intelligence in Healthcare Vocational Training: Opportunities from the perception of students and teachers.

Olalla García-Fuentes[1], Manuela Raposo-Rivas[2]
https://orcid.org/0000-0001-9084-0078, https://orcid.org/0000-0001-7781-7818
Olalla.garcia.fuentes@uvigo.gal, mraposo@uvigo.gal

[1] *Facultade de Educación e Traballo Social, Universidade de Vigo, España*
[2] *Facultade de Educación e Traballo Social, Universidade de Vigo, España*

Resumen

La inteligencia artificial está transformando la educación, particularmente en la Formación Profesional sanitaria, donde su integración puede mejorar el aprendizaje y la enseñanza. Sin embargo, su adopción plantea desafíos relacionados con la formación docente, la dependencia tecnológica y las implicaciones éticas. Este estudio adopta un enfoque cualitativo, basado en el análisis de contenido, para examinar las percepciones de 150 estudiantes y 20 docentes de ciclos formativos sanitarios en un instituto público en Galicia. Se utilizó un cuestionario estructurado en base a preguntas abiertas y el análisis de datos se realizó mediante MAXQDA-2022. Los resultados muestran que la IA es valorada por su capacidad de personalizar la enseñanza, optimizar el tiempo y mejorar el acceso a la información. No obstante, también se identificó un conocimiento limitado sobre su uso educativo y las preocupaciones sobre su impacto en la autonomía del aprendizaje. Se concluye que una implementación efectiva de la IA en la FP sanitaria requiere formación específica, alfabetización digital y estrategias pedagógicas que equilibren la tecnología con la interacción docente.

Palabras clave: inteligencia artificial, formación profesional, educación sanitaria, innovación educativa

Abstract

Artificial intelligence is transforming education, particularly in healthcare VET, where its integration can improve learning and teaching. However, its adoption raises challenges related to teacher training, technology dependence and ethical implications. This study adopts a qualitative approach, based on content analysis, to examine the perceptions of 150 students and 20 teachers in a public high school in Galicia. A structured questionnaire based on open questions was used and data analysis was performed using MAXQDA-2022. The results show that AI is valued for its ability to personalise teaching, optimise time and improve access to information. However, limited knowledge about its educational use and concerns about its impact on learning autonomy were also identified. It is concluded that

effective implementation of AI in healthcare VET requires specific training, digital literacy and pedagogical strategies that balance technology with teacher interaction.

Keywords: artificial intelligence, vocational training, health education, educational innovation

1 Introducción

La Formación Profesional (FP) constituye un pilar fundamental en los sistemas educativos europeos, ofreciendo una vía académica y profesional adaptada a las demandas del mercado laboral. Según la Comisión Europea (2020), la FP es clave para fomentar la empleabilidad y abordar los retos derivados de la transformación digital y la sostenibilidad. En España, la FP se encuentra en un proceso de modernización, cuya normativa más reciente, la "Ley Orgánica 3/2022, de Ordenación e Integración de la Formación Profesional", apuesta por una integración más estrecha entre la formación y las necesidades de los mercados laborales. En este contexto, la integración de competencias digitales y el conocimiento de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial (IA), son esenciales para preparar al alumnado para los retos de cada uno de los sectores profesionales. Además, las empresas tecnológicas están impulsando el desarrollo de nuevas aplicaciones IA, ofreciendo herramientas que simplifican tanto la creación de productos como la automatización de tareas (García et al., 2024).

Entre los beneficios principales asociados a la Inteligencia Artificial, destacan la capacidad de automatizar tareas rutinarias y administrativas, optimizar procesos empresariales, reducir costos operativos y mejorar la experiencia mediante la personalización y el análisis predictivo de los mercados (López Estupiñán y Peña Mesa, 2023). Además, su implementación en sectores como la logística, la fabricación y los servicios ha demostrado mejorar la eficiencia y reducir costes operativos y también la reducción de los errores en los diagnósticos en el campo de la medicina, la monitorización remota de pacientes y la gestión eficiente de recursos (Comisión Europea, 2021).

En el ámbito educativo la IA se presenta, según la UNESCO (2021), con la capacidad de afrontar los grandes retos en materia educativa, de desarrollar prácticas innovadoras y de acelerar la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 “Educación de calidad”. Los resultados obtenidos en el estudio de Galindo et al. (2024) concluyeron que el profesorado puede beneficiarse del uso de la IA para apoyar al alumnado y optimizar su trabajo, y el estudiantado puede utilizarla como mecanismo para acceder a información, resolver dudas y operativizar los tiempos en relación con la resolución de tareas (Jo, 2024). Por su parte, Niño-Carrasco et al., (2025) revelaron que, aunque el alumnado está familiarizado con este recurso en su vida cotidiana, tiene un conocimiento teórico-académico limitado sobre esta tecnología y sus aplicaciones educativas, destacado además cierta preocupación sobre cómo la IA puede afectar a su capacidad de pensamiento crítico.

Comprender las percepciones y opiniones del profesorado y alumnado de FP en relación con la IA es crucial para diseñar medidas educativas que garanticen una implementación efectiva de estas tecnologías en el ámbito formativo y profesional. Además, dichas percepciones influyen directamente en la adopción de la IA y en su integración efectiva

en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Tal como destacan Almaraz-López et al. (2023), el éxito de la formación en competencias digitales avanzadas depende en gran medida de la actitud positiva hacia estas herramientas y de la formación previa recibida. Con estos referentes, el objetivo general de este trabajo es conocer los principales beneficios que el profesorado y alumnado de FP del ámbito sanitario asocia a la IA y su aplicación en el contexto educativo.

2 Metodología

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo, basado en un diseño de análisis de contenido, pues permite la identificación de patrones y significados emergentes en torno a la temática estudiada (Creswell, 2021), resultando idóneo para explorar y comprender las percepciones del profesorado y alumnado, en este caso, en relación con la IA. Además, permite interpretar sistemáticamente los datos textuales obtenidos a través de las preguntas abiertas, identificando así categorías temáticas y patrones significativos (Krippendorff, 2018).

2.1 Muestra

La muestra del estudio está formada por 20 docentes y 150 estudiantes de un instituto público de educación secundaria ubicado en Galicia (España) vinculado a ciclos formativos de la familia profesional de Sanidad, incluyendo especialidades como Farmacia y Parafarmacia, Cuidados Auxiliares de Enfermería, Emergencias Sanitarias, e Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. La participación de ambos grupos fue voluntaria, anónima y basada en un consentimiento informado, respetando los principios éticos de confidencialidad y transparencia.

2.2 Instrumento y análisis de datos

Para la recogida de información se utilizó un cuestionario que posee tres dimensiones y 20 preguntas. Una de ellas, de carácter abierto, indaga sobre ¿cuáles son los principales beneficios que ofrece la IA en la educación?

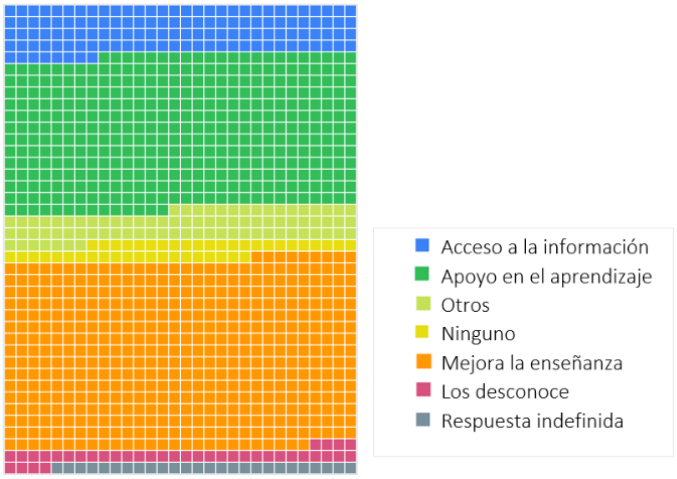
Para identificar las principales atribuciones de las personas participantes sobre el objeto de estudio se realizó un análisis de contenido y de discurso (Van Dijk, 2003), con el apoyo software MAXQDA-2022. Tras una lectura en profundidad, las respuestas se importaron al programa y se realizó una codificación inicial para identificar la categoría principal. A continuación, se realizó una organización y agrupación temática de las unidades de significado que se validaron mediante triangulación entre investigadoras.

3 Resultados

Dentro de la categoría de beneficios, tal como se observa en la Figura 1, el código “Mejora la enseñanza” y el de “Apoyo en el aprendizaje” fueron los más destacados (n=33 respectivamente), seguido del código “Acceso a la información” (n=16). Además, destaca la aparición del código “No identifican beneficios” y “Se desconocen” (n=14, respectivamente), el de “Respuesta indefinida” (n=9), esto es, que no concreta la respuesta y “Otros” (n=8).

Figura 1

Mapa de documento de códigos emergentes



De manera más detallada, en relación con los subcódigos emergentes, destaca que dentro de código "Mejora la enseñanza", el discurso de las personas participantes identifica la automatización, el apoyo al docente, el análisis de datos, la resolución de tareas, la optimización del tiempo y el complemento al profesorado como los principales beneficios asociados:

> Serán una herramienta que ayudará tanto a los maestros como a los alumnos, porque la información y los cálculos que será capaz de hacer, repercutirán de manera positiva en la enseñanza y el aprendizaje. (Participante 16).

Atendiendo al "Apoyo en el aprendizaje", las atribuciones de los participantes reflejan aspectos como la tutoría, la personalización, la creación de contenido, la mejora de la atención, el uso como recurso para la adquisición de conocimientos.

> Creo que puede ayudar a entender los temarios más complicados, explicándolos de forma sencilla. (Participante 91).

> Optimización sobre la enseñanza y personalización sobre cada alumno pudiendo adaptar la manera de enseñar a la capacidad de cada alumno para aprender (Participante 17).

En relación con el "Acceso a la información", subyacen elementos discursivos como el acceso al contenido, la interacción y la obtención de más información.

> Pienso que suponen un salto cualitativo como en su día pudo ser el acceso a internet. Es un nuevo nivel de acceso a conocimientos y herramientas. (Participante 61).

> El acceso a más fuentes de información abriendo el campo de conocimientos. (Participante 65).

También se identifican un subcódigo etiquetado como "Otros", que agrupa diversos beneficios como la innovación, el aumento del interés, la mejora del rendimiento, la educación tecnológica y la comodidad.

> Ideas recreativas para mejorar el aprendizaje. Clases más amenas y menos pesadas para los alumnos. Suscita interés en algunos que no quieran estar ni atender en clase. (Participante 54).

> Métodos de aprendizaje diferentes e innovadores. (Participante 87).

Por último, también se incluyen categorías que reflejan una ausencia de identificación de beneficios que apuntan al desconocimiento o la falta de experiencia de algunos participantes con respecto a la IA.

> No tengo conocimiento sobre la IA. (Participante 38).

> Actualmente no aprecio muchos beneficios si no inconvenientes. (Participante 90).

> Considero que no tiene ningún beneficio. (Participante 7).

4 Conclusiones

Los hallazgos de este estudio evidencian que la integración de la IA en la Formación Profesional sanitaria es percibida como una oportunidad. En términos de beneficios, el profesorado y el alumnado destacan su potencial para optimizar la enseñanza y el aprendizaje mediante la automatización de tareas, la personalización educativa y el acceso a información relevante.

Desde una perspectiva teórica, estos resultados coinciden con estudios previos que subrayan el papel transformador de la IA en la educación (García et al., 2024; UNESCO, 2021). La falta de conocimientos sobre IA entre los futuros profesionales sanitarios podría limitar su adopción efectiva en el ámbito laboral, lo que subraya la importancia de integrar competencias digitales avanzadas en los programas de FP y refuerza la necesidad de diseñar políticas educativas que promuevan la alfabetización digital y la capacitación docente en IA, en línea con las recomendaciones de Galindo et al., (2024).

Las principales limitaciones de este estudio radican en la naturaleza de la muestra. Además, al tratarse de un enfoque cualitativo basado en el análisis de contenido, los resultados reflejan percepciones subjetivas que pueden estar sujetas a sesgos de autopercepción. Así, sería conveniente desarrollar un estudio longitudinal que analicen cómo evoluciona la percepción y el uso de la IA a medida que docentes y estudiantes adquieren mayor familiaridad con estas herramientas o aterrizan en el mundo laboral.

En conclusión, si bien la IA representa una oportunidad para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la FP sanitaria, su implementación requiere un enfoque equilibrado que combine formación docente, alfabetización digital y una integración reflexiva de estas tecnologías. Solo a través de un marco pedagógico sólido y éticamente responsable será posible maximizar los beneficios de la IA sin comprometer los principios fundamentales de la educación.

4 Referencias

Almaraz-López, C., Almaraz-Menéndez, F., & López-Esteban, C. (2023). Comparative study of the attitudes and perceptions of university students in business administration and management and in education toward artificial intelligence. *Education Sciences, 13*(609). https://doi.org/10.3390/educsci13060609

Comisión Europea. (2020). *Agenda europea de capacidades para la competitividad sostenible, la justicia social y la resiliencia*. https://ec.europa.eu

Comisión Europea. (2021). *El enfoque europeo de la inteligencia artificial: confianza y excelencia en las tecnologías digitales*. https://digital-strategy.ec.europa.eu

Creswell, J. W. (2021*). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Galindo, H., Delgado, N., Losada, D., & Etxabe, J. M. (2024). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: the in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 40*(1), 41-56. http://doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726

García, F. J., Llorens-Largo, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(1), 9–39. https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE Publications.

Jo, H. (2024). From concerns to benefits: a comprehensive study of ChatGPT usage in education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21*(1), Article 35. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00471-4

López Estupiñán, A. M., & Peña Mesa, L. (2023). Inteligencia Artificial: el futuro del empleo. *Revista Lecciones Vitales – Diálogos para la formación ciudadana, 1*(1). https://doi.org/10.18046/rlv.2023.6118

Niño-Carrasco, S. A., Castellanos-Ramírez, J. C., Perezchica Vega, J. E., & Sepúlveda Rodríguez, J. A. (2025). Percepciones de estudiantes universitarios sobre los usos de inteligencia artificial en educación. *Revista Fuentes, 27*(1), 94–106. https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2025.26356

UNESCO. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas.* París: UNESCO. https://unesdoc.unesco.org.

Van Dijk, T. (2003). Análisis crítico del discurso. En D. Schiffrin, D. Tannen y HE Hamilton (Eds.), *The handbook of speech analysis* (pp. 352-371). Blackwell.

La competencia emocional en los futuros maestros. Análisis de las necesidades actuales.

Emotional competence in prospective teachers. Analysis of current needs.

Haridian Santana León[1], María Brígido Mero[2]
https://orcid.org/0000-0003-4248-6224, https://orcid.org/0000-0001-8410-1754
haridian.santana@pdi.atlanticomedio.es, maria.brigido@udima.es

[1] *Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad del Atlántico Medio, España*
[2] *Facultad de Salud y Educación, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA), España*

Resumen

Este estudio analiza las competencias emocionales del alumnado de la Universidad del Atlántico Medio, con especial atención a los futuros maestros, dada la relevancia de la inteligencia emocional en su desempeño profesional. A través de la Escala TMMS-24, se evaluaron tres dimensiones clave: atención, claridad y reparación emocional. Los resultados evidenciaron que estudiantes de grados como Cine, Comunicación y Derecho destacan en atención y claridad emocional, mientras que los de Protocolo y Fisioterapia presentan mayores dificultades, especialmente en reparación emocional. En cuanto a los futuros docentes, su perfil es equilibrado, aunque con margen de mejora en estrategias de reparación emocional. Dado el impacto de la gestión emocional en la enseñanza, se subraya la necesidad de programas formativos que fomenten la autorregulación, la resiliencia y el manejo del estrés. Potenciar estas competencias no solo favorecerá su bienestar personal, sino que también enriquecerá su capacidad para generar entornos de aprendizaje positivos y emocionalmente saludables.

Palabras clave: competencia emocional, educación emocional, futuros maestros, educación superior.

Abstract

The study analyzes the emotional competencies of students at the Universidad del Atlántico Medio, with a particular focus on future teachers, given the importance of emotional intelligence in their professional performance. Using the TMMS-24 Scale, three key dimensions were assessed: attention, clarity, and emotional repair. The results showed that students in degrees such as Film, Communication, and Law excel in attention and emotional clarity, while those in Protocol and Physiotherapy face greater challenges, especially in emotional repair. Regarding future teachers, their profile is balanced, though with room for improvement in emotional repair strategies. Given the impact of emotional management on teaching, the need for training

programs that promote self-regulation, resilience, and stress management is emphasized. Enhancing these competencies will not only improve their personal well-being but also strengthen their ability to create positive and emotionally healthy learning environments.

Keywords: emotional competence, emotional education, prospective teachers, higher education.

1 Introducción

El desarrollo de las competencias emocionales ha surgido como un componente esencial en el ámbito educativo debido a su impacto en el bienestar personal, social y académico de los estudiantes (Vaja y Paoloni, 2023). Actualmente, la educación en emociones es un elemento fundamental dentro de los procesos educativos, ya que contribuye al desarrollo de habilidades emocionales en niños y niñas, beneficiando su formación en múltiples aspectos. Su propósito es que los estudiantes logren un mayor bienestar, establezcan vínculos afectivos de calidad, adquieran habilidades de convivencia y relación social, desarrollen autonomía, sean capaces de tomar decisiones coherentes y aprendan a expresar sus emociones en diversas situaciones (Ojeda y Shayuri, 2023).

En este contexto, resulta esencial comprender el papel crucial que desempeñan los maestros en la vida de los niños y niñas a quienes educan. La formación en habilidades emocionales y socioafectivas podría ser determinante para que los estudiantes apliquen con éxito los conocimientos académicos y las habilidades cognitivas adquiridas en la escuela (Costa et al., 2021). La inteligencia emocional juega un papel clave en el bienestar social y mental tanto de alumnos como de maestros, ya que les permite comprender mejor su entorno y tomar decisiones adecuadas frente a los desafíos diarios. Por ello, es fundamental que las instituciones educativas promuevan su desarrollo de manera continua (Molero et al., 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, es imprescindible que la educación emocional forme parte de la capacitación docente para que estos puedan guiar a su alumnado a lo largo de su aprendizaje. Su contenido varía según el nivel educativo, pero en términos generales, busca que los estudiantes comprendan y regulen sus emociones, identifiquen las de los demás, incrementen su tolerancia a la frustración, eviten el impacto negativo de emociones adversas, fomenten sentimientos positivos, se automotiven y adopten una actitud optimista y fluida ante la vida (Costa et al., 2021). No obstante, la falta de formación en esta área dificulta la gestión del aula, la resolución de conflictos y las interacciones con el alumnado, además de incrementar el riesgo de burnout docente. Por ello, es fundamental fortalecer la formación en competencias emocionales, proporcionando estrategias a los docentes para afrontar los desafíos educativos y sociales actuales (Huamán et al., 2021). Además, debido a los constantes cambios y desafíos que la sociedad presenta, es cada vez más importante que los futuros maestro y maestras estén preparados emocionalmente para afrontar esta realidad de manera efectiva en su práctica educativa (Huamán et al., 2021).

Con este propósito, el presente estudio analiza las competencias emocionales del alumnado de la Universidad del Atlántico Medio a través de la Escala TMMS-24. Si bien el foco principal se encuentra en los futuros docentes de Educación Infantil y Primaria, también se ha considerado pertinente incluir a estudiantes de otras titulaciones con el fin de establecer comparaciones. Esto permite identificar si las diferencias en competencias emocionales responden a la formación específica de cada área o a factores más generales del entorno universitario. Sus objetivos incluyen identificar la influencia de la formación en estas competencias, determinar si las carencias son generales o específicas y comparar perfiles académicos para diseñar estrategias adecuadas. En última instancia, este diagnóstico pretende sentar las bases para programas formativos que impulsen el desarrollo integral de estas competencias.

2 Metodología

La presente investigación sigue un enfoque cuantitativo, descriptivo y comparativo, con el objetivo de analizar las competencias emocionales de los estudiantes universitarios, con especial énfasis en aquellos que cursan grados en Educación Infantil y Educación Primaria. Se presta particular atención a este grupo, ya que, al graduarse, se convertirán en maestros y deberán fomentar el desarrollo de dichas competencias en su propio alumnado.

2.1 Participantes

La muestra está compuesta por 217 alumnos de diferentes grados de la Universidad del Atlántico Medio, incluyendo tanto a los futuros maestros como a alumnos de otras disciplinas académicas como Administración y Dirección de Empresas, Cine, Comunicación, Derecho, Enfermería, Fisioterapia, Protocolo y Organización de Eventos y Psicología. Esta selección permitió establecer comparativas entre distintos perfiles formativos. La participación fue voluntaria y anónima, garantizando la confidencialidad de los datos. En cuanto a los criterios de inclusión, fueron todos los estudiantes de las diferentes titulaciones que quisieron participar de forma voluntaria y rellenaron el cuestionario completo.

2.2 Instrumento

El instrumento utilizado fue la Escala de Inteligencia Emocional TMMS-24 desarrollada por Salovey et al. (1995) y adaptada al español por Fernández-Berrocal et al. (2004), la cual evalúa tres dimensiones clave:

1. Atención emocional: Grado en que los participantes perciben y reflexionan sobre sus emociones.
2. Claridad emocional: Capacidad para comprender los estados emocionales propios.
3. Reparación emocional: Habilidad para regular y gestionar las emociones de manera positiva.

2.3 Procedimiento

La recolección de datos se llevó a cabo durante el primer semestre académico del curso 2024/25, específicamente entre los meses de diciembre y enero. El cuestionario fue distribuido de forma digital, permitiendo su acceso a todo el estudiantado. Antes de responder, se les proporcionó a los participantes una explicación detallada sobre los objetivos del estudio, destacando la importancia de su colaboración para garantizar resultados representativos, así como de la confidencialidad y anonimato de los datos. Además, la investigación contó con la aprobación del Comité de Ética, asegurando el cumplimento de los principios éticos y de protección de derechos de los participantes.

3. Resultados

El análisis de las respuestas al cuestionario TMMS-24 permitió evaluar las competencias emocionales del alumnado universitario, con énfasis en las dimensiones de atención emocional, claridad emocional y reparación emocional. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

3.1 Análisis descriptivo general

En términos generales, los alumnos presentaron puntuaciones medias que reflejan una adecuada percepción de sus competencias emocionales, tal y como se refleja en la Tabla 1. En la dimensión "Atención emocional", los participantes mostraron un nivel medio-alto, indicando que suelen reflexionar sobre sus emociones. En cuanto a "Claridad emocional", las evaluaciones fueron ligeramente inferiores, lo que sugiere que, aunque reconocen sus emociones, podrían tener dificultades para comprenderlas plenamente. Por último, la dimensión "Reparación emocional" obtuvo una media más baja, mostrando áreas de mejora en la capacidad para gestionar las emociones de manera efectiva.

Tabla 1
Estadísticos descriptivos generales

	Dimensión	**Media**	**Desviación estándar (DE)**
1	Atención Emocional	3.99	0.89
2	Claridad Emocional	3.42	1.02
3	Reparación Emocional	3.11	1.22

Nota: datos de la encuesta

3.2 Diferencias entre titulaciones y tendencias destacadas

El análisis de las competencias emocionales en función de la titulación cursada permite identificar tendencias en la percepción y manejo de las emociones entre los estudiantes de Educación Infantil y Educación Primaria, en comparación con aquellos de otras titulaciones. La tabla 2 muestra las medias, desviaciones estándar y el número de participantes en cada grupo en las dimensiones de atención emocional, claridad emocional y reparación emocional.

Los resultados indican que los futuros docentes presentan ligeramente mayores niveles de atención emocional en comparación con los estudiantes de otras titulaciones, lo que sugiere una mayor predisposición a percibir y reconocer sus emociones. Sin embargo, las

puntuaciones en claridad emocional y reparación emocional son similares entre ambos grupos, lo que indica que, aunque los futuros maestros son conscientes de sus emociones, pueden experimentar dificultades en su interpretación y gestión.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos según la titulación de estudio

TITULACIÓN	ATENCIÓN EMOCIONAL (M±DE)	CLARIDAD EMOCIONAL (M±DE)	REPARACIÓN EMOCIONAL (M±DE)	N.º DE PARTICIPANTES
Educación Infantil	3.24 ± 0.05	3.04 ± 0.31	2.99 ± 0.70	39
Educación Primaria	3.36 ± 0.06	3.23 ± 0.22	3.23 ± 0.56	137
Otras titulaciones	3.28 ± 0.12	3.14 ± 0.34	2.95 ± 0.72	41

Nota: datos de la encuesta

3.3. Implicaciones para la formación docente

Estos resultados resaltan la importancia de fortalecer la formación en competencias emocionales dentro de los programas educativos. Si bien los futuros maestros tienen una mayor predisposición a percibir sus emociones, el desarrollo de estrategias para interpretarlas y gestionarlas adecuadamente sigue siendo un área de mejora.

Una formación más sólida en educación emocional no solo contribuiría a mejorar su bienestar personal, sino que también les proporcionaría herramientas clave para guiar el desarrollo emocional de sus futuros estudiantes, favoreciendo así un ambiente educativo más positivo y efectivo.

4 Conclusiones y discusión

El análisis de las competencias emocionales en los futuros maestros de Educación Infantil y Primaria permitió identificar un perfil equilibrado, con una adecuada atención emocional, pero con áreas de mejora en claridad y reparación emocional. Esto indica que, aunque los estudiantes de educación tienden a percibir sus emociones con facilidad, pueden enfrentar dificultades al interpretarlas y regularlas de manera efectiva en su práctica profesional. Estos hallazgos son consistentes con los resultados de Costa et al. (2021), quienes destacaron que, si bien los docentes en formación muestran una alta sensibilidad emocional, requieren una preparación más sólida en estrategias de regulación para aplicar eficazmente sus habilidades emocionales en contextos educativos.

En comparación, el resto del alumnado universitario mostró una variabilidad en sus competencias emocionales, con diferencias en la percepción, comprensión y regulación de las emociones en función de sus respectivos ámbitos de estudio. Investigaciones previas han señalado que la formación académica influye en el desarrollo de la inteligencia emocional, ya que ciertas disciplinas, como las relacionadas con la educación y la salud, suelen promover una mayor conciencia y gestión emocional en comparación con carreras más técnicas o administrativas (Molero et al., 2020). Estos resultados sugieren que la formación académica puede influir en el desarrollo de la inteligencia emocional, siendo especialmente relevante en el caso de los futuros docentes, quienes desempeñarán un papel clave en la educación socioemocional de las nuevas generaciones.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la formación emocional en los grados de Educación, asegurando que los futuros maestros cuenten con herramientas para gestionar sus propias emociones y fomentar un ambiente positivo en el aula. Huamán et al. (2021) enfatizan que la falta de formación en inteligencia emocional puede afectar negativamente la gestión del aula, la resolución de conflictos y el bienestar docente, incrementando el riesgo de burnout. Implementar programas que integren el desarrollo de estrategias de autorregulación, resiliencia y manejo del estrés no solo contribuiría a su bienestar personal, sino que también les permitiría actuar como modelos emocionales para sus estudiantes, promoviendo el aprendizaje y la convivencia en el entorno escolar.

En este sentido, la educación emocional debe consolidarse como un eje transversal en la formación docente, brindando al profesorado los recursos necesarios para afrontar los desafíos de su profesión y potenciar el desarrollo integral del alumnado desde una perspectiva socioemocional.

5. Referencias

Costa, C., Palma, X., & Salgado, C. (2021). Docentes emocionalmente inteligentes: Importancia de la inteligencia emocional para la aplicación de la educación emocional en la práctica pedagógica de aula. *Estudios Pedagógicos (Valdivia), 47*(1), 219-233. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000100219

Fernández-Berrocal, P., Extremera, N., & Ramos, N. (2004). Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychological Reports, 94*(3), 751-755. https://doi.org/10.2466/pr0.94.3.751-755

Huamán, E. A., Chumpitaz, H. E., & Aguiar, L. A. (2021). Inteligencia emocional en la práctica educativa: Una revisión de la literatura científica. *TecnoHumanismo, 1*(2), 409-426. https://doi.org/10.53673/th.v1i8.49

Molero, P. P., Zurita-Ortega, F., Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., Ramírez-Granizo, I., & Valero, G. G. (2020). La inteligencia emocional en el ámbito educativo: un meta-análisis. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, *36*(1), 84-91.

Ojeda, J., & Shayuri, L. (2023). Importancia y beneficios de la educación socioemocional para lograr un alto nivel de desarrollo emocional en alumnos de preescolar [Tesis doctoral, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí].

Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C., & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. En J.W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, Disclosure, & Health* (pp. 125-154). American Psychological Association. http://dx.doi.org/10.1037/10182-006

Vaja, A. B., & Paoloni, P. V. R. (2023). *Aspectos emocionales y socioemocionales en contextos educativos: Apuntes para pensar su relevancia.* Ponencia presentada en la II Jornada Nacional de REDIIP: Prácticas de investigación ¿Psicopedagógicas?, [Universidad Nacional del Comahue, Argentina].

Manuais escolares do 2.º ciclo do ensino básico: o contexto das tarefas no tema Dados e Probabilidades

Textbooks for the 2nd cycle of elementary school: the context of tasks in the theme Data and Probability

Paula Maria Barros[1], José António Fernandes[2]
https://orcid.org/0000-0002-6297-0868, https://orcid.org/0000-0003-2015-160X
pbarros@ipb.pt, jfernandes@ie.uminho.pt

[1] *Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*
[2] *Centro de Investigação em Educação, Universidade do Minho, Portugal*

Resumo

No texto estudam-se os contextos das tarefas propostas em manuais escolares de matemática do 5.º e 6.º ano de escolaridade no âmbito do tema Dados e Probabilidades. Para tal, selecionaram-se os três manuais escolares adotados por mais escolas em cada um dos anos escolares e analisaram-se as tarefas neles propostas numa perspetiva quantitativa e descritiva. A análise efetuada às tarefas dos manuais revelou o recurso a uma considerável diversidade de contextos, salientando-se: o contexto de pessoas/alunos, que é positivo ao incluir características e interesses dos alunos; a ausência de contexto, que deve ser evitado por dificultar a atribuição de significado; clima, natureza e ambiente, que vai ao encontro de preocupações da atualidade; e referência ao telemóvel e redes sociais, que, apesar da sua grande presença social, apenas é mencionado por um manual.

Palavras-Chave: dados e probabilidades, manuais escolares, contexto das tarefas, ensino básico.

Abstract

The text studies the contexts of the tasks proposed in mathematics textbooks for the 5th and 6th grades within the scope of the theme Data and Probabilities. To this end, the three textbooks adopted by the most schools in each of the school years were selected and the tasks proposed in them were analysed from a quantitative and descriptive perspective. The analysis carried out on the tasks in the textbooks revealed the use of a considerable diversity of contexts, highlighting: the context of people/students, which is positive in including the students' characteristics and interests; the absence of context, which should be avoided as it makes it difficult to assign meaning; climate, nature and environment, which meets current concerns; and reference to cell phones and social networks, which, despite their great social presence, are only mentioned in one textbook.

Keywords: data and probabilities, textbooks, task context, elementary school.

1 Introdução

Em Portugal, os documentos oficiais (Ministério da Educação, 2021, 2023) estabelecem as diretrizes curriculares referentes às disciplinas dos vários ciclos de ensino, tendo os professores o importante papel de transpor essas prescrições para a sala de aula. É natural que este processo seja afetado pelos referenciais pedagógicos dos professores e pelos materiais didáticos que têm à sua disposição. Particularmente, os manuais escolares são um dos recursos mais influentes na aprendizagem formal (Muñiz-Rodríguez, 2024) pois, ao funcionarem como elemento estruturador dos conteúdos de uma disciplina e dos processos da sua transmissão, constituem-se como importantes instrumentos de regulação da prática pedagógica (Carvalho, 1999; Díaz-Levicoy & Roa, 2014).

A estatística e as probabilidades são temas atualmente estudados ao longo de toda a escolaridade, básica e secundária, tanto em Portugal (Ministério da Educação, 2021, 2023), como em muitos países (Fernandes & Diniz, 2022). É reconhecida por diversos autores (Abrantes et al., 1999; Carvalho & César, 2001; Muñiz-Rodríguez, 2024; Ponte & Fonseca, 2000) a importância de trabalhar estes temas com os alunos, no sentido de contribuir para a sua formação como cidadãos esclarecidos, críticos e capazes de utilizar a informação para tomar decisões de forma consciente. Já no século anterior, apresentando razões que se mantêm atuais, Shulte e Smart (1992) consideravam apropriado inserir estes tópicos no currículo de matemática escolar, pois:

> Providenciam aplicações significativas da matemática a todos os níveis; proporcionam métodos para lidar com a incerteza; dão-nos alguma compreensão dos argumentos estatísticos, bons e maus, com os quais somos continuamente bombardeados; ajudam os consumidores a distinguir entre utilizações corretas de procedimentos estatísticos de utilizações incorretas ou falaciosas; são tópicos inerentemente interessantes, excitantes e motivantes para muitos estudantes. (p. ix)

Muñiz-Rodríguez (2024) realça a necessidade de os manuais escolares acompanharem a evolução relativa às transformações, com o tempo, das situações e contextos sociais. Assim, recomenda que os manuais incorporem aplicações práticas da vida quotidiana atual, para que os alunos compreendam a relevância e o contributo da estatística e das probabilidades na proposta de soluções para situações reais e desafios científicos e tecnológicos contemporâneos. No mesmo sentido, Damin et al. (2016), Fernandes et al. (2007), MacGillivray e Pereira-Mendonza (2011) e Batanero (2000), entre outros autores, também sugerem o recurso a tarefas envolvendo dados reais, relativos aos alunos, com eles relacionados e do seu interesse ou que promovam a interdisciplinaridade.

O contexto das tarefas constitui, por conseguinte, um dos aspetos importantes para o desenvolvimento de significado e da própria Estatística. Neste artigo retrata-se o tipo de contextos propostos nos manuais escolares do 2.º ciclo no âmbito do tema Dados e Probabilidades. Este estudo é parte integrante de uma investigação mais alargada em que se procurou analisar as orientações de manuais escolares portugueses dos primeiros anos escolares no tema Dados e Probabilidades, bem como a forma como neles são modeladas as diretrizes curriculares oficiais (Fernandes & Barros, 2024).

2 Metodologia

Os dados foram obtidos através da análise do tema Dados e Probabilidades em três manuais escolares de matemática do 5.º ano e três do 6.º ano, do 2.º ciclo do ensino básico. Nesta seleção, atendeu-se ao facto de serem os manuais adotados por mais escolas e haver continuidade, em termos editoriais, entre os manuais do 5.º e do 6.º ano.

Ao longo do texto adotar-se-ão as siglas M5A (Neves et al., 2022), M5B (Faneco & Valério, 2022) e M5C (Conceição et al., 2022a) para designar os manuais do 5.º ano e as siglas M6A (Neves et al., 2023), M6B (Faneco & Valério, 2023) e M6C (Conceição et al., 2022b) para fazer referência aos manuais do 6.º ano.

No estudo adotou-se uma abordagem quantitativa numa vertente descritiva (Gall et al., 2003), tendo-se procedido à análise de conteúdo do tema Dados e Probabilidades nos seis manuais escolares selecionados (Bardin, 2002).

3 Resultados e discussão

Na Tabela 1 regista-se a percentagem de tarefas segundo o seu contexto, tendo em atenção o número total de tarefas que foi contabilizado para cada manual. De realçar que há tarefas que abarcam mais do que um contexto.

Tabela 1

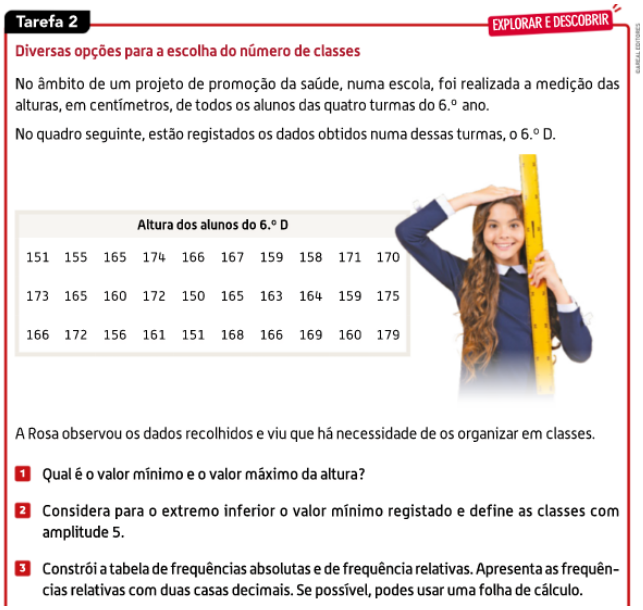
Contextos das tarefas nos manuais escolares

Contexto	Manuais					
	M5A	**M5B**	**M5C**	**M6A**	**M6B**	**M6C**
Pessoas/alunos	43,3	42,4	54,6	46,9	42,3	66,7
Saúde e desporto	15,8	9,8	10,2	24,7	15,5	13,0
Alimentação	11,7	8,7	12,0	8,6	2,8	1,9
Telecomunicações e redes sociais	–	6,5	–	–	–	–
Cultura	5,8	6,5	2,8	4,9	12,7	3,7
Jogos	11,7	12,0	5,6	12,3	14,1	14,8
Clima, natureza e ambiente	3,3	8,7	9,3	7,4	22,5	3,7
Animais e plantas	2,5	8,7	2,8	6,2	8,5	7,4
Vendas e finanças	–	6,5	2,8	–	7,0	5,6
Veículos, trânsito e transportes	4,2	2,2	–	3,7	7,0	–
Sem contexto	16,7	14,1	13,9	11,1	16,9	7,4

Pela Tabela 1, pode-se constatar que em todos os manuais há uma certa diversificação de contextos, havendo uma predominância das tarefas (mais de 42% em todos os manuais) que envolvem pessoas/alunos, muitas vezes referentes a características próprias dos alunos (ver Figura 1) ou a assuntos escolares.

Figura 1

Extrato de uma tarefa do manual M6C que envolve características dos alunos



Tarefa 2

EXPLORAR E DESCOBRIR

Diversas opções para a escolha do número de classes

No âmbito de um projeto de promoção da saúde, numa escola, foi realizada a medição das alturas, em centímetros, de todos os alunos das quatro turmas do 6.º ano.

No quadro seguinte, estão registados os dados obtidos numa dessas turmas, o 6.º D.

Altura dos alunos do 6.º D

151	155	165	174	166	167	159	158	171	170
173	165	160	172	150	165	163	164	159	175
166	172	156	161	151	168	166	169	160	179

A Rosa observou os dados recolhidos e viu que há necessidade de os organizar em classes.

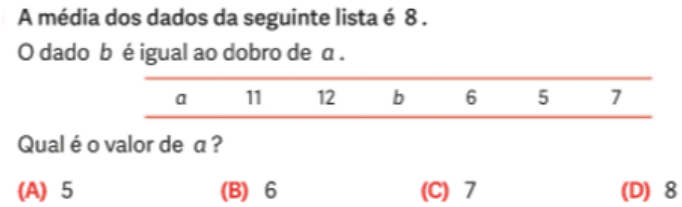
1. Qual é o valor mínimo e o valor máximo da altura?
2. Considera para o extremo inferior o valor mínimo registado e define as classes com amplitude 5.
3. Constrói a tabela de frequências absolutas e de frequência relativas. Apresenta as frequências relativas com duas casas decimais. Se possível, podes usar uma folha de cálculo.

Fonte: Conceição et al. (2022b, p.74).

O segundo contexto mais frequente, varia, conforme a editora, entre Saúde e desporto (24,7% no M6A), Clima, natureza e ambiente (22,5% no M6B) e Jogos (14,8% no M6C), nos manuais do 6º ano, prevalecendo nos manuais do 5.º ano a categoria "Sem contexto". Nestas tarefas não é clarificada a proveniência dos dados ou estes provêm de relações puramente matemáticas (ver Figura 2).

Figura 2

Tarefa da categoria "Sem contexto" do manual M5A



A média dos dados da seguinte lista é 8.

O dado b é igual ao dobro de a.

a	11	12	b	6	5	7

Qual é o valor de a?

(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

Fonte: Neves et al. (2022, p.131)

O contexto de jogo é predominante no tópico de Probabilidades, sendo o recurso a tarefas com bolas comuns a todos os manuais. No geral, são valorizadas tarefas simples e em contextos motivadores, que são facilmente entendíveis pelos alunos dos primeiros anos escolares.

Verifica-se, também, uma certa preocupação em promover contextos associados a temas que preocupam a sociedade atual, como questões ambientais ligadas à poluição, desperdício/consumo de água (ver Figura 3) ou reciclagem (M5B, M5C, M6B, M6C),

assim como à utilização do telemóvel e das redes sociais (M5B). Porém, face à utilização das redes sociais em idades cada vez mais precoces, a proposta de tarefas neste contexto é ainda muito incipiente já que só é focada por um dos manuais analisado.

Figura 3

Tarefa da categoria Clima, natureza e ambiente do manual M6B



Fonte: Faneco e Valério (2023, p.121)

4 Conclusões

Constata-se que a diversificação de contextos é um aspeto positivo dos manuais analisados, assim como a ênfase dada a contextos relacionados com pessoas/alunos. O conhecimento do contexto, para além de facilitar a compreensão dos conceitos, pode ajudar a clarificar muitas fases de um estudo estatístico, em especial na fase de interpretação dos resultados (Fernandes & Diniz, 2022). Assim, há que ter algum cuidado no realce dado, especialmente no 5.º ano, às tarefas "Sem contexto", pois, mesmo que muitas delas sejam de índole puramente matemática, tratar dados descontextualizados nos anos iniciais implica menos oportunidades de os alunos darem sentido aos conceitos e às aplicações práticas do quotidiano.

5 Referências

Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Ministério da Educação.

Bardin, L. (2002). *Análise de conteúdo*. Edições 70.

Batanero, C. B. (2000). Hacia donde va la educación estadística? *Blaix*, 15, 2-13.

Carvalho, C., & César, M. (2001). Interagir para aprender: Um caso de trabalho colaborativo em estatística. In B. Silva, & L. Almeida (Orgs.), *Actas do VI Congresso Galaico Português de Psicopedagogia* (vol. 2, pp. 65-80). Universidade do Minho.

Carvalho, J. A. (1999). A escrita nos manuais escolares de Língua Portuguesa: Objecto de ensino/aprendizagem ou veículo de comunicação? In R. V. Castro, A. Rodrigues, J. L.

Silva, & M. L. Sousa (Orgs.), *Manuais escolares: estatuto, funções, história – Actas do I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares* (pp. 179-187). Universidade do Minho.

Conceição, A., Almeida, M., Castanheira, I., & Cebolo, V. (2022a). *MSI 5 – Matemática Sob Investigação 5*. Areal Editores.

Conceição, A., Almeida, M., Castanheira, I., & Cebolo, V. (2022b). *MSI 6 – Matemática Sob Investigação 6*. Areal Editores.

Damin, W., Santos Junior, G., & Pereira, R. S. G. (2016). Desenvolvimento de competências estatísticas: análise de um caso de ensino por investigação. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, *11*(1), 55-69. https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n1.a4

Díaz-Levicoy, D., & Roa, R. (2014). Análisis de actividades sobre probabilidad en libros de texto para un curso de básica chilena. *Revista Chilena de Educación Científica*, 13(1), 9-19.

Faneco, C., & Valério, N. (2023). *Missão 6 – Vol. II, Matemática – 6º. Ano*. Texto Editores.

Faneco, C., & Valério, N. (2022). *Missão 5 – Vol. II, Matemática – 5º. Ano*. Texto Editores.

Fernandes, J. A., & Barros, P. M. (2024). Estudo de Dados e Probabilidades em manuais escolares portugueses dos primeiros anos escolares. In D. Díaz-Levicoy & A. Salcedo (Eds.), *Investigaciones sobre libros de texto para el desarrollo de la cultura estadística y probabilística* (pp. 129-157). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística, Universidad Católica del Maule.

Fernandes, J. A., Carvalho, C., & Ribeiro, S. A. (2007). Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.º ano de escolaridade. *Zetetiké*, *15*(28), 27-61.

Fernandes, J. A., & Diniz, L. N. (2022). Ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Fundamental da Base Nacional Comum Curricular do Brasil. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, *17*(2), 392-406. https://doi.org/10.14483/23464712.17927

Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational research: An introduction* (7.ª ed.). A & B Publications.

MacGillivray, H., & Pereira-Mendonza, L. (2011). Teaching statistical thinking through investigative projects. In C. Batanero, G. Burril, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics – Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE study* (pp. 109-120). Springer.

Ministério da Educação. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática: Ensino Básico*. Direção-Geral da Educação.

Ministério da Educação. (2023). *Aprendizagens Essenciais de Matemática: Ensino Secundário, Matemática A*. Direção-Geral da Educação.

Muñiz-Rodríguez, L. (2024). Prólogo. In D. Díaz-Levicoy & A. Salcedo (Eds.), *Investigaciones sobre libros de texto para el desarrollo de la cultura estadística y probabilística* (pp. 7-11). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística, Universidad Católica del Maule.

Neves, M. A., Ribeiro, B., & Roque, B. (2023). *MX - Matemática - 6.º Ano*. Porto Editora.

Neves, M. A., Ribeiro, B., Roque, B., & Faria, L. (2022). *MX - Matemática - 5.º Ano*. Porto Editora.

Ponte, J. P. & Fonseca, H. (2000). A estatística no currículo do ensino básico e secundário. In C. Loureiro, O. Oliveira &L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 179-194). Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamento de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Shulte, A., & Smart, J. (1992). *Teaching statistics and probability: 1981 Yearbook* (4.ª ed.). National Council of Teachers of Mathematics.

PBL e MOODLE: A experiência de ensino na Universidade de Palermo

PBL and MOODLE: The Teaching Experience at the University of Palermo

Eleonora Spada[1], Elena Mignosi[1], Claudio Fazio[1], Onofrio Rosario Battaglia[1]
https://orcid.org/0009-0005-7058-5213, https://orcid.org/0000-0001-6504-5662,
https://orcid.org/0000-0002-3031-1665, https://orcid.org/0000-0002-0250-0514
eleonora.spada@unipa.it, elena.mignosi@unipa.it, claudio.fazio@unipa.it,
onofriorosario.battaglia@unipa.it

[1] *Università degli Studi di Palermo*

Resumo

Este trabalho representa a fase inicial de um projeto de investigação piloto com estudantes do curso "Física para o Ensino Primário e Pré-Escolar" na Universidade de Palermo. O seu objetivo é explorar os benefícios da aprendizagem mista e da abordagem baseada em problemas, numa modalidade online. O processo de reestruturação da abordagem baseada em problemas num ambiente de e-learning preservou os princípios fundamentais do método, tais como as sete etapas distintivas do ciclo: 1) clarificar os termos do problema; 2) definir o problema; 3) analisar o problema; 4) sistematizar as hipóteses; 5) formular os objetivos de aprendizagem; 6) pesquisar e estudar materiais de leitura; 7) resolver o problema. A experiência inovadora também explora o valor educativo da plataforma Moodle como um contexto co-construído de imersão multidimensional no processo de aprendizagem, tanto para professores como para alunos. Isto é ainda mais significativo, pois está ligado a uma prática de ensino ativa e participativa na sala de aula, que motiva ao uso da plataforma e é reciprocamente enriquecida por ela.

Palavras-Chave: aprendizagem baseada em problemas, inovação didática, didática ativa, moodle.

Abstract

This work represents the initial phase of a pilot research project conducted with the students of the course "Physics for Primary and Preschool Education" at the University of Palermo. It aims to explore the benefits of blended learning and the active PBL (Problem-Based Learning) approach in an online mode. The process of restructuring PBL in an e-learning environment has preserved the fundamental principles of the method, such as the seven distinctive steps of the PBL cycle: 1) clarifying the terms of the problem; 2) defining problem; 3) analyzing problem; 4) systematizing the hypotheses; 5) formulating the learning objectives; 6) researching and studying reading materials; 7) solving the problem. The innovative experience also explores the educational value of the Moodle platform: as a co-constructed context of multi-dimensional immersion in the learning process for both teachers and students. This is all the more significant as it is connected to an active and

participatory teaching practice in the classroom that motivates the use of the platform and is reciprocally enriched by it.

Keywords: problem-based learning, educational innovation, active learning, moodle.

1 Introdução

The pilot experience described below was conducted with students of the course "Physics in Primary and Early Childhood Education" at the University of Palermo (A.Y. 2023/2024). The main motivation behind the authors' decision to introduce a blended learning methodology within a university course is primarily related to the need to integrate a hybrid teaching approach through the use of the Moodle platform. The goal was to create a space for reflective practices by intertwining a real context with an online environment (by using Moodle platform) to enhance active and collaborative practices and support meaningful learning. This methodology was combined with an active teaching approach, online Problem-Based Learning (PBL), where a problem inspired by the participants' learning context serves as the starting point for a learner-centered process.

The design and development of a Moodle course are based on and guided by "social constructivist pedagogy," which is founded on three main learning theories: constructivism, constructionism, and connectivism (Fissore et al., 2022). According to the socio-constructivist approach of Vygotskian origin, individuals actively construct their knowledge within a cultural and social environment, and learning is particularly effective when something is built and experienced together with others in a shared environment. From this perspective, students actively construct new knowledge when they interact—through a variety of sensory channels—within different contexts and have the opportunity to meaningfully transform their prior knowledge (Spada & Mignosi, 2024). Learning occurs through experience and problem-solving in various domains, through interactions with others and with the environment, and through reflection on experience and one's learning processes (Dewey, 1938).

The authors believe that starting as much as possible from students to initiate processes of explicitness and awareness, posing problems, comparing solutions, exploring together, working in small groups, and at the same time giving space to emotions, imagination, and creative processes by building a non-judgmental environment, are methodological choices that motivate students to continue exploring, reflecting, and sharing even beyond in-person lessons.

In the work model proposed by the authors, a series of connections were created between in-class experience and e-learning, activating a process of active, self-regulated, situated, and collaborative learning. In this sense, Jonassen (Varisco Bianca, 2002) identified three key elements around which the cognitive process, understood as meaning-making, revolves: the context that shapes it, the collaboration that facilitates it, and the construction intended as a process of reflection and internal negotiation.

From this perspective, meaningful learning is characterized as:

- Active (referring to the subject’s conscious and responsible role);

- Constructive (referring to the process of "equilibration" between prior mental structures and new knowledge);

- Collaborative (referring to the dynamics of social interaction within which it develops);

- Intentional (concerning the role of motivational and volitional processes in the development of learning potential);

- Conversational (regarding the role of language in structuring dialogue and negotiating meanings among interlocutors);

- Contextualized (in relation to real-world tasks in which the learning process is situated);

- Reflective (related to the recursive cycle between knowledge, experience, and reflection on it, which structures intrapsychic negotiation) (Castoldi, 2020).

Numerous studies available in the literature have highlighted the success of e-learning in blended learning pathways, but most have primarily focused on students' perceptions of the technological dimension. It is therefore necessary to carefully plan and design the use of e-learning, linking it to in-person learning experiences (both inside and outside the classroom), while respecting students' timelines, specificities, and needs, as well as those of different groups (Bonaiuti et al., 2017).

2 The Pilot Experience at the University of Palermo

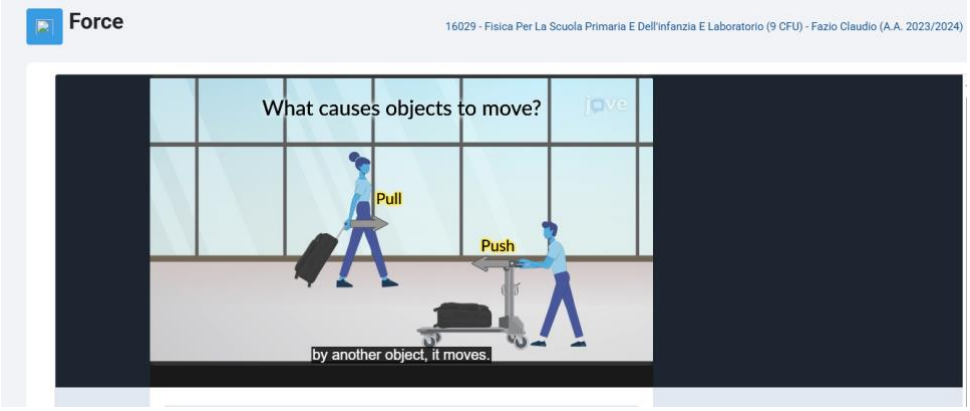
The pilot teaching experience was initiated by developing a learning pathway on the Moodle platform alongside in-class activities and involved approximately 100 students enrolled in the "Physics in Primary and Early Childhood Education" course within the Primary Education Sciences program.

Moodle has an international reach and has been developed by numerous contributors who strive to best integrate computing design with didactic and collaborative methodologies, making their results freely available. Moodle is distributed free of charge, and users have full access to its source code, with the possibility of making modifications. The high flexibility in customizing learning pathways, along with the diverse tools and resources available on the platform, allows for effective and dynamic support of both in-class and remote learning activities.

After setting up resources with access to the course study materials, such as video content on physics (Figure 1) made available through the Jove plugin (a leading producer and publisher of scientific video resources), it was deemed important to create a space not only for students but also for teachers to ensure maximum interaction among all participants. Since reflecting on what happens in the classroom enhances learning, all students were invited to express themselves through the "forum" section of Moodle.

Figure 1

The video on the concept of "force" on Jove, a Moodle plugin



In the forum section, the instructor posts a question, and students respond with possible solutions. Interaction was further encouraged through participation in "groups" specifically created on the platform, allowing students to actively collaborate in small teams and intensify exchanges among them. Both in-person and remotely, peer interaction enables work within the zone of proximal development (Vygotsky, 1933-1935), leading to richer learning outcomes.

Furthermore, the group work dimension highlights how reality emerges from the infinite possibilities of intertwining relationships, belonging to a descriptive logic that allows problems to be addressed dynamically and from multiple perspectives, embracing subjectivity and valuing diversity as a resource. Through the collective group mind, individuals can develop theoretical knowledge, reflect, and reach broader operational solutions compared to their individual level (Mignosi, 2019).

The effectiveness of blended learning was also reinforced through the use of an active learning approach, online PBL (problem-based learning), where a problem inspired by the participants' learning context serves as the starting point for a learner-centered process. PBL, adapted to the e-learning context (PBL online), retained its fundamental elements, following the seven-step cycle:

- Clarify the problem's terms;

- Define the problem;

- Analyze the problem

- Systematize hypotheses;

- Formulate learning objectives;

- Research and study materials;

- Solve the problema.

After being divided into groups on Moodle, students analyzed the effects of forces following the steps of the PBL cycle (PBL online), producing a report on their findings.

At the end of the course, students engaged in this type of experimentation were invited to complete a questionnaire divided into two sections: the first section contained questions regarding students' perceptions of the Moodle platform (personal approach) and the

course structure designed for them (forum, learning journal, etc.). The second section focused on students' perceptions of the online PBL methodology (group work, tutor role, etc.).

3 Results of the Pilot Experience

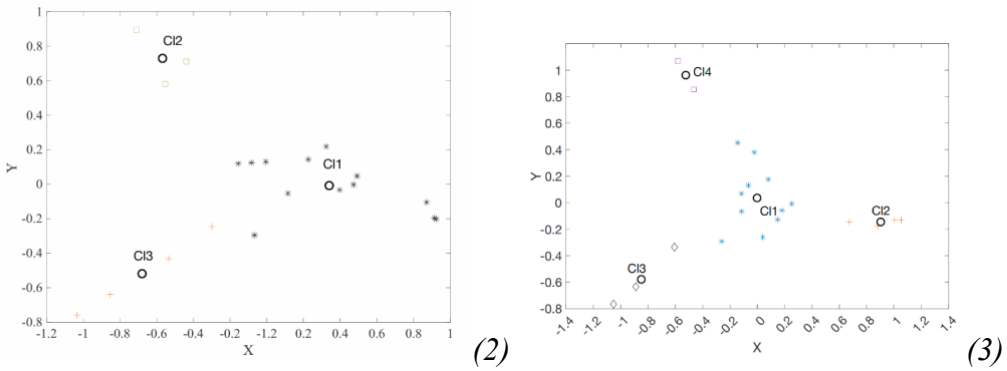
At the end of the survey, two binary matrices were constructed based on the responses provided by students for the two different sections. These matrices served as the input data for the K-means algorithm.

The results of the K-means cluster analysis were plotted in a two-dimensional Cartesian space, where each point represents a student in the sample, positioned according to their relative distances (Battaglia et al., 2016). A cluster centroid can be considered, from a geometric perspective, as the average position of all points (students) within the cluster. The x and y axes of the Cartesian graph simply represent the values required to position the points based on their mutual distances.

Figures 2 and 3 illustrate the results of the two cluster analyses performed on the two different sections presented to students. In Figure 2, three centroids were identified, while Figure 3 reveals four centroids. Each of these clusters and their respective centroids represent a distinct and homogeneous attitude within the group of respondents, thereby depicting an interesting diversification in responses to the questions.

Figures 2 and 3

Results of the cluster analysis on students' perceptions of the use of the Moodle platform (2) and students' perceptions of the online PBL approach (3)



(2) *(3)*

The clustering of students' responses regarding the use of the Moodle platform highlights that students in Cluster 1 (CI1) of Figure 2 consider the personal approach and course structure to be well-integrated and functional to their educational needs. Moreover, the frequent approval of the forum and learning journal suggests a positive perception of these resources, viewed as useful tools for organizing reflections and keeping track of learning progress. However, the lack of strong enthusiasm may also indicate that, for some students, the course could be improved or made more engaging in certain aspects.

Cluster 2 (CI2) of Figure 2 displays a neutral attitude toward all questions, indicating detachment or, in some cases, uncertainty. This group appears to perceive neither

significant advantages nor disadvantages in various aspects of the course, including the personal approach and the resources provided, such as the forum and learning journal. This neutrality could stem from a limited experience or difficulty in finding concrete value in these components. For these students, exploring more targeted strategies to enhance engagement and active use of the offered tools could help reduce indifference and assist them in understanding their role in the learning process.

Finally, in Cluster 3 (CI3), students express strong agreement, responding with "strongly agree" to all questions. This profile reflects overall satisfaction, encompassing both the personal approach and the course structure, including the forum and learning journal. The enthusiasm demonstrated across all areas suggests that these students are highly motivated and find the course perfectly suited to their expectations and learning needs.

The interpretation of the second figure related to the PBL methodology reveals four different perception profiles across four macro-themes: "group work," "PBL and its relationship with the subject matter," "personal approach," and "tutor role."

Cluster 1 of Figure 3, which represents the majority of respondents, reflects a predominantly positive response, though with occasional reservations and some neutral answers. In particular, responses tend to fluctuate between "agree" and, in some cases, "neutral." This attitude suggests a balanced position, where students generally appreciate group work and the PBL approach but may express uncertainty regarding specific aspects, such as the tutor's role or the effectiveness of their personal approach.

Cluster 2 of Figure 3 exhibits a more definitive agreement than Cluster 1. Responses are primarily concentrated on "agree," indicating a more homogeneous and positive stance. These students appear to be more confident in the benefits of PBL and collaborative work, interpreting the tutor's role and their personal approach as complementary and well-integrated into their learning experience.

Cluster 3 is characterized by uniform "neutral" responses to all questions. This attitude can be interpreted as a sign of detachment or uncertainty: these students may struggle to identify concrete benefits derived from group work, PBL, and its relationship with the subject matter, or they may simply not have had sufficiently engaging experiences to form a clear opinion.

Finally, in Cluster 4, students show an extremely positive consensus, responding with "strongly agree" to all questions. This consistency in responses suggests a high level of satisfaction and conviction regarding all aspects addressed, from group work to the tutor's role.

4 Conclusion

The findings of this pilot study indicate that while the majority of students appreciated the blended learning approach and the Moodle platform, there was a subset of students who remained indifferent or neutral. These results suggest the necessity of exploring strategies to enhance engagement, particularly for students who did not find the methodology fully convincing. Future research should focus on refining the integration of PBL within the Moodle environment to ensure that all students benefit from a more engaging and meaningful learning experience.

5 References

Battaglia, O. R., Di Paola, B., & Fazio, C. (2016). A new approach to investigate students' behavior by using cluster analysis as an unsupervised methodology in the field of education. *Applied Mathematics, 7*(15), 1649.

Bonaiuti, G., Calvani, A., Menichetti, L., & Vivanet, G. (2017). *Le tecnologie educative: Criteri per una scelta basata su evidenze.* Carocci.

Castoldi, M. (2020). *Ambienti di apprendimento: Ripensare il modello organizzativo della scuola.* Carocci.

Dewey, J. (1938). *Esperienza ed educazione (trad. it.).* La Nuova Italia.

Fissore, C., Floris, F., Marchisio, M., & Rabellino, S. (2022). Una piattaforma Moodle integrata per tutta la scuola incorporata nel progetto nazionale PP&S. *Rivista Bricks, Speciale MoodleMoot,* 245-252.

Mignosi, E. (2019). Il gruppo di lavoro nei servizi educativi. In C. Lichene (a cura di), *Progettare e realizzare percorsi 0-6: Riflessioni ed esperienze* (pp. 103−115). Zeroseiup Edizioni.

Spada, E., & Mignosi, E. (2024). L'efficacia formativa dell'e-learning in un corso di pedagogia di comunità: Un nuovo scenario per un apprendimento significativo. *Lifelong Lifewide Learning, 21*(44), 327-338.

Varisco Bianca, M. (2002). *Costruttivismo socio-culturale: Genesi filosofiche, sviluppi psico-pedagogici, applicazioni didattiche*. Carocci Editore.

Vygotskij, L. S. (1933-1935). *Il processo cognitiv*o. Boringhieri.

Students' beliefs about the use of Artificial Intelligence in teacher training: challenges and opportunities in music creation

Creencias de los estudiantes sobre el uso de la IA en la formación del profesorado: retos y oportunidades en la creación musical

Gerson Rafael Nascimento [1], Yurima Blanco García [2], Ángela González Alonso[3], Pablo García Barrul[3]
https://orcid.org/0000-0003-0856-2764, https://orcid.org/0000-0002-4890-7045
gerson.nascimento@ipb.pt, yurima.blanco@uva.es,
angela.gonzalez.alonso@estudiantes.uva.es, pablo.garcia.barrul22@estudiantes.uva.es

[1] Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[2] School of Education (Palencia), University of Valladolid, Spain
[3]Grado de Educación Primaria, University of Valladolid, Spain

Abstract

This article describes and analyses innovative pedagogical practices implemented in the context of higher education, focusing on the use of generative Artificial Intelligence (AI) tools in the training of future teachers. The main aims of the research were to enable students to manipulate the AIVA tool in the field of music creation and composition and to promote essential 21st-century skills such as critical thinking, creativity, and collaboration between peers. As part of the methodology, an initial questionnaire was administered to assess students' prior knowledge, beliefs, and expectations regarding AI and its potential in music creation. The results showed a generalized familiarity with tools such as ChatGPT, especially for research and idea generation purposes, but revealed specific gaps in the use of generative AI in creative and artistic contexts. This study contributes to the academic debate around Artificial Intelligence in Education (AIEd), reflecting on the transformative possibilities of these technologies and the ethical and pedagogical challenges associated with their implementation in educational contexts.

Keywords: generative artificial intelligence, teacher training, students' beliefs, musical creation.

Resumen

Este artículo describe y analiza prácticas pedagógicas innovadoras aplicadas en el contexto de la enseñanza superior, centrándose en el uso de herramientas generativas de Inteligencia Artificial (IA) en la formación de futuros profesores. Los principales objetivos de la investigación eran capacitar a los estudiantes para manipular la herramienta AIVA en el ámbito de la creación y composición musical y fomentar competencias esenciales del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración entre iguales. Como parte de la metodología, se administró un cuestionario inicial para evaluar los conocimientos previos, las creencias y las expectativas de los estudiantes en relación con

la IA y su potencial en la creación musical. Los resultados mostraron una familiaridad generalizada con herramientas como el ChatGPT, especialmente con fines de investigación y generación de ideas, pero revelaron lagunas específicas en el uso de la IA generativa en contextos creativos y artísticos. Este estudio contribuye al debate académico en torno a la Inteligencia Artificial en la Educación (AIEd), reflexionando sobre las posibilidades transformadoras de estas tecnologías y los retos éticos y pedagógicos asociados a su implementación en contextos educativos.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa, formación de profesorado, creencias de los estudiantes, creación musical.

1 Introduction

This research adopted an exploratory and descriptive approach to understanding higher education students' perceptions, expectations, and experiences regarding the use of generative Artificial Intelligence (AI) tools in education, particularly in music creation and teacher training. The study was carried out as part of a thematic seminar entitled *"Creación sonora con Inteligencia Artificial generative: nuevos desafíos y posibilidades para la formación docente"* (Sound creation with generative Artificial Intelligence: new challenges and possibilities for teacher training), organized at the University of Valladolid, Spain, with the participation of 78 students from the Basic Education and Dual Qualification degree courses. This educational experience was carried out as part of the Teaching Innovation Project "*Creación sonora y competencias transversales en la formación de maestros/as: proyectos STEAM en el aula de música*" (Sound Creation and Transversal Competences in Teacher Training: STEAM projects in the music classroom), sponsored by UVa's Vice Rectorate for Teaching Innovation and Digital Transformation.

1.1 Context and reasons for the investigation

AI offers numerous applications in education, particularly in teaching and learning processes (Celik et al., 2022). This digital evolution does not imply reducing the role or responsibilities of teachers, equipping machines with pedagogical skills, or diminishing the demand for educators in the future (Dillenbourg, 2016; Zawacki-Richter et al., 2019, 2024). Rather than speculating on whether AI might replace teachers, the focus should be on understanding the benefits AI provides to educators and how these advantages can reshape their roles in the classroom (Holmes et al., 2019; Hrastinski et al., 2019). To make AI pedagogically relevant, it is crucial to explore both the opportunities it offers teachers and the challenges they face in AI-based teaching. However, as Celik et al. (2022) note, limited attention has been given to AI-based education from the teacher's perspective, underscoring the relevance of this research.

2 Methodology

To address the research objectives effectively, an ad hoc questionnaire was developed and implemented to gather relevant data, structured into four sections:

1) Students' previous knowledge and daily use of Artificial Intelligence.
2) Students' beliefs about the potential of Artificial Intelligence in music creation/composition.

3) Perceptions of the benefits and limitations of Artificial Intelligence applied to music teaching.
4) View on the inclusion of Artificial Intelligence tools in initial teacher training.

Although the methodological approach was primarily qualitative, the research integrated quantitative elements to generate fundamental data from the collected responses. These quantitative results were presented using basic statistical metrics (percentages) and visually displayed through graphic representations, enhanced with the support of AI tools. This combination of qualitative insights and quantitative data provided a comprehensive understanding of the impact and outcomes of the educational intervention.

The results from this analysis have guided important reflections on the use of AI tools by students and their pedagogical view of these tools, promoting a critical and balanced view of their potential and the inherent ethical and educational challenges.

3 Results

3.1 Students' previous knowledge and daily use of Artificial Intelligence

According to the results obtained, almost all the students showed that they knew at least one AI tool (Figure 1). The answers were quite diverse regarding the specific tool and why they use it, with *ChatGPT* coming out on top with 92,50 %. In addition to OpenAI's Large Scale Language Model (LLM), students mentioned *Gemini* (Google's LLM), *Suno* (an AI tool associated with music creation), *Copilot* (Microsoft's Assistant), the *Bing* search engine and the virtual assistants from *Apple* (Siri) and *Windows* (Cortana). However, only 94,90 % said they had used an AI tool at least once (Figure 2).

Figure 1

Do you know any AI tools?

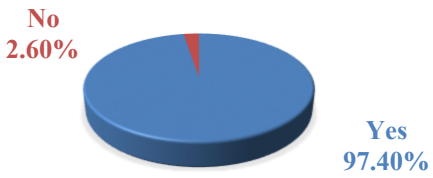
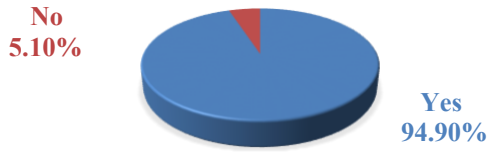


Figure 2

Have you ever used an AI tool?

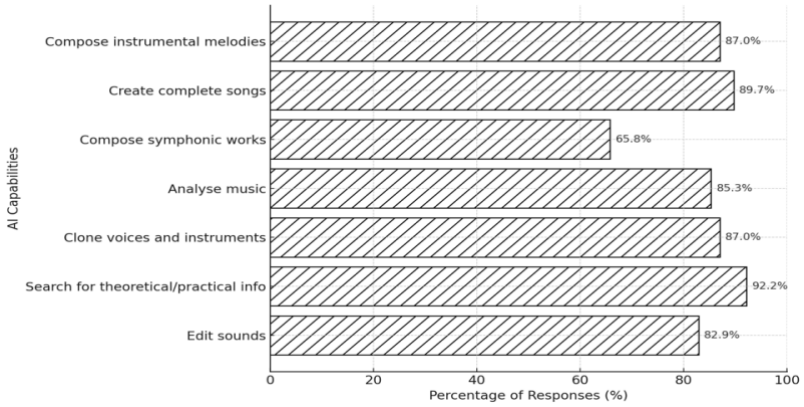


3.2 Students' beliefs about the potential of Artificial Intelligence in music creation/composition

Concerning the students' expectations and perceptions of the capabilities of AI tools in music creation and composition, most of them gave this technology great potential and attributes in this sense (Figure 3).

Figure 3

What do you think can be done with AI in the field of music? (generated by ChatGPT)

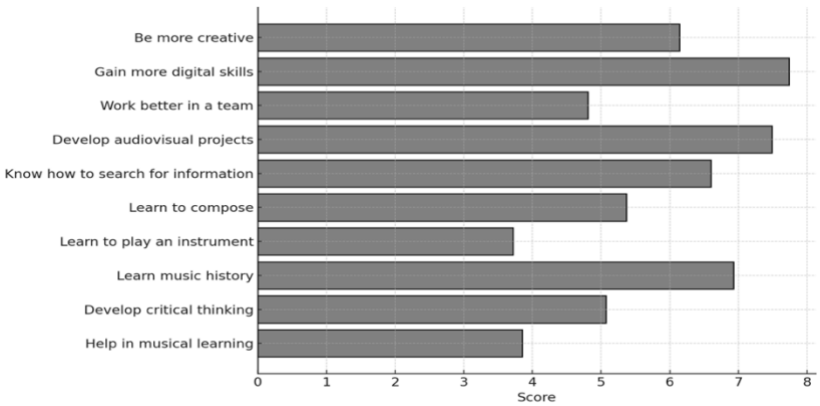


3.3 Perceptions of the benefits and limitations of Artificial Intelligence applied to music teaching

The data obtained on students' perceptions of the benefits and limitations of AI in the field of music learning highlights important tendencies. The vast majority believe that AI can indeed be beneficial when it comes to activities and tasks related to creativity, as well as in terms of developing digital skills, researching information, and teamwork. However, categories directly related to practical music learning, such as composition, studying a musical instrument, or learning the history of music, received lower scores. This suggests that although AI is seen as useful in supporting creativity and the applicability of general skills, students do not consider it essential to the practical acquisition of specific musical competence (Figure 4).

Figure 4

What musical skills can AI enhance? (generated by ChatGPT)

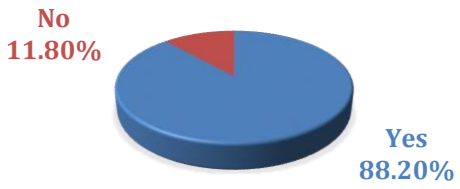


3.4 View on the inclusion of Artificial Intelligence tools in initial teacher training

When asked about their educational vision of the use of AI tools, namely the inclusion of AI tools in their initial training, most respondents (88.20%) were in favor, considering it essential to acquire digital and technological skills to use these tools in the pedagogical and educational context. The motives related to the benefits of this inclusion included: (i) searching for and organizing information, (ii) the possibility of creating educational activities and content, (iii) promoting creativity and different perspectives, and (iv) adapting content to students' needs. However, a minority (11.80%) expressed some skepticism and concerns. Even though they recognize its potential, they raise certain reservations related to the limitation of critical thinking, the replacement of human interaction, overuse, and possible dependence on these resources (Figure 5).

Figure 5

Do you consider it necessary to learn how to manipulate Artificial Intelligence in your training as a future teacher?



4 Discussion

The research results reveal a widespread acknowledgment of the potential of AI tools in education, alongside challenges in their integration into teacher training. While students demonstrated familiarity with AI and identified practical applications, they also expressed concerns about its relevance to specific skills, such as learning musical competencies. Most students viewed AI as essential for teacher preparation, highlighting its role in personalizing instruction, creating materials, and enhancing efficiency. However, their reservations underline the need for a critical and balanced approach to AI integration, aligning innovation with fundamental pedagogical principles—a perspective consistent with ongoing debates in the literature. The findings highlight the importance of preparing future teachers with technical skills and critical and ethical competencies in using AI. Emphasizing the teacher's role as a mediator and facilitator is essential to promote the responsible use of these tools and to ensure that they enhance rather than undermine pedagogical practices. Teachers are pivotal participants in the AI-based teaching and learning process (Seufert et al., 2021), and their perspectives, experiences, and expectations must be considered to ensure the successful adoption of AI in schools (Holmes et al., 2019).

5 Conclusions

Integrating AI into music teacher training holds significant potential for enhancing teaching practices and learning outcomes. To implement AI effectively and ethically in this context, the following strategies are recommended:

- Providing teachers with comprehensive training in AI tools, focusing on their pedagogical applications in music education.
- Developing clear guidelines on the ethical use of AI to ensure privacy, equity, and inclusivity in educational environments.
- Encouraging the co-creation of educational resources using AI to foster creativity and innovation in music learning.

This intervention was conducted with a group of pre-service teacher education students and designed as an initial introduction to the use of AI in music creation/composition. Consequently, the potentialities observed are limited to this specific context and audience. Future research should expand the sample size, explore the application of AI in diverse educational contexts, and assess the long-term impact on students' musical skills and creative development.

6 References

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*, *66*(4), 616–630. https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y

Dillenbourg, P. (2016). The Evolution of Research on Digital Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *26*(2), 544–560. https://doi.org/10.1007/s40593-016-0106-z

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education. Promises and Implications for Teaching & Learning*.

Hrastinski, S., Olofsson, A. D., Arkenback, C., Ekström, S., Ericsson, E., Fransson, G., Jaldemark, J., Ryberg, T., Öberg, L. M., Fuentes, A., Gustafsson, U., Humble, N., Mozelius, P., Sundgren, M., & Utterberg, M. (2019). Critical Imaginaries and Reflections on Artificial Intelligence and Robots in Postdigital K-12 Education. *Postdigital Science and Education*, *1*(2), 427–445. https://doi.org/10.1007/s42438-019-00046-x

Seufert, S., Guggemos, J., & Sailer, M. (2021). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior*, *115*. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552

Zawacki-Richter, O., Bai, J. Y. H., Lee, K., Slagter van Tryon, P. J., & Prinsloo, P. (2024). New advances in artificial intelligence applications in higher education? In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 21, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00464-3

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 16, Issue 1). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Perceções dos professores sobre a utilização dos Recursos Educativos Digitais em matemática com alunos do 1.º ao 6.º ano de escolaridade

Teachers' perceptions about the use of Digital Educational Resources in mathematics with students from the 1st to the 6th year of schooling

Paulo Renato Silva[1], Teresa Fernandez Blanco[1], Fernando Fraga Varela[1]
https://orcid.org/0000-0002-8643-1594, https://orcid.org/ 0000-0003-4215-8677,
https://orcid.org/0000-0002-2988-0465
paulorenato.ribeiro@rai.usc.es, teref.blanco@usc.es, fernando.fraga@usc.es

[1] *Universidade de Santiago de Compostela, Espanha*

Resumo

Os recursos digitais assumem cada vez mais importância na sociedade. A educação, como grande responsável pela formação de cidadãos, não poderia ficar de fora deste desafio. Este trabalho reflete um estudo sobre a aplicação de Recursos Educativos Digitais (RED) na aprendizagem da matemática, nos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, em Portugal. A abordagem quantitativa caracteriza-se por um questionário aplicado na zona norte de Portugal a professores que lecionam matemática a alunos do 1º ao 6º ano de escolaridade. Pretendeu-se investigar a perceção dos professores sobre a utilização dos RED no ensino da matemática. Como conclusão, ressalta-se uma frequência elevada de utilização destes recursos nas práticas letivas, sendo que se privilegia a utilização de materiais que apelam a uma baixa participação dos alunos em detrimento de metodologias inovadoras que contribuam para uma maior autonomia na construção do seu conhecimento matemático. Foram referidos alguns constrangimentos que poderão influenciar as boas práticas de utilização destes recursos.

Palavras-Chave: Recursos Educativos Digitais, Ensino, Matemática

Abstract

Digital resources are increasingly important in society. Education is largely responsible for the formation of citizens and could not be left out of this challenge. This work reflects a study on applying digital educational resources (DER) in mathematics learning in Portugal's 1st and 2nd Cycle of Basic Education. The quantitative approach is characterized by a questionnaire applied in the northern of Portugal to teachers who teach mathematics to students from the 1st to the 6th year of schooling. It was intended to investigate teachers' perceptions about using DER in mathematics teaching. In conclusion, it is highlighted that the high frequency of use of these resources in teaching practices and the use of materials that appeal to low participation of students are privileged to the detriment of innovative methodologies that contribute to greater autonomy in constructing their mathematical knowledge. Some constraints were mentioned that may influence the good practices of use of these resources.

Keywords: Digital Educational Resources, Teaching, Mathematics.

1 Introdução

O professor atual deverá estar atento a toda evolução e privilegiar pedagogias inovadoras respeitando a tomada de risco sem medo de errar, identificando a causa e a prescrição de melhorias (Vicentim, 2020). Os recursos didáticos têm um papel fundamental como instrumentos auxiliares no processo de ensino/aprendizagem. Por conseguinte, na atualidade em que vivemos será fundamental incluir aqui também os RED nas práticas dos professores. Já foram implementados em Portugal vários projetos direcionados para a utilização das tecnologias nas práticas letivas, desde o Minerva até a resolução do Conselho de Ministros n.º 53-E/2020 de 20 de julho, todos com o objetivo de melhorar os resultados dos alunos. No entanto, segundo o relatório do *Programme for International Student PISA* (OECD, 2022), os alunos portugueses continuam a revelar problemas a nível da literacia em matemática situando-se no vigésimo nono lugar, com 472 pontos, igualando a média da OCDE, mas ainda bastante distante de países como Singapura com 575 pontos e China com 552 pontos.

Neste cenário, o nosso interesse específico centra-se em conhecer a perceção dos professores sobre uma eventual relação/conexão dos RED, a Matemática e as suas potencialidades. Sendo os recursos digitais um meio que acompanha os nossos alunos e professores nas mais variadas situações do quotidiano, pretende-se com este trabalho fazer uma investigação sobre a disponibilidade dos RED, a forma como são geridos pelos professores que trabalham com alunos do 1.º ao 6.º ano de escolaridade, no ensino da matemática em Portugal, no sentido de averiguar a sua perceção acerca da utilização que fazem destes recursos, bem como identificar vantagens e constrangimentos associados à sua aplicação.

2 Metodologia

Este trabalho faz parte de uma investigação mais ampla e, o que aqui se expõe, desenvolveu-se mediante uma perspetiva quantitativa, cuja técnica de recolha de dados foi o questionário ad hoc constituído por itens de escolha múltipla, resposta curta e escala de linkert (Creswell & Creswell, 2021). O referido questionário foi inicialmente avaliado por especialistas, de seguida, em 29 de janeiro de 2024, foi aprovado pelo Comité de Bioética da Universidade de Santiago de Compostela e finalmente, em 20 de fevereiro de 2024, foi autorizado a ser implementado pela Direção Geral de Estatística Educação e Ciência de Portugal. Como forma de verificar a fiabilidade do questionário, efetuamos a análise da consistência interna, através do método de Alfa de Cronbach. Quanto à validade, optámos pela utilização da Análise Fatorial Exploratória (AFE), com uma extração dos fatores pelo método das componentes principais e uma rotação Ortogonal Varimax com a normalização de Keiser-Meyer Olkin (KMO) (Pestana & Gajeiro, 2014). Estas ações permitiram-nos proceder a diversos refinamentos, tais como redução do número de itens.

No nosso estudo foi utilizado um questionário online, tendo respondido 401 professores que trabalham com alunos do 1º ao 6º ano de escolaridade, distribuídos por 63 concelhos e 7 distritos da zona norte de Portugal. Para a análise dos dados, utilizámos o programa de tratamento estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 26.0. Os principais resultados obtidos no SPSS apresentam-se descritos em percentagem ou média e alguns deles ilustram-se através de gráfico ou tabelas.

3 Resultados

Seguidamente apresentamos os resultados obtidos da informação analisada, em relação aos objetivos definidos na presente contribuição.

3.1 Disponibilidade de Recursos Educativos Digitais

O computador e a internet são os recursos mais disponíveis em casa e na escola, uma vez que são possuídos por cerca de 99% dos docentes. Surgem ainda com bastante disponibilidade o manual escolar em formato digital (81%), impressora (73,6%) e o projetor multimédia (71,6%), as ferramentas e-learning (63,8%) e o quadro interativo (60,6%). Os recursos menos disponíveis com percentagens abaixo dos 20% são a mesa digitalizadora, sensores de recolha de dados, programas de desenho 3D e impressão 3D.

Em relação à internet, verifica-se que os professores têm boa facilidade de acesso em casa e na escola para realização do seu trabalho autónomo. No entanto, surgem bastantes dificuldades quando os alunos também têm de utilizar este recurso. O mesmo se passa quando é necessário utilizar um computador por aluno.

3.2 Gestão Pedagógica dos RED

Na gestão pedagógica dos RED, analisámos a frequência de utilização geral, os métodos de aquisição desses recursos pelos docentes, as atividades desenvolvidas pelos professores e as propostas apresentadas aos alunos com o uso desses materiais.

A nossa pesquisa constatou que, de modo geral, a globalidade dos docentes utiliza os RED com bastante frequência (sempre ou algumas vezes por semana). Os materiais utilizados com maior assiduidade (sempre ou algumas vezes por semana) são a internet (85,3%), o manual digital (83,4%), o computador (78%) e o projetor multimédia (74,5%). Com pouca utilização surgem os programas de geometria dinâmica (19,8%), scanner (13,3%), smartphone (11,2%), tablet (9,3%), apps de realidade aumentada (8,9%), kits de programação e robótica (7,3%), instrumentos de pesquisa e verificação de resultados (7,3%), robots educativos (6,3%), mesa digitalizadora (2,3%), sensores de recolha de dados (1,5%), impressão 3D (0,6%).

No que se refere à forma como adquirem os RED, a maioria dos docentes (66,8%) privilegia a aquisição de novas ferramentas digitais através da pesquisa na internet. De seguida, surgem com valores bastante próximos a partilha (47,5%), a construção e adaptação destes recursos (46,1%). A participação em projetos de matemática em conjunto com outras escolas tem uma utilização frequente de apenas 10,6 %.

Em relação às atividades desenvolvidas pelos docentes, verifica-se que empregam com bastante assiduidade, acima dos 70% de utilização frequente, os RED para a preparação de aulas, durante as atividades letivas e para expor ideias e conceitos matemáticos (visualização de vídeos, applets, powerpoints...). Com uma utilização menos regular, surgem o uso dos RED para envio de trabalhos aos alunos, propor aos alunos desafios e situações problemáticas com o objetivo de os levar a adquirir conceitos matemáticos e as atividades de avaliação dos alunos.

No que diz respeito às tarefas propostas pelos professores aos alunos envolvendo o uso dos RED, observa-se na Tabela 1 que as atividades com o manual digital se destacam, sendo mencionadas com alta frequência por 68,8% dos docentes. Surgem de seguida com uma menor utilização as atividades de avaliação de alunos (26,7%), processador de texto

(19,1%) e apps de apresentações (17%). Com uma utilização pouco regular surgem novamente atividades que apelam a uma maior autonomia do aluno no processo de aprendizagem, como atividades de programação e robótica (8%), a criação de conteúdos em folha de cálculo (7,7%), atividades com programas específicos para a matemática como o Geogebra ou similar (6,9%), ou atividades com instrumentos de pesquisa e verificação de resultados como Photomat, Socrative ou similar (5,2%), participação em atividades online com outras escolas (4,3%) e criação de conteúdos online (2,9%).

Tabela 1

Utilização dos RED em atividades propostas aos alunos

Nome do recurso	UF	S	AS	AM	AT	N
Manual digital	68,8%	37,3%	31,5%	17,6%	5,9%	7,7%
Avaliação dos alunos	26,7%	3,9%	22,8%	30,1%	18,1%	25,1%
Processador de texto	19,1%	5,6%	13,5%	26,6%	24,9%	29,4%
Apresentações (Powerpoint ou similar)	17,0%	4,8%	12,2%	22,6%	30,4%	30,0%
Programação e robótica	8,0%	0,5%	7,5%	10,4%	21,3%	60,3%
Folha de cálculo	7,7%	2,1%	5,6%	14,9%	24,3%	53,1%
Geogebra ou similar	6,9%	2,3%	4,6%	23,8%	27,4%	41,9%
Instrumentos pesquisa e verificação de resultados (Photomat ou similar)	5,2%	1,0%	4,2%	14,4%	14,9%	65,5%
Participação em atividades com outras escolas	4,3%	1,0%	3,3%	12,9%	20,1%	62,7%
Criação de conteúdos online	2,9%	0,0%	2,9%	10,2%	11,2%	75,7%
Desenho 3D	1,6%	0,3%	1,3%	3,1%	6,8%	88,5%
Impressão 3D	0,3%	0,0%	0,3%	3,1%	4,0%	92,6%

UF – Utilização frequente (S+AS); S- Sempre; AS- Algumas vezes por semana

AM – Algumas vezes por mês; AT- Algumas vezes por trimestre; N – Nunca.

3.3 Vantagens e inconvenientes da utilização dos RED

No que respeita às vantagens da utilização destes recursos, os docentes demonstram forte convicção de que estas ferramentas são altamente eficazes. Isso deve-se ao facto de oferecerem uma vasta gama de recursos que facilitam a manipulação, visualização e retenção de conceitos matemáticos, além de permitir a personalização do ensino de acordo com as habilidades individuais dos alunos. Essa abordagem torna as aulas mais dinâmicas, promovendo o desenvolvimento das competências dos discentes e melhoram a compreensão e retenção dos conteúdos. Os RED também incentivam uma aprendizagem mais autónoma e contribuem para a melhoria dos resultados académicos, enquanto aumentam a motivação e o interesse dos estudantes pela matemática. Os professores têm ainda consciência que para maximizar seus benefícios é essencial que estes materiais sejam utilizados de forma regular, organizada e estruturada nas aulas.

No que respeita aos inconvenientes na aplicação dos RED em matemática, destaca-se a preocupação com as quebras de conexão ou sinal de internet fraco na escola e com os programas curriculares extensos, que exigem mais tempo de preparação das aulas quando se utilizam esses recursos.

4 Discussão e Conclusões

De acordo com os objetivos do trabalho aqui abordado, o contexto analisado a partir da amostra utilizada e dos resultados obtidos, apresenta-se a seguinte conclusão e discussões.

No que se refere à disponibilidade de RED, verifica-se, de modo geral, que os professores estão bem equipados ao nível de acesso à internet e em relação aos materiais necessários que têm em casa e na escola para a realização das tarefas escolares (preparação de aulas, comunicação com os alunos, elaboração de recursos…). Quando as atividades envolvem a participação autónoma dos alunos o nível das condições baixa significativamente no acesso aos RED de modo geral, nomeadamente em relação à internet e computadores. De acordo com a *Resolução do Conselho de Ministros n.º 53-E/2020 | DRE*, 2020, foram distribuídos computadores por todos os alunos do ensino público em Portugal, no entanto, devido às dificuldades de manutenção, muitos desses equipamentos encontram-se inutilizados. Estes problemas evidenciaram-se no ano de 2024 com as pretensões do governo de aplicação de provas e exames digitais, sendo que o mesmo se passa com a conexão à internet dentro da aula, que apresenta muitas quebras e dificuldades de acesso quando estão bastantes alunos conectados (Viana, 2024). Embora se verifique uma evolução bastante positiva, neste aspeto continuam a ser válidas as recomendações surgidas de investigações realizadas por Agostinho (2012), Couto, (2015), mais recentemente Graça et al. (2021), já que os autores recomendam a atualização dos equipamentos nos laboratórios de matemática, para o apetrechamento das escolas com recursos informáticos suficientes e para a formação contextualizada e adequada ao ensino da matemática.

No que se refere à gestão pedagógica dos RED, destacou-se uma predisposição dos docentes na procura e construção dos RED para aplicar nas suas atividades letivas. Os professores demonstram menos adesão ao trabalho colaborativo, já que partilham de forma moderada os RED relacionados com a matemática e têm uma fraca participação nos projetos de matemática em conjunto com outras escolas, que é também defendido por Damiani (2008) e Wang et al. (2021) que referem a propensão dos professores para o trabalho individual e a sua dificuldade de alterar essa tendência. Tal posição contraria as sugestões de Ureña & González (2011) e Kanawapee et al. (2022) que defendem que o uso destes recursos implica uma aprendizagem e disponibilização de conteúdos numa rede de contactos que se transformem numa fonte de informação autogestionando a aprendizagem e decidindo o que aprender e com quem.

Não obstante o já referido, verifica-se que a maioria dos docentes utiliza frequentemente estas ferramentas, quer no seu trabalho autónomo, quer nas atividades que são propostas aos alunos. No entanto, de acordo com a análise feita aos recursos mais e menos utilizados, constata-se a propensão dos professores para utilizar os RED essencialmente na preparação de aulas e para atividades que envolvem pouco a participação dos alunos. Isto é, as atividades que apelam a uma maior autonomia e envolvimento direto dos alunos são propostas com menos frequência. Vamos ao encontro de estudos realizados por Couto

(2015), Hossein-Mohand et. (2021) e Meier & Oliveira (2022) onde referem que as práticas inovadoras com estas ferramenta nas aulas de matemática são escassas.

Os docentes apontam diversas vantagens na utilização dos RED, embora existam alguns obstáculos que dificultam o seu uso, podendo estar relacionados com uma menor e menos eficaz utilização.

No sentido de complementar e aprofundar a nossa investigação recomenda-se um estudo específico no sentido de identificar em concreto os obstáculos que condicionam a aplicação de metodologias inovadoras por parte dos professores aquando da utilização dos RED.

5 Agradecimentos

Projeto PID2021-122326OB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.

6 Referências

Agostinho, C. M. C. (2012). *Práticas de integração das tecnologias no ensino da matemática: O caso dos professores do ensino secundário do Seixal* (Tese de mestrado), Universidade Lisboa. https://repositorio.ul.pt/handle/10451/7695

Couto, M. J. (2015). *As TIC como recursos didáticos na aprendizagem da matemática no ensino secundário* (Tese doutoramento). Universidade de Vigo.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto* (2ª ed.). Penso Editora.

Graça, V. G., Quadros-Flores, P. M., Raposo-Rivas, M., & Ramos, M. A. (2021). As TIC na formação inicial de educadores e professores. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, *20*(1), 27–37. https://doi.org/10.17398/1695-288X.20.1.27

Damiani, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em Revista*, 213–230. https://doi.org/10.1590/S0104-40602008000100013

Kanawapee, C., Petsangsri, S., & Pimdee, P. (2022). The importance of sharing, caring and collaboration in Thai teacher competency development through online professional learning communities (Selangor, Malaysia). *Journal of Positive Psychology & Wellbeing, 6*(1), 3674–3689. http://journalppw.com

OECD. (2022). *Portugal*. OECD. https://doi.org/10.1787/75a5b3e9-en

Pestana, M., & Gajeiro, J. (2014). *Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do SPSS* (6ª ed.). Edições Sílabo.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 53-E/2020. (2020, 20 de julho). *Diário da República Eletrónico*. https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/53-e-2020-138461850

Ureña, G. V., & González, J. R. V. (2011). Competencias informáticas para el e-learning 2.0 (Information skills for e-learning 2.0). *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 14*(1), 137–160. https://www.redalyc.org/pdf/3314/331427214008.pdf

Viana, C. (2024, 8 de março). Escolas continuam com computadores avariados e sem Internet de qualidade. *PÚBLICO*. https://www.publico.pt/2024/03/08/sociedade/noticia/escolas-continuam-computadores-avariados-internet-qualidade-2083083

Vicentim, M. (2020). O papel do professor no processo ensino-aprendizagem do aluno: Uma revisão de literatura. *Revista Científica Semana Acadêmica*, *1*(193), 1–17. https://doi.org/10.35265/2236-6717-193-08685

Wang, J., Tigelaar, D. E. H., & Admiraal, W. (2021). Rural teachers' sharing of digital educational resources: From motivation to behavior. *Computers & Education, 161*, 1-17. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104055

Competências Docentes / Uso de Recursos Educativos Digitais no Ensino da Matemática

Teaching Skills / Use of Digital Educational Resources in Mathematics Teaching

Paulo Renato Silva[1], Teresa Fernandez Blanco[1,] Fernando Fraga Varela[1]
https://orcid.org/0000-0002-8643-1594, https://orcid.org/ 0000-0003-4215-8677,
https://orcid.org/0000-0002-2988-0465
paulorenato.ribeiro@rai.usc.es, teref.blanco@usc.es,fernando.fraga@usc.es

[1] *Universidade de Santiago de Compostela, Espanha*

Resumo

O presente texto pretende mostrar de que forma as Competências Digitais dos docentes nos Recursos Educativos Digitais (RED), enquanto utilizador, afetam a aplicação no ensino de Matemática. O estudo dirige-se para a questão importante dos RED nos processos pedagógicos inovadores, sendo fundamental a formação pedagógica e a proficiência digital para um ensino em ação. Realizou-se um estudo quantitativo na zona norte de Portugal, baseado na perceção dos professores que lecionam matemática do 1.º ao 6.º ano de escolaridade. As informações acerca da competência em TIC dos envolvidos e o número de horas de formação em RED foram analisadas num cruzamento com as suas atividades de ensino. Os dados demonstram que tanto o nível de proficiência digital como o número de horas de formação condicionam a frequência e a utilização dos RED no ensino da matemática. A integração dos recursos educativos digitais é uma clara exigência para a formação contínua e o aperfeiçoamento da competência digital.

Palavras-Chave: Recursos Educativos Digitais, Proficiência digital, Formação.

Abstract

This text seeks to show how the digital skills of teachers in Digital Educational Resources (RED), as users, affect the application of mathematics teaching. The study addresses the important issue of RED in innovative pedagogical processes, with pedagogical training and digital proficiency being fundamental for teaching in action. A quantitative study was carried out in northern Portugal based on the perception of teachers who teach mathematics from the 1st to the 6th year of schooling. The information about the ICT competence of those involved and the number of hours of training in RED were analyzed in a cross-reference with their teaching activities. The data show that both the level of digital proficiency and the number of hours of training condition the attendance and use of RED by mathematics teachers. Integrating digital educational resources is a clear requirement for continuous training and the improvement of digital competence.

Keywords: Digital Educational Resources, Digital Proficiency, Training.

1 Introdução

Este trabalho insere-se no contexto de um projeto mais amplo que pretende investigar o uso dos RED nas aprendizagens da matemática, nos 1.° e 2.° Ciclos do Ensino Básico em Portugal, e é decorrente de um estudo que quantitativamente correlaciona o nível de proficiência digital dos docentes, a formação que eles recebem sobre RED e a gestão que fazem desses recursos no ensino da matemática. O que se pretende é ver como essas variáveis afetam a prática pedagógica, e assim se espera contribuir para a discussão da questão da formação do professor num mundo de aumentada digitalização da educação.

Os avanços na tecnologia transformaram a educação em relação a aplicações adequadas de ensino e aprendizagem. Em matemática, os RED possibilitam um ensino mais rico e criativo ao aluno e ao professor, através de novas formas de ensinar e aprender. Porém, a efetividade desses recursos para o processo de ensino e aprendizagem depende, acima de tudo, da habilidade do professor em utilizá-los adequadamente (Sales et al., 2020).

Em suma, a formação e as competências digitais dos educadores são centrais para a integração bem-sucedida dos RED na prática docente. Como não basta dominar a própria tecnologia, professores e instrutores devem descrever estratégias para integrar ativos digitais nas suas práticas, relacioná-los com os objetivos da disciplina e necessidades dos alunos. Desta forma, entender o impacto dessas habilidades no uso dos RED em salas de matemática é essencial para melhorar as suas aplicações e promover melhores retornos no campo educacional.

2 Metodologia

Os resultados deste trabalho fundamentam-se numa abordagem quantitativa, baseada na perceção dos professores. Utilizou-se o questionário ad hoc para a recolha de dados, elaborado a partir de itens de escolha múltipla, escala de Likert e resposta curta (Creswell & Creswell, 2021).

O processo de elaboração do questionário passou inicialmente pelo crivo de especialistas de universidades portuguesas e espanholas, seguindo-se a 29 de janeiro de 2024 a sua aprovação pelo Comité de Bioética da Universidade de Santiago de Compostela – Espanha (USC), culminando o processo em 20 de fevereiro de 2024 com a autorização da Direção Geral de Estatística de Educação e Ciência de Portugal (DGEEC) para implementação do mesmo em território português.

A fim de aferir a confiabilidade do instrumento, foram feitas análises da consistência interna e então realizado o cálculo do Alfa de Cronbach. A validade do instrumento foi feita por meio da Análise Fatorial Exploratória (AFE) e com o método das componentes principais para a extração de fatores e da rotação ortogonal Varimax com normalização de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Esses procedimentos possibilitaram os ajustes no questionário, bem como a redução de número de itens.

A amostra foi recolhida nos 63 municípios e 7 distritos inseridos na zona norte de Portugal e é composta por 401 professores que lecionam do 1.º ao 6.º ano de escolaridade. Todos eles foram selecionados de acordo com o seu interesse e disponibilidade, de forma não probabilística. Utilizou-se o software estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 26.0, para efetuar a análise dos dados.

Como mencionado anteriormente, não é suficiente apenas dispor de RED; é essencial saber utilizá-los de forma eficaz e realizar uma gestão pedagógica adequada. Neste sentido, em 2017 foi publicado pela União Europeia o DigCompEdu, um framework específico para o ensino que deriva do DigComp, criado por Ferrari (2012), para mapear e desenvolver competências digitais de cidadãos europeus, com o objetivo de promover a alfabetização digital e a inclusão. Após diversas revisões, o framework originou a versão 2.2 (REDECKER, 2017), propondo 22 competências organizadas em 6 áreas. Ele permite avaliar o nível de proficiência digital dos educadores classificando-os em diferentes níveis e apoiá-los no seu progresso rumo a práticas inovadoras, conforme ilustrado na tabela 1.

No inquérito realizado, categorizamos os professores nos níveis 1, 2 ou 3, considerando que as ofertas de formação docente estão estruturadas dessa forma e conferem-lhes certificações com base nessa classificação. Assim, no nosso caso, o nível 1 abrange os níveis A1 e A2, o nível 2 engloba os níveis B1 e B2, enquanto o nível 3 enquadra os níveis C1 e C2.

Tabela 1

Níveis de proficiência digital

Nível	Características
A1 Recém--chegado	Têm pouco contacto com Recursos Digitais (RD), utilizando-os principalmente para tarefas administrativas, preparação de aulas e comunicação institucional. Reconhecem a importância dos RD nas práticas letivas e na profissão, mas precisam de orientação e incentivo para aplicar as suas competências digitais de forma pedagógica.
A2 Explorador	Têm consciência da importância dos RD e estão recetivos a explorá-los para melhorar as suas práticas letivas e profissionais. No entanto, fazem um uso pouco abrangente e consciente das tecnologias. Necessitam de incentivo, visão e orientação por parte dos colegas.
B1 Integradores	Aplicam os RD em diversos contextos de forma criativa na busca de melhores práticas profissionais. Contudo, ainda aprimoram a compreensão sobre a adequação das ferramentas digitais a estratégias pedagógicas.
B2 Especialistas	Utilizam os RD com confiança, criatividade e espírito crítico, escolhendo-os estrategicamente e buscam a inovação. Reconhecem a necessidade de aprender, experimentando para expandir e aperfeiçoar conhecimentos, com curiosidade e abertura a novas ideias.
C1 Líderes	Utilizam os RD de forma consistente para aprimorar práticas pedagógicas, com variedade de estratégias digitais adaptadas a cada situação. Refletem, desenvolvem as suas práticas e colaboram com colegas, inspirando e compartilhando conhecimentos.
C2 Pioneiros	Utilizam RD inovadores e complexos de forma regular e reflexiva, na procura de constante melhoria e inovação. São um modelo para outros educadores.

Nota: Adaptado de Lucas & Moreira (2018)

3 Resultados

Seguidamente apresentamos os resultados obtidos da informação analisada, em relação aos objetivos definidos na presente contribuição.

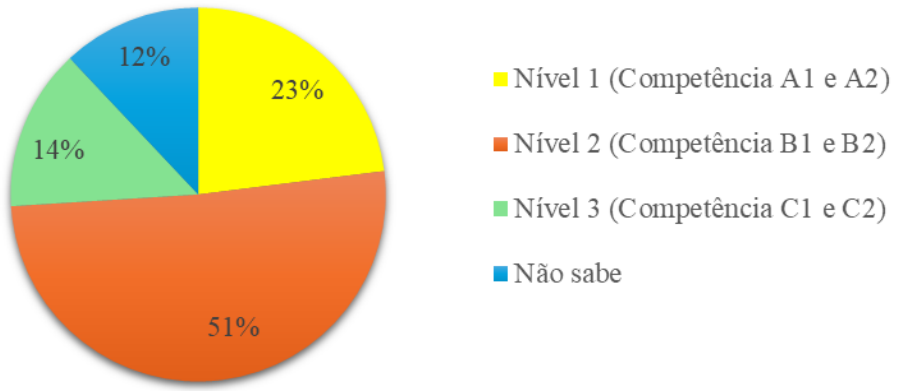
3.1 Perfil dos professores

Os dados indicaram que todos os participantes possuem formação inicial em pedagogia ou áreas afins, com 54% relatando ter frequentado disciplinas na área dos RED na sua formação inicial. No que se refere ao plano de capacitação digital, de acordo com a figura 1, a maioria dos docentes (51%) situa-se no nível 2.

A aquisição de conhecimentos nesse domínio foi maioritariamente atribuída à autoformação, mencionada por 73% dos docentes. Além disso, 69% indicaram ter participado em ações de formação promovidas pelo Ministério da Educação, enquanto 54% participaram noutras iniciativas formativas. O apoio de colegas foi citado por 52%, e a formação inicial obteve 18% das respostas. Apenas cerca de 1% dos professores declararam não possuir conhecimentos nessa área. Porém, 47,9% afirmaram sentir-se plenamente confiantes no uso desses recursos.

Figura 1

Níveis de proficiência digital dos professores inquiridos



3.2 Proficiência digital e formação dos professores no âmbito dos RED

Os resultados mostraram uma correlação positiva ($r = 0{,}037$, $p < 0{,}001$) ($\overline{x}_{nível1}=3{,}57$; $Me_{nível1}=4$ e $\overline{x}_{nível2}=3{,}98$; $Me_{nível2}=4$ e $\overline{x}_{nível3}=4{,}12$; $Me_{nível3}=4$), entre o nível de proficiência digital dos professores e a frequência de uso dos RED, sendo que quanto maior for a proficiência digital do professor maior é a frequência de utilização dos RED.

O mesmo se passa em relação à formação ($p=0{,}014$ e $r=0{,}122$) ($\overline{x}_{até25h}=3{,}77$; $Me_{até25h}=4$ e $\overline{x}_{mais25h}=4{,}02$; $Me_{mais25h}=4$). Os resultados também mostram uma correlação positiva entre o número de horas de formação dos professores no âmbito dos RED e a frequência de utilização dos mesmos, isto é, quanto maior for o número de horas de formação dos docentes no âmbito dos RED, maior é a frequência de utilização destes recursos.

Em ambos a diferença nas médias sugere um efeito positivo, mas não muito expressivo, indicando que outros fatores também podem influenciar o uso dos RED.

A análise detalhada do trabalho autónomo do professor mostrou que professores com maior proficiência digital e mais horas de formação neste domínio constroem, adaptam e compartilham mais frequentemente RED aplicados à matemática. O uso destes recursos ocorre em diferentes momentos da prática docente, como durante as atividades letivas, na preparação das aulas, no envio de trabalhos para os alunos e na exposição de conceitos matemáticos. Além disso, docentes com maior proficiência digital estão mais propensos a empregar os RED para propor desafios e situações problemáticas, promovendo a aquisição de conceitos matemáticos, a consolidação de conhecimentos e a avaliação do desempenho dos alunos.

No que diz respeito às atividades dos alunos, os docentes com mais horas de formação e maior domínio digital promovem de maneira mais recorrente o uso de RED em práticas diversificadas, incluindo a criação de conteúdos em folhas de cálculo, atividades com instrumentos de pesquisa e verificação de resultados, elaboração de apresentações digitais, participação em atividades colaborativas online e resolução de tarefas utilizando softwares específicos. Os mesmos também incentivam práticas mais avançadas, como programação, robótica e avaliações mediadas por ferramentas digitais. Esses dados ressaltam a relevância da proficiência digital docente na diversificação das estratégias pedagógicas, contribuindo para o envolvimento dos alunos e o uso mais efetivo da tecnologia na aprendizagem matemática.

A proficiência digital e o número de horas de formação contribuem para superar desafios recorrentes na implementação dos RED, como a falta de formação específica, dificuldade de acesso à internet e recursos tecnológicos, e a articulação dos RED com os conteúdos curriculares. Professores com maior domínio digital demonstram maior capacidade de planear, orientar pedagogicamente estes recursos, utilizá-los de forma inovadora e criativa, ampliando o seu impacto no ensino de matemática. Por fim, a perceção dos professores sobre a utilização dos RED também é impactada pelo número de horas de formação nesta área e pelo nível de proficiência digital. Docentes mais proficientes têm maior grau de concordância em relação à utilidade dos RED no ensino e a avaliação, na eficácia dessas ferramentas, na sua contribuição para uma aprendizagem mais autónoma e na personalização do ensino às necessidades individuais dos alunos.

4 Conclusão

Os resultados confirmam a importância das competências digitais dos professores na integração eficaz dos RED no ensino da matemática. No nosso caso, ao contrário do que foi concluído numa pesquisa de Castro & Lucas (2022) dirigida especificamente para esta matéria, a maioria dos docentes quando questionados perceciona possuir uma boa proficiência digital não tendo assim a noção que necessitam ainda de desenvolver competências mais avançadas, como a criação de ambientes de aprendizagem mais interativos e inovadores (Lucas & Moreira, 2018; Rocha et al., 2020). De acordo com publicações anteriores, a proficiência digital é um fator-chave para a adoção de tecnologias na educação (da Silva et al., 2021; Sales et al., 2020). Além disso, as formações específicas nesta área mostraram-se essenciais para capacitar os professores a utilizarem os RED de forma significativa (Rocha et al., 2020).

A pesquisa indicou que a formação contínua e as competências digitais desempenham um papel crucial na utilização efetiva destas ferramentas educacionais, impactando diretamente a qualidade do ensino ministrado. Portanto, ressalta-se a importância de investir na capacitação digital dos professores não só para promover o uso mais amplo dos RED em sala de aula, mas também para assegurar que a sua utilização seja eficiente, inovadora e esteja alinhada com as necessidades pedagógicas e individuais dos alunos. O domínio digital surge como um aspeto crucial na melhoria do ensino de matemática através das ferramentas educacionais tecnológicas.

O estudo revelou também que muitos professores enfrentam desafios na utilização destes recursos, como a falta de infraestruturas e o tempo livre para a sua exploração. Tais limitações andam de mãos dadas com políticas educacionais que devem promover a formação nesta área e fornecimento de recursos tecnológicos para as escolas.

Mediante os resultados obtidos sugere-se a adoção de iniciativas de formação focadas na utilização educacional dos RED e aprimoramento da estrutura tecnológica das escolas. Tais medidas poderiam favorecer uma inserção mais abrangente e efetiva destes recursos na área educacional, fomentando conquistas mais sólidas no ensino da matemática.

5 Agradecimentos

Projeto PID2021-122326OB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.

6 Referências

Castro, F., & Lucas, M. (2022). A importância das competências digitais dos professores na operacionalização das Orientações Curriculares para as TIC no 1.º CEB. *Indagatio Didactica*, 14(1), 99-116. https://doi.org/10.34624/id.v14i1.29617

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto* (2ª ed.). Penso Editora.

da Silva, R. S. R., Barbosa, L. M., Borba, M. C., & Ferreira, A. L. A. (2021). The Use of Digital Technology to Estimate a Value of Pi: Teachers' Solutions on Squaring the Circle in a Graduate Course in Brazil. *ZDM–Mathematics Education*, 53(3), 605–619. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01246-1

Lucas, M., & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores*. Universidade de Aveiro.

https://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/doc/2_digcompedu_quadro_europeu_competencia_digital_educadores.pdf

Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. JRC Publications Repository. https://doi.org/10.2760/178382

Rocha, F. S. M. da, Loss, T., Almeida, B. L. C., Motta, M. S., & Kalinke, M. A. (2020). O Uso de Tecnologias Digitais no Processo de Ensino durante a Pandemia da CoViD-19. *Revista Interacções,* 16(55), 58-62. https://doi.org/10.25755/int.20703

Sales, A. B. D., Boscarioli, C., & Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). (2020). Uso de Tecnologias Digitais Sociais no Processo Colaborativo de Ensino e Aprendizagem. RISTI - *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 37, 82–98. https://doi.org/10.17013/risti.37.82-98

Metodologías didácticas para una educación crítica en tiempos de incertidumbre

Teaching methodologies for critical education in times of uncertainty.

Davinia Heras-Sevilla[1], David Llanos-Ruiz[2], Mariano Rubia-Avi[3], Laura Alonso-Martínez[4]
https://orcid.org/0000-0002-6337-7476, https://orcid.org/0000-0003-1481-3646, https://orcid.org/0000-0001-5776-3912, https://orcid.org/0000-0001-5425-5090.
dheras@ubu.es, dlruiz@ubu.es, mariano.rubia@uva.es, lamartinez@ubu.es

[1,2.] Área de Didáctica y Organización Escolar, Facultad de Educación, Universidad de Burgos, España;[3] Área de Didáctica y Organización Escolar, Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid, España; [4] Área de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Burgos, España.

Resumen

En la actualidad, con el auge de las redes sociales, las *fake news* y la Inteligencia Artificial (IA), es más urgente que nunca el desarrollo del espíritu crítico y del pensamiento propio. En esta comunicación se presentan diversas metodologías didácticas que, combinadas con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, permiten la construcción autonómica y crítica del pensamiento: Tertulias pedagógicas dialógicas, análisis de narraciones, aprendizaje cooperativo, aprendizaje colaborativo, dramatización y juego de rol pedagógico. Todas ellas suponen herramientas didácticas útiles en el ámbito universitario, aunque son aplicables en otros contextos.

Palabras clave: educación crítica, literalidad, aprendizaje dialógico, aprendizaje cooperativo y dramatización.

Abstract

Nowadays, with the rise of social networks, fake news and Artificial Intelligence (AI), it is more urgent than ever to develop a critical spirit and one's own thinking. This paper presents various teaching methodologies that, combined with the use of Information and Communication Technologies, allow the autonomous and critical construction of thought: Dialogical pedagogical discussions, analysis of narratives, cooperative learning, collaborative learning, dramatisation and pedagogical role-playing. All of them are useful didactic tools in the university environment, although they are applicable in other contexts.

Keywords: critical education, literacy, dialogical learning, cooperative learning and dramatisation.

1 Educación en tiempos de incertidumbre: entre el constructivo y la criticidad.

En la actualidad, con el auge de las redes sociales, las *fake news* y la Inteligencia Artificial (IA), es más urgente que nunca el desarrollo del espíritu crítico y del pensamiento propio. La UNESCO propone como respuesta a este reto la Alfabetización Mediática e Informacional (AMI), entendida como la capacidad para utilizar la información de forma crítica, navegar por el entorno en línea de forma segura y responsable y garantizar la confianza en nuestro ecosistema de información y en las tecnologías digitales. La propia UNESCO, indica en su web que la AMI proporciona un conjunto de habilidades esenciales para hacer frente a los desafíos del siglo XXI, incluyendo la proliferación de la desinformación y la incitación al odio, la disminución de la confianza en los medios de comunicación y las innovaciones digitales, en particular la Inteligencia Artificial. Nosotros proponemos sumar a la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, metodologías didácticas más clásicas que promueven el pensamiento crítico y el uso de estrategias meta cognitivas, que promuevan el análisis profundo y crítico conocimiento propio y colectivo (Bruner, 2005). Como indican, Klimenkoa y Alvares (2009) solo desde este planteamiento es posible llevar a cabo una autorregulación consciente del propio aprendizaje. Se apuesta por una metodología que convine los planteamientos constructivistas de Bruner (1997, 2005), con el modelo sociocrítico de Freire (1994, 2001).

El aprendizaje dialógico constituye una seña de identidad de la educación crítica y emancipadora. De manera sencilla, Aubert et al. (2004, p. 124) lo definen como "aquel aprendizaje que resulta del diálogo igualitario, esto es, del diálogo entre iguales basado en pretensiones de validez". El dialogo igualitario es aquel en el que todas las personas implicadas o dialogantes tienen la misma oportunidad de participar en los procesos de reflexión y toma de decisiones. Tiene un alto potencial pedagógico y un especial interés organizativo. A este respecto, Aubert et al. (2004) indican lo siguiente:

> En una situación educativa, el diálogo igualitario se da cuando todas las personas participantes, ya sean profesionales de la educación, administradores, familiares o estudiantes tienen las mismas oportunidades para intervenir en los procesos de reflexión y de toma de decisiones sobre temas educativos relevantes. (p. 125)

El aprendizaje de lo nuevo o la resolución de situaciones conflictivas se realiza mediante el diálogo y la cooperación (Aubert et al., 2004; Bruner, 1997; Bruner, 2005; Freire, 1994; Freire, 2001). Como indica Verdeja Muñiz (2018) el pensamiento de Freire (1994, 2001) se vincula a la construcción del conocimiento, frente a una reproducción opresora del mismo. Pudiera parecer que este enfoque está excesivamente politizado y alejado del contexto científico que exigen las enseñanzas universitarias. Sin embargo, el propio Freire (1994, p.76) indicaba que "para que el diálogo sea un método de verdadero conocimiento, los sujetos de conocimiento deben abordar la realidad científicamente buscando las conexiones dialécticas que explican la forma de la realidad". Por ello, la comunicación, el intercambio dialógico y la construcción crítica de significados son aspectos claves en el diseño metodológico propuesto.

2 Metodologías didácticas para una educación crítica: principales recomendaciones

A continuación, se proponen diversas metodologías didácticas que resultan especialmente útiles para el desarrollo del pensamiento autónomo y crítico, aspecto indispensable en el reto de la AMI.

Tertulias pedagógicas dialógicas y análisis de narraciones

El aprendizaje dialógico se fundamenta en el dialogo y participación de todas las personas que integran la comunidad educativa en condiciones de igualdad. Para el desarrollo de este tipo aprendizaje y la potenciación de una mirada crítica de la realidad social, existen diversos métodos y técnicas docentes, siendo destacables las Tertulias Pedagógica Dialógicas (TPD) (Flecha, 1997) y el análisis de narraciones desde un enfoque de Literacidad Crítica (Cassanny y Castellà, 2010).

Las TPD, inspiradas en las tertulias literarias, consisten en una interpretación colectiva, crítica e interactiva de determinados textos, donde se busca construir el conocimiento de forma conjunta entre el profesorado y el alumnado (Flecha, 1997). Para Loza (2010, pp. 1196-1197) las bases de la TPD según son las siguientes:

> a) El significado se crea a partir de las interacciones de diferentes personas con un texto.
>
> b) Leer, dialogar y expresar son pilares de construcción individual y colectiva, del conocimiento y de la transformación frente a la adaptación.
>
> c) La tertulia es un encuentro humanizante que facilita la construcción del conocimiento entre personas.
>
> d) Entre los distintos principios del aprendizaje dialógico, en la TPD destaca el diálogo igualitario resaltando la importancia de la escucha.

En paralelo a las TPD, se propone trabajar el análisis narrativo del discurso, cuestionando el posicionamiento epistemológico, ideológico o cultural que subyace en el mismo. Como dicen Cassanny y Castellà, (2010 p. 12) “no se trata de empezar adoctrinando sino de acabar conociendo muy bien las intenciones de las doctrinas a las que estamos expuestos”. Este planteamiento de criticidad narrativa es útil para desarrollar el compromiso Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente competencias vinculadas con el ODS 5 “*Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas*”, y combatir los mensajes de odio que proliferan en los medios. El objetivo de este tipo de lectura es que cada estudiante se cuestione lo siguiente: ¿qué entiendo e interpreto en el texto? ¿qué creo que quiere decir la autora o autor del texto? ¿qué busca conseguir de mí? ¿cómo comprenderán e interpretarán el texto otras personas? ¿cuál será su reacción? (Cassanny y Castellà, 2010). Para ello, de acuerdo a la experiencia docente, se recomienda aunar este análisis con las TPD, interrogando oralmente algunas de estas cuestiones. Todo ello puede facilitar que este cuestionamiento se interiorice, se vuelva rutinario y se trasfiera a otros contextos, como puede ser la interpretación y la utilización de mensajes que ofrecen los medios tecnológicos o las redes sociales. En definitiva, el objetivo es que cada estudiante se convierta en una persona lectora crítica (Tabla 1). Por ello, tanto la utilización de las TPD, como el análisis narrativo del discurso deben acomodarse a las necesidades, intereses y nivel de criticidad del alumnado, por ello se

recomienda comenzar con textos breves e incrementar paulatinamente la complejidad de los mismos.

Tabla 1

Diferencias entre lectura acrítica y crítica.

Persona lectora acrítica	Persona lectora crítica
Efectúa una lectura plana y literal.	Efectúa una lectura poliédrica y compleja.
Tiene poco en cuenta el contexto.	Utiliza el contexto (o se da cuenta de que le falta algo y, si es preciso, lo busca o lo pregunta).
Hace una interpretación absoluta: tiende a creerlo todo o nada (o a no importarle)	Hace una interpretación relativa: distingue, selecciona (y puede cuestionar parcialmente el texto).
Tiende a pensar que las cosas son sólo de una manera.	Tiende a pensar que las cosas cambian según el punto de vista.
Suele aceptar las informaciones cómo se las explican.	Suele cuestionar la veracidad de la información, su coherencia interna, preguntarse con qué interés se la dan, a quien beneficia, qué clase de persona la ha escrito, etc.
Simplifica los mensajes que lee (y los prefiere simples).	Ama la precisión y considera los matices. Piensa que el resumen puede obviar u ocultar aspectos importantes de un tema.
Tiene y quiere poca información.	Pide mucha información y sabe manejarla.
No se implica en la recepción del mensaje y tiende a la pasividad.	Se implica en el mensaje y se posiciona respecto a su contenido.
Se interesa por pocos temas.	Se interesa por el mundo que le rodea.
No le interesan el lenguaje ni la precisión.	Se fija en las palabras y los significados, y le gusta jugar con ellos.
No analiza el texto, su estructura o su argumentación.	Analiza y juzga los textos según su coherencia, su calidad argumentativa, etc.
Hay una actitud pasiva después de la lectura y la comprensión.	Después de leer y comprender, el lector reacciona, habla, actúa, interviene. Adopta una actitud activa e interactiva.
En la lectura de estudio, tiende sólo a memorizar y lo hace sin placer.	En la lectura de estudio, tiende a relacionar y a argumentar (e incluso memoriza con placer).

Fuente: Cassanny y Castellà, 2010, p. 366.

Trabajo cooperativo y trabajo colaborativo en pequeño grupo

Existen evidencias del impacto de la interacción grupal en el aprendizaje (Aguilar, 2017; Aubert et al., 2004; Bruner, 2005; Flecha, 1997; Freire, 2001; Guilar, 2009; Verdeja Múñiz, 2018). Para favorecer ese intercambio y construcción grupal se recomienda el uso de dos modalidades de trabajo: cooperativo y colaborativo. Ambas comparten el

componente interactivo, pero se asientan en planteamientos diferenciales tanto en su estructuración, como en los roles de estudiantes y docentes.

El aprendizaje cooperativo es definido por Johnson et al. (1999, p. 5) como "el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás". Implica que exista compromiso y responsabilidad individual de cada integrante del grupo respecto al aprendizaje colectivo. Exige, también, un complejo proceso de interacciones entre iguales y con la docente, las cuales hacen que cada integrante del grupo se comprometa con el objetivo final (Johnson y Johnson, 1989).

Atendiendo a las recomendaciones de Johnson et al. (1999) se puede utilizar este tipo de aprendizaje tanto en grupos formales de aprendizaje cooperativo, establecidos de manera formal, como en grupos informales de aprendizaje cooperativo, atendiendo a los objetivos propuestos. Los grupos informales de aprendizaje cooperativo, por su parte, son adecuados en actividades prácticas breves que pueden enmarcarse en la clase magistral participativa o en las TPD. En general, se utilizan para centrar la atención, para motivar y generar expectativas sobre los contenidos, los textos u otros recursos o activar las estrategias cognitivas y metacognitivas sobre el propio aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo exige niveles mayores de autonomía y autorregulación por parte cada estudiante, conectando en mayor medida con los postulados del Espacio Europeo de Educación Superior. A diferencia del trabajo cooperativo, en esta modalidad se entiende que alumnado dispone de competencias suficientes para afrontar la tarea con una menor estructuración y supervisión. El profesorado, desde esta perspectiva, adopta un rol menos directivo. El alumnado, por su parte, asume un liderazgo y conocimiento distribuido (Alarcón Orozco et al., 2018). Todavia la forma de interactuar y trabajar del alumnado puede ser diferente. El aprendizaje cooperativo exige mayores niveles de interacción y colaboración de los integrantes del grupo. Por su parte, en el aprendizaje colaborativo se puede desarrollar el trabajo sin que necesariamente exista cooperación (Bilbao y Velasco, 2014). En este sentido, tal y como siguieren Alarcón Orozco et al. (2018), el aprendizaje cooperativo y colaborativo se encuentran un continuo en función del grado de estructuración.

Dramatización y juego de rol pedagógico

La dramatización a través de juego de rol pedagógico (*role playing*) es una potente estrategia didáctica por su elevado valor comunicativo (García-Barrera, 2015; Navarro Solano, 2006). Se entiende que cada escenificación puede suponer una situación de aprendizaje para el desarrollo profesional.

El *role playing* fue definido por Schutzemberger (1979, p 78) como "un instrumento de aprendizaje y perfeccionamiento de las relaciones humanas, una iniciación a la solución de conflictos ulteriores por la solución de conflictos ficticios y la representación de diferentes roles, generalmente tradicionales, familiares, profesionales [...]". Permite vivenciar situaciones ficticias como simulación de la realidad, ponerse en el lugar del otro y establecer soluciones creativas. Como actividad de simulación y juego facilita de manera lúdica, viva e interactiva que el alumnado afronte situaciones nuevas, exprese sus sentimientos respecto al aprendizaje y experimente con nuevas ideas, procedimientos y destrezas (Fernández March, 2006). Como indica García-Barrera (2015, p. 10) "el *role playing* fomenta el aprendizaje significativo al ofrecer una experiencia en primera persona a los estudiantes y poner en marcha toda una serie de competencias implícitas".

La dramatización y el uso de juegos de rol pedagógico son técnicas que potencian la educación ética, las habilidades sociales y el desarrollo de competencias emocionales (García-Barrera, 2015; González García, 2015; Staib, 2003). En este sentido, Paul y Elder (2006) señalan que el *role playing* es una técnica muy adecuada para evitar las perspectivas únicas, los prejuicios, la imparcialidad y la irracionalidad, aspectos que resultan claves para hacer frente tanto a las *fake news,* como a los mensajes de odio. Desde esta perspectiva, se puede afirmar que, este tipo de estrategia pedagógica supone una aliada para el desarrollo de la criticidad del alumnado. Cabe destacar que García-Barrera (2015) vincula el *role playing* pedagógico con el pensamiento crítico, el aprendizaje dialógico, el aprendizaje significativo y el aprendizaje cooperativo.

3 A modo de conclusión

Las metodologías didácticas propuestas pueden contribuir a la AMI, puesto que fomentan el análisis crítico de la información, cuestionando la propia interpretación, la intencionalidad del autor/a o las fuentes documentales. Creemos que estas metodologías potencian, por tanto, la capacidad crítica del alumnado, aspecto clave para hacer frente a los restos de este siglo. Las TPD, por ejemplo, permiten explorar, considerar y analizar los mensajes que aparecen en los medios. Por su parte, la dramatización y los juegos de rol pueden potenciar la alteridad. Nuestra experiencia y diversos trabajos (García-Barrera, 2015; González García, 2015) avalan que este tipo de metodologías permiten que el alumnado se aproxime con empatía y otras competencias socioemocionales a la realidad del otro. Por ello, consideramos que estas metodologías pueden ser aliadas en el quehacer educativo de docentes. Sin embargo, no están exentas de dificultades y obstáculos en su implementación en la realidad del aula. Algunas de ellas exigen preparación y habituación del alumnado. En el caso del *role playing*, por ejemplo, nuestra experiencia docente avala el uso de esta técnica, aunque dado el carácter lúdico de la misma y la poca experiencia del alumnado en el campo de la dramatización las primeras escenificaciones han de ser matizas, intermediadas y controladas por el equipo docente. Con todo, a medida que avanzan las sesiones, la representación es más adecuada y realista, ya que los roles son asumidos y escenificados con mayor autenticidad, creatividad y espontaneidad. Por ello, abogamos por el uso de estas metodologías en diferentes contextos y niveles educativos. Se hace necesario, asimismo, estudiar el impacto de las mismas en la AMI, así como evaluar la trasferencia de la criticidad narrativa en diferentes situaciones y contextos.

4 Referencias

Aguilar, C. (2017). La tertulia pedagógica dialógica en el practicum de la formación inicial de maestras y maestros. *Revista Iberoamericana de Educación*, *73*(2), 9-22.

Alarcón Orozco, E. Sepúlveda Ruiz, P., y Madrid Vivar, D. (2018). Qué es y qué no es aprendizaje cooperativo. Ensayos. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, *33*(1), 205-220.

Aubert, A., Duque, E., Fisas, M., y Valls, R. (2004). *Dialogar y transformar. Pedagogía crítica del siglo XXI* (Vol.II). Grado.

Bilbao, M. C. y Velasco, P. (2014). *Aprendizaje cooperativo-colaborativo*. Trillas

Bruner, J. S. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Visor.

Bruner, J. S. (2005). Cultural Psychology and its Functions. Constructivism in the Human Sciences, *10*, 53-63.

Cassany, D., y Casstellà, J. (2010). Aproximación a la literacidad crítica. Perspectiva, *28*(2), 353-374. https://doi.org/10.5007/2175-795X.2010v28n2p353

De la Herrán, A. (2009). Técnicas de enseñanza basadas en la cooperación. En J. Paredes y A. de la Herrán (Coords.), La práctica de la innovación educativa (pp. 279-307). Síntesis.Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, *24*, 35-56. https://revistas.um.es/educatio/article/view/152

Flecha, R. (1997). *Compartiendo palabras. El aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Paidós.

Freire, P. (1994). *La naturaleza política de la educación*. Editorial Planeta de Agostini S.A

Freire, P. (2001). *Pedagogía de la indignación*. Ariel.

García-Barrera, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online. RED-Revista de Educación a Distancia, *45*, 1-20. https://revistas.um.es/red/article/view/238191

González García, J. (2015). *Dramatización y educación emocional*. Revista de Investigación Educativa, *21*, 98-119.

Guilar, M. E. (2009). Las ideas de Bruner: de la revolución cognitiva a la revolución cultural. *Educere*, *13*(44), 235-241.

Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Interaction Book Company.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula* (Vol. 4). Paidós.

Klimenko, O., y Alvares, J. L. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y educadores*, *12*(2), 11-28.

Loza, M. (2011). El paradigma dialógico en la formación permanente del profesorado: las tertulias pedagógicas como estrategia de formación continua. En Actas del Congreso Estatal de Formación del Profesorado "Conectando Redes" (p. 1196-1217). Ministerio de Educación Cultura y Deporte.

Navarro Solano, R. (2006). El valor pedagógico de la dramatización: su importancia en la formación inicial del profesorado. *Creatividad y Sociedad*, 9,11-8.

Paul, R. y Elder, L. (2006). *The Miniature Guide to Critical Thinking, Concepts and Tools*. Sonoma State University: Foundation for Critical Thinking.

Schutzemberger A. (1979). *Introducción al role-playing. El sociodrama, el psicodrama y sus aplicaciones en asistencia social, en las empresas, en la educación y en psicoterapia*. Marova.

Staib, S. (2003). Teaching and measuring critical thinking. Journal of Nursing Education, *42*(11), 498-508. https://doi.org/10.3928/0148-4834-20031101-08

Verdeja Muñiz, M. (2018). Ideas centrales del pensamiento pedagógico político de Paulo Freire: dimensiones de análisis. Revista Fuentes, *20*(1), 43-56. http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2018.v20.i1.03

Tecnologia digital e metodologias ativas no ensino de matemática: estratégias inclusivas para estudantes com deficiência intelectual

Digital technology and active methodologies in mathematics teaching: inclusive strategies for students with intellectual disabilities

Josiane M. Hornung[1], Eliana C. M. Ishikawa [2], Cristiane de Fátima Budek Dias[3], Vitor Gonçalves[4]
https://orcid.org/0009-0009-5449-0600[1], https://orcid.org/0000-0002-3146-4209 [2], https://orcid.org/0000-0003-0376-0905[3], https://orcid.org/0000-0002-0645-6776[4]
josiane.hornung@gmail.com, eishikawa@utfpr.edu.br, cristianebudekdias@gmail.com, vg@ipb.pt

[1]Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Brasil
[2] Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, Brasil
[3]Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Brasil
[4]CITeD, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

O presente artigo evidencia o desenvolvimento de um website e tem como objetivo analisar a relevância desse site interativo no engajamento de estudantes com deficiência intelectual na resolução de problemas matemáticos relacionados à adição e subtração, em uma turma do segundo ano do Ensino Fundamental I, de uma escola da rede estadual localizada no município de Curitiba, Paraná, Brasil. A pesquisa parte do problema da dificuldade que esses estudantes enfrentam na compreensão de conceitos matemáticos quando submetidos a métodos tradicionais de ensino, evidenciando a necessidade de abordagens mais interativas e acessíveis. Diante desse desafio, foi desenvolvido um ambiente digital gamificado para tornar o aprendizado mais dinâmico e motivador, norteado pela Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, que se destaca como uma abordagem que pode ser aplicada por meio de diferentes recursos. Este estudo adotou uma abordagem metodológica mista, com objetivos exploratórios, seguindo o método de estudo de caso. Os dados foram coletados através de observações e aplicação de um questionário com vinte estudantes, adotando-se a metodologia de Análise de Conteúdo, para analisar e complementar esses dados e informações. Os resultados evidenciaram o potencial da estratégia pedagógica utilizada no desenvolvimento do raciocínio matemático.

Palavras-Chave: jogos digitais, metodologias ativas, deficiência intelectual, raciocínio matemático, tecnologia digital.

Abstract

This article highlights the development of a website. It aims to analyze the relevance of this interactive site in engaging students with intellectual disabilities in solving

mathematical problems related to addition and subtraction in a second-grade class of Elementary School I in a state school in Curitiba, Paraná, Brazil. The research starts with the difficulty that these students face in understanding mathematical concepts when submitting them to traditional teaching methods, highlighting the need for more interactive and accessible approaches. Faced with this challenge, a gamified digital environment was developed to make learning more dynamic and motivating, guided by Digital Game-Based Learning, which stands out as an approach that can be applied through different resources. This study adopted a mixed methodological approach, with exploratory objectives, following the case study method. Data were collected through observations and the application of a questionnaire with twenty students, adopting the Content Analysis methodology to analyze and complement this data and information. The results highlighted the potential of the pedagogical strategy used to develop mathematical reasoning.

Keywords: digital games, active methodologies, intellectual disability, mathematical reasoning, digital technology.

1 Introdução

Os documentos norteadores da Educação Básica na disciplina de matemática referenciam os jogos matemáticos e as tecnologias como recursos metodológicos para o seu ensino e, nesse contexto, a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais surge como uma estratégia eficiente para estimular o engajamento e a motivação dos estudantes, com propostas desafiadoras e ambientes estimulantes que envolvam e propiciam a aprendizagem. Diante disso, faz-se igualmente necessário pensar na utilização das tecnologias no âmbito educacional dos estudantes com deficiência intelectual, pois entende-se que tais metodologias podem contribuir na sua inclusão e potencializar sua aprendizagem.

Dessa hipótese, emergiu o seguinte problema de pesquisa: Qual é a contribuição da tecnologia digital na promoção da metodologia de aprendizagem ativa para estimulação do raciocínio matemático em estudantes com deficiência intelectual, envolvendo o cálculo de adição e subtração, nos anos iniciais do ensino fundamental?

Nesse intuito, este estudo teve como objetivo desenvolver um website que promovesse metodologias ativas de aprendizagem voltadas à estimulação do raciocínio matemático em estudantes com deficiência intelectual, focando no cálculo de adição e subtração. Assim, buscou-se integrar a Aprendizagem baseada em Jogos Digitais às diferentes práticas pedagógicas, no propósito de potencializar a aprendizagem e a apropriação dos conceitos matemáticos relacionados à construção do número por meio da adição e subtração, através da participação ativa e da interação do professor x com o aluno y através de tecnologias digitais.

2 Fundamentação teórica

É sabido que os jogos digitais se destacam por proporcionarem interatividade e desafios que promovem maior engajamento e participação ativa no aprendizado e trabalhos relacionados como o de Fernandes (2022), são exemplos evidentes de aplicação da Aprendizagem Baseada em Jogos. Ao se considerar as dificuldades do estudante com

deficiência intelectual em relação ao ensino e à apropriação do conhecimento matemático, a utilização de jogos digitais pode ser um meio eficaz para trabalhar habilidades matemáticas de forma lúdica e acessível. É nesse sentido que se pode visualizar e articular esta pesquisa com as contribuições de Bloom (1956), Feuerstein et al. (2016) e Vygotsky (1997), sendo que em cada vertente teórica há contribuições diferenciadas e relevantes. Por sua vez, os trabalhos de Gonçalves e Pinto (2024), Gueiber (2023) e Santos (2022), nortearam a adaptação dos conteúdos propostos ao contexto escolar, tornando-os mais acessíveis e aplicáveis, pois os estudantes possuem formas variadas de aprender e as plataformas digitais podem atender a essa diversidade ao oferecer experiências de aprendizado adaptáveis e contextualizadas.

3 Produto Website "O Mundo do Sagui"

O "Mundo do Sagui" é um site interativo desenvolvido para auxiliar no ensino de adição e subtração para estudantes com deficiência intelectual, a partir dos princípios da Gamificação e da Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais. Considerando a dificuldade que esses estudantes enfrentam na compreensão de tais conteúdos, quando submetidos a métodos tradicionais de ensino, o desenvolvimento do website tem como objetivo promover o engajamento e tornar o aprendizado dos conceitos matemáticos mais acessíveis e motivadores para a aprendizagem, por meio de jogos interativos e de uma experiência inclusiva e contextualizada.

A partir da leitura de Gonçalves e Pinto (2024), o *website* foi desenvolvido considerando as diretrizes de estrutura, navegação, acessibilidade e qualidade de conteúdo, essenciais para criar uma experiência educativa eficiente e inclusiva. Sua estrutura seguiu um modelo hierárquico simplificado, garantindo uma organização objetiva e intuitiva das informações, facilitando o acesso dos estudantes ao conteúdo e evitando que se sintam deslocados durante a navegação. Por isso, o menu do site funciona como a principal ferramenta de navegação, permitindo que a maior parte do conteúdo seja acessado rapidamente, por meio da orientação do menu e dos ícones visuais (Figura 1).

Figura 1

Menu Principal



A página "Início" é a porta de entrada para o site "Mundo do Sagui", na qual o estudante terá contato com um vídeo de apresentação do personagem "Sagui" e também um pequeno texto a respeito do propósito do site. Por sua vez, ao acessar a página designada como "Jogos", o aprendiz poderá escolher e acessar diversos jogos interativos elaborados para entreter, mas sobretudo para ensinar. Cabe ressaltar que, ao realizar as operações matemáticas, o estudante conta com o apoio visual de elementos atraentes, como núcleos vibrantes e ícones de apoio, auxiliando na compreensão das tarefas e,

além disso, as perguntas e comandos de cada jogo seguem uma progressão de dificuldade, abordando inicialmente operações mais simples e avançando para desafios mais complexos. O feedback imediato é fornecido após cada resposta, no qual os acertos são comemorados com mensagens motivacionais para estimular o aprendizado e os erros geram mensagens encorajadoras, estimulando o aprendiz a tentar novamente, incentivando a repetição e a prática contínua até a conclusão do jogo.

4 Metodologia

De natureza aplicada e emprego de uma abordagem metodológica mista, este trabalho adotou objetivos de caráter exploratório e seguiu o método de estudo de caso, a fim de investigar uma turma do 2.º ano em uma escola da rede estadual de ensino que oferece a Modalidade Educação Especial, localizada no município de Curitiba, Paraná, Brasil. O *website* "O Mundo de Sagui" utilizou a metodologia ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) para o seu desenvolvimento pedagógico e design instrucional, por ser um modelo estruturado e flexível, possibilitando a criação de materiais educativos práticos e adaptados às necessidades deste público-alvo. Sua aplicação foi realizada em uma turma especial, composta por vinte alunos com deficiência intelectual moderada e grave, na faixa etária de 11 a 18 anos. A escolha do grupo relaciona-se ao fato de que seus componentes se encontram em processo de alfabetização e apresentam um conhecimento geral acerca dos conceitos de adição e subtração simples. A aplicação ocorreu em dois momentos distintos e possibilitou 2 horas de navegação e interação no website para cada estudante, considerando o que cada estudante deveria aprender e quais ações seriam necessárias ao finalizar cada estratégia de jogo.

Os instrumentos de recolha ou coleta de dados abrangeram a observação em sala e a aplicação de um questionário. Durante a aplicação do *website*, a pesquisadora acompanhou e observou as interações dos estudantes com a plataforma, registrando comportamentos, dificuldades e nível de engajamento e não foram realizadas intervenções quanto ao conteúdo durante a realização das atividades. Após o uso do objeto digital de aprendizagem, cada estudante foi orientado a acessar, na própria plataforma, um questionário composto por dez perguntas fechadas e uma pergunta aberta, para averiguar sua percepção, a usabilidade, o engajamento e a compreensão dos conceitos matemáticos abordados. Em seguida, para analisar e complementar esses dados e informações, adotou-se a metodologia de Análise de Conteúdo, tomando-se como base as observações em sala e as respostas fornecidas pelos usuários nos questionários. Cabe mencionar que no início da implementação com cada estudante, foi necessário apoio e orientação quanto ao manuseio do *mouse* e da localização dos ícones na tela principal do primeiro jogo escolhido, para melhor compreensão dos comandos interativos. Ao escolher o segundo jogo, o avanço quanto ao domínio dos mecanismos e ferramentas já era bastante evidente. Durante a interação dos estudantes com o *website* interativo, foram observadas suas condutas e/ou comportamentos frente às atividades propostas na plataforma, sua interação, sua compreensão, efetuando-se o registro da observação participada, dos problemas propostos, das soluções e dificuldades encontradas, durante esta experiência. No decorrer da atividade, os diálogos foram estabelecidos naturalmente, sendo observados e registrados pela pesquisadora. Para alguns estudantes, foi necessário fazer a leitura dos enunciados e acrescentar

informações que possibilitavam maior compreensão da atividade proposta. Os dados e informações coletadas por meio do formulário estruturado no *Google Forms*, após a interação de cada estudante na plataforma, permitiram vislumbrar algumas percepções diretas acerca de diferentes aspectos do jogo, que foram analisados e são relatados na próxima seção.

5 Resultados

Os resultados apontaram que a totalidade dos participantes (100% ou 20 alunos) consideraram as atividades como positivas. Esse mesmo percentual evidenciou que as imagens tornaram os jogos mais acessíveis e motivadores, aliados aos vídeos disponibilizados na plataforma, com 9 alunos (45% dos alunos) afirmando que estes contribuíram para a compreensão das operações de adição e subtração, demonstrando que a utilização dos recursos digitais por meio da gamificação apoia diferentes estilos de aprendizagem. Para 12 alunos (60% dos aprendizes), os jogos propostos não eram difíceis, sendo que apenas 40% (8 alunos) disseram ter dificuldade. Em relação à usabilidade, 16 alunos (80% dos estudantes) consideraram ter facilidade com a navegação e interação, reforçando que a interface desenvolvida atendeu aos critérios de clareza, acessibilidade e eficiência. Em relação às operações básicas, constatou-se que a maioria demonstrou facilidade tanto na adição (100% ou 20 alunos) quanto na subtração (85% ou 17 alunos) revelando a eficácia da estratégia pedagógica na construção das habilidades matemáticas. Outro dado relevante é que todos os estudantes (100% ou 20 alunos) indicaram intenção de continuar utilizando o *website*, evidenciando o aspecto significativo e inclusivo da abordagem aplicada. Também a totalidade dos participantes manifestou interesse em acessar novas atividades e jogos de matemática, destacando a necessidade de ampliar os conteúdos e recursos disponíveis. Corroborando com os dados quantitativos, foram selecionados alguns relatos e episódios que estiveram mais presentes nas interações discursivas dos alunos com esta pesquisadora, considerando-se a motivação gerada pelo uso da tecnologia como um aspecto positivo, reforçando a importância da gamificação no ensino de Matemática:

- "Achei legal, porque mostra os jogos de matemática" (aprovação).

- "Gostei, achei divertido" (aprovação).

- “É muito legal, quero ficar mais” (motivação).

- “Amanhã tem mais?” (expectativa por continuidade).

Os estudos anteriores de Gueiber (2023) e Santos (2022) já indicavam que a gamificação pode atuar como um fator motivacional para o aprendizado, ao proporcionar um ambiente mais dinâmico e interativo para os estudantes. A análise dos dados coletados neste estudo reforça essa perspectiva, evidenciando que a incorporação de jogos digitais no ensino de Matemática pode favorecer o engajamento dos estudantes com deficiência intelectual e estimular um processo de aprendizagem mais significativo (Vygotsky, 1997).

6 Considerações finais

Os resultados deste estudo apontaram que a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais em formato de *website* educativo e interativo apresentou relevância na promoção do engajamento de estudantes com deficiência intelectual na resolução de problemas matemáticos de adição e subtração, no segundo ano do Ensino Fundamental I. Ao evidenciar o potencial da estratégia pedagógica adotada para o desenvolvimento do raciocínio matemático, este trabalho demonstrou que a diversidade de mídias pode apoiar diferentes estilos de aprendizagem. Contudo, é importante mencionar que as tecnologias digitais só terão sentido quando inseridos em um contexto pedagógico com intencionalidade educativa. A seleção de jogos digitais para serem desenvolvidas na escola deve ser feita pelo professor e a partir das especificidades de seus estudantes, integrando-os à proposta pedagógica que se pretende desenvolver. Tais recursos devem ser considerados como meios auxiliares no desenvolvimento da prática pedagógica com qualidade. Ademais, não existe um único caminho para ensinar Matemática e conhecer diversas metodologias e possibilidades de trabalho (como a utilização de *websites* educacionais) é fundamental para que o professor possibilite uma aprendizagem significativa. Ressalta-se que os estudos envolvidos no processo de construção deste projeto encontram-se ainda em sua fase inicial. Há um extenso percurso que poderá ser percorrido em pesquisas futuras em relação à utilização da Gamificação em outras áreas do conhecimento, ampliando sua aplicação para além do ensino da matemática.

7 Referências

Bloom, B. (1956). *Taxonomia de objetivos educacionais: A classificação de metas educacionais*. David Mickay Company, Inc.

Fernandes, S. (2022). *A aprendizagem baseada em jogos digitais no ensino da matemática* [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Bragança]. http://hdl.handle.net/10198/26471

Feuerstein, R., Feuerstein, R.S., & Falik, L.H. (2016). *Além da inteligência: aprendizagem mediada e capacidade de mudança do cérebro*. Editora Vozes.

Gonçalves, V., & Pinto, L. (2024). Grupo Focal sobre Metodologias de Aprendizagem Ativas e Tecnologias Digitais Associadas. In E.L. Oliveira (Org), *A educação e as tecnologias digitais: Impactos potenciais e vulnerabilidades na construção do conhecimento* (Vol.2, cap. 4, pp. 50-65). Cientifica Digital. https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/240717196.pdf

Gueiber, E. (2023). *Objeto digital fundamentado na estrutura hierárquica de Gagné destinada à aprendizagem de jovens e adultos com deficiência intelectual* [Tese de doutorado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].

Santos, S.S.R.F.dos. (2022). *Metodologia ativa: aprendizagem baseada em projetos de educação profissional e tecnológica* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].

Vygotsky, L.S. (1997). *Obras escogidas: Fundamentos de defectologia.* (Vol. 5). Viseira.

Laços além do tempo: a pluralidade textual e as fontes históricas no ensino da era muçulmana

Ties beyond time: textual plurality and historical sources in teaching the Muslim era

[1]Ana Pimenta, [1]Ana Sofia Falcão, [1]Maria José Ferreira, [1]Maria Margarida Maia, [2]Ana Sofia Lopes, [3]Cristina Maia
https//orcid.org/ 0009-0002-8783-0893, https//orcid.org/0000-0002-0466-3085
3190136@ese.ipp.pt, 3190148@ese.ipp.pt, 3190800@ese.ipp.pt, 3190698@ese.ipp.pt, analopes@ese.ipp.pt, cristinamaia@ese.ipp.pt

[1]Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal.
[2]Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal; InED - Centro de Investigação e Inovação em Educação – ESE/IPP.
[3] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal; CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar "Cultura, Espaço e Memória" – FLUP; InED - Centro de Investigação e Inovação em Educação – ESE/IPP.

Resumo

A presença diversificada do texto na sala de aula de Português e de outras áreas do saber é fundamental, contribuindo para o desenvolvimento da competência comunicativa (Fonseca, 1994) e para o alargamento dos conhecimentos dos alunos. Neste quadro, salientam-se as fontes históricas como parte integrante na construção do conhecimento histórico (Maia, 2017), porque proporcionam reflexões sobre a relação presente-passado, garantindo uma visão fidedigna do passado. Assim, compreende-se que é possível estabelecer uma articulação disciplinar entre o Português e a História e Geografia de Portugal (HGP). Por isso, este artigo centra a sua atenção numa reflexão crítica sobre estratégias e recursos didáticos integradores do ensino das duas áreas disciplinares, bem como na planificação de sequências didáticas que promovam uma articulação horizontal. Com efeito, conclui-se que são vários os eixos temáticos do ensino do Português e da HGP do 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), nomeadamente do 5.º ano de escolaridade, numa turma de 17 alunos, que permitem uma profícua articulação disciplinar potenciadora da construção de aprendizagens significativas.

Palavras-Chave: pluralidade textual, trabalho de fontes, articulação disciplinar.

Abstract

The diversified presence of the text in the classroom of Portuguese and other areas of knowledge is fundamental, contributing to the development of communicative competence (Fonseca, 1994) and to the expansion of students' knowledge. In this context, historical sources are highlighted as an integral part in the construction of historical knowledge (Maia, 2017), because they provide reflections on the present-past relationship, ensuring a reliable view of the past. Thus, it is understood that it is possible to establish a disciplinary

articulation between Portuguese and History and Geography of Portugal (HGP). Therefore, this article focuses its attention on a critical reflection on strategies and didactic resources that integrate the teaching of the two subject areas, as well as on the planning of didactic sequences that promote a horizontal articulation. In fact, it is concluded that there are several thematic axes of the teaching of Portuguese and HGP of the 2nd Cycle of Basic Education (CEB), specifically 5th grade, on a class with 17 students, that allow a fruitful disciplinary articulation that enhances the construction of meaningful learning.

Keywords: textual plurality, sources work, disciplinary articulation.

1 Notas introdutórias

A visão naturalista, ou redutora, do currículo é associada a um "figurino estável de disciplinas" (Barroso & Leite, 2011, p. 99). Porém, é desejável que o currículo seja encarado como um processo dinâmico e flexível (Diogo, 2010). Neste âmbito, reconhece-se que é fulcral a revogação, por parte dos docentes, de práticas pedagógicas características do ensino tradicional, que centra a ação educativa em práticas fragmentadas.

No que toca aos objetivos deste estudo, destacam-se os subsequentes: oferecer uma visão unificada do conhecimento, integrando diferentes áreas de estudo de forma coesa e articulada; promover a capacidade de análise de textos em função do género textual; reconhecer os diversos géneros textuais como facilitadores da compreensão de acontecimentos históricos; evidenciar a relevância do património imaterial local para o desenvolvimento do sentimento de pertença; estabelecer conexões entre os conteúdos de Português e de HGP; e, ainda, tornar a aprendizagem mais dinâmica e envolvente, proporcionando uma compreensão profunda e contextualizada dos conteúdos.

Neste artigo, proceder-se-á à descrição e à fundamentação dos planos de aula que compõem uma Unidade Didática (UD) de articulação horizontal entre Português e HGP.

2 A pluralidade textual na sala de aula e a utilização de fontes históricas na construção do conhecimento

Numa primeira instância, importa clarificar que o texto pode ser entendido como um meio pelo qual os discursos são manifestados linguisticamente (Bronckart, 2005) e que se afigura como o núcleo de toda a aula (Bertochi, 2006). Melhor dizendo, assume-se como uma etapa "fundamental e fundamentante" da aula de Português, sendo um momento privilegiado de ensino e de aprendizagem (Sousa, 1993, p. 14), já que o seu estudo potencia o desenvolvimento da competência comunicativa (Fonseca, 1994). Por conseguinte, a utilização de textos literários e não literários, ou seja, a pluralidade textual e discursiva reveste-se de importância, já que promove situações reais de comunicação e de interação, bem como transforma a aula num espaço de usos e de práticas de linguagem.

Igualmente, a utilização de fontes históricas é preponderante no ensino da História, pois facilita a compreensão de conceitos abstratos (Neto, 2001). Ademais, como advoga Maia (2017), a Educação Histórica é fulcral para a formação crítica dos alunos, oferecendo uma perspetiva ampla sobre o passado e as suas implicações na atualidade, o que os ajuda a desenvolverem uma consciência histórica, tornando-se cidadãos críticos.

Em suma, estas práticas complementam-se e enriquecem todo o processo educativo, promovendo um ensino mais integrado, crítico e significativo, uma vez que a diversidade de textos permite uma melhor compreensão e expressão dos conhecimentos, enquanto as fontes históricas proporcionam um contexto concreto e crítico para a aprendizagem. Neste estudo, verificou-se que a pluralidade textual utilizada em sala de aula, desde a lenda à notícia e ao roteiro, proporcionou um trabalho integrado entre a dimensão da aprendizagem do Português e de HGP, dado que se certificou que a exploração desses textos conseguiu desenvolver nos alunos, simultaneamente, competências linguísticas e competências histórias de tratamento de informação e utilização de fontes.

3 A Unidade Didática "laços além do tempo: uma jornada na era muçulmana na península ibérica"

Considerando os pressupostos teóricos destacados precedentemente, foi desenhada a UD "Laços além do tempo: uma jornada na era muçulmana na Península Ibérica".

A UD foi estruturada em torno da questão-problema: *De que forma se pode trabalhar fontes históricas e diferentes géneros textuais para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada da era muçulmana?* A referida questão orientou a exploração das fontes históricas e da diversidade de géneros textuais como ferramentas pedagógicas para aprofundar o conhecimento dos alunos sobre esse período e a variedade textual.

De seguida, proceder-se-á à apresentação e à fundamentação das estratégias pedagógicas definidas para as três aulas que integram a UD.

3.1 Primeira aula – Unindo o passado e a fé: o Islamismo e a lenda árabe

No que toca à motivação da primeira aula, optou-se pela explicação e pela análise do título da UD, tendo por base questões orientadoras, para que os alunos conseguissem antecipar o que seria abordado ao longo das aulas seguintes, bem como para se despertasse uma maior motivação para a aprendizagem.

Num momento subsequente, abordou-se a lenda "Os dois amigos lenda árabe", da obra literária *Contos e Lendas de Portugal e do Mundo*, de João Pedro Mésseder e Isabel Ramalhete. Assim, o desenvolvimento da aula começou com uma atividade de pré-leitura, em que, por meio de uma intervenção de uma das personagens da lenda, que foi lida em voz alta, se pretendia ativar os conhecimentos prévios dos alunos e que os mesmos realizassem inferências acerca do conteúdo do texto (Cantalice, 2004). Este momento dota os alunos de mecanismos facilitadores da compreensão textual, para que, durante o processo de leitura, utilizem esses esquemas, expetativas, interesses e propósitos que potenciam a retenção de mais informação do texto.

Na fase de leitura propriamente dita, optou-se pela divisão da lenda em unidades de sentido, para que os alunos procedessem à correta ordenação das mesmas, após uma leitura silenciosa e autónoma. Finda a correção, a turma foi organizada em quatro grupos e cada um ficou responsável por uma categoria da narrativa – personagens, tempo, espaço e ação –, respondendo a questões inseridas num guião previamente construído pelo professor. Concluído o preenchimento dos guiões de leitura, os grupos apresentaram o trabalho realizado e foi ainda explorada a categoria da narrativa em falta – narrador –, para fazer parte de um mural que veio a ser afixado na sala de aula.

Dando seguimento à aula, foi introduzido o conceito *árabe*, que constava na lenda, a fim de se clarificar o seu significado. Pretendia-se, também, apurar se esse significado seria igual ou diferente do significado da palavra *muçulmano*, introduzindo o conceito de religião islâmica. Para cumprir este propósito, o professor criou um jornal denominado *Horizonte Islâmico*, com fontes históricas relativas ao profeta da religião islâmica, ao local de origem desta religião, aos seus princípios, ao seu Deus e ao seu livro sagrado. Após a leitura, efetuou-se a análise do mesmo com base num conjunto de questões orientadoras. Neste contexto, há que salientar que a proposta de um trabalho autónomo permitiu que os alunos construíssem a sua aprendizagem, que pudesse ser útil como cidadãos de um mundo cada vez mais multicultural.

Como atividade de consolidação do primeiro plano de aula, elegeu-se o questionário gamificado, com recurso à plataforma *Kahoot*!. O questionário continha perguntas sobre todas as temáticas abordadas, tendo em vista a sua sistematização. Em sala de aula, percecionou-se que os alunos foram capazes de mobilizar os conhecimentos adquiridos, através das respostas às questões. Assim, foi possível que os alunos consolidassem os conteúdos abordados de forma envolvente e dinâmica e, por meio do *feedback* imediato, identificaram-se as dificuldades existentes em tempo real.

3.2 Segunda aula – Entre manchetes e memórias: a influência muçulmana

No segundo plano de aula, a atividade de motivação consistiu na visualização de um vídeo sobre a herança muçulmana na Península Ibérica, seguida de questões orientadoras para estimular a reflexão e a participação dos alunos.

Já no que concerne ao desenvolvimento desta segunda aula, foi realizada uma atividade de pré-leitura de uma notícia de imprensa escrita, em que os alunos observaram imagens de vestígios árabes na cidade de Albufeira. Posteriormente, os alunos realizariam a leitura autónoma e silenciosa desta notícia, sublinhando informação relevante sobre os vestígios muçulmanos observados na fase de pré-leitura. Seguidamente, para que a turma sistematizasse o que foi abordado, procedeu-se ao preenchimento de um guião de leitura que integrava questões sobre o conteúdo da notícia e a sua estrutura, explorando-se, desta forma, um outro tipo de texto. Por fim, realizou-se um reconto da notícia, em grande grupo, em que cada aluno indicou, em voz alta, uma ideia principal do texto. Simultaneamente, no quadro, o professor foi procedendo à escrita deste reconto, com a colaboração dos alunos, para que estes, de seguida, o pudessem registar no caderno.

Subsequentemente, foi dado destaque às fontes históricas sobre a herança muçulmana na Península Ibérica. As mesmas foram distribuídas num envelope e aos alunos, organizados em grupos de trabalho, foram-lhes atribuídos os seguintes temas: o desenvolvimento das ciências, o desenvolvimento da agricultura, a realização de construções e o desenvolvimento das indústrias. Este momento teve por base um guião de orientação, para que os grupos analisassem o conteúdo das fontes históricas de forma rigorosa e estruturada, seguindo-se uma apresentação em grupo.

No seguimento da utilização das fontes históricas, podemos mencionar a importância das mesmas no ensino da História, pois, como defendem Silva e Silva (2009, p. 158), "(...) a herança material e imaterial deixada pelos antepassados é que serve de base para a construção do conhecimento histórico". Esta ideia é reforçada por Padilha e Nascimento (2015), que salientam o forte contributo das mesmas na construção da História, já que possibilitam uma maior compreensão dos acontecimentos históricos. Nesse sentido, optámos por utilizar fontes históricas para que compreendessem que o conhecimento

histórico é construído com base nas mesmas (Mattoso, 2002). Além disso, Pinto (2016) refere que as fontes potenciam a construção do conhecimento histórico dos alunos pelo contacto direto com as evidências que estas contêm.

A par disto, e porque os muçulmanos deixaram uma enorme herança linguística na língua portuguesa, foi ainda realizado um exercício de identificação de palavras de origem árabe. Deste modo, explorou-se a presença do prefixo *al-*, característico de muitas dessas palavras, compreendendo como a herança muçulmana se mantém viva no léxico.

De modo a consolidar a aula, procedemos à realização de dois esquemas sobre a herança muçulmana e a estrutura da notícia. A realização destes esquemas permitiu que os alunos sistematizassem os conteúdos através de representações gráficas e visuais, algo que os motivou e potenciou a mobilização dos conhecimentos para que os realizassem em grande grupo, tendo-os, assim, auxiliado na consolidação da aprendizagem de conteúdos do Português e também de HGP. Os alunos demonstraram interesse e motivação nesta tarefa, por serem parte integrante da realização da síntese da aula, através da realização coletiva dos esquemas. Portanto, crê-se que esta atividade permitiu que os alunos evoluíssem, no que toca a sistematização dos conteúdos e no reconhecimento da importância de esquemas-síntese para a sua compreensão.

3.3 Terceira aula – Desvendando a Mouraria: um roteiro pelos vestígios do passado

No que diz respeito ao terceiro plano de aula, há que referir que se deu continuidade ao trabalho iniciado na aula anterior, uma vez que foi abordada a herança muçulmana da cidade de Moura, em específico do Bairro da Mouraria.

No âmbito da motivação, procedeu-se à visualização de um vídeo que apresenta vários vestígios muçulmanos presentes na cidade de Moura, para cativar o interesse dos estudantes para esta temática e ficarem a conhecer vestígios que serão abordados.

No desenvolvimento da aula, realizou-se a audição de um texto oral relativo ao Bairro da Mouraria, respeitando as três etapas da escuta ativa: pré-audição, audição e pós-audição. Na pré-audição, os alunos participaram num *brainstorming* sobre o que poderia ser Bairro da Mouraria, desconstruindo perceções iniciais. Em seguida, foi apresentado o objetivo da audição, nomeadamente identificar os vestígios deixados pelos muçulmanos nesse local. Durante a audição, escutaram o áudio e registaram notas no caderno diário, com foco no objetivo proposto. Posto isto, receberam um texto com lacunas, que tiveram de preencher com as informações anotadas. Note-se que, nesta etapa, foi dada a possibilidade de a turma ouvir o áudio uma segunda vez, já que alguns alunos não tinham conseguido reter toda a informação oral. Por último, na pós-audição, foi realizada uma última audição, mas segmentada, para confrontarem o que ouviram com o que escreveram.

Ainda nesta fase de desenvolvimento de conteúdos, os alunos analisaram um *PowerPoint* Didático sobre o roteiro, explorando as suas características e estrutura. Desta forma, destaca-se a importância do ensino de um outro texto não literário na aula de Língua Materna, enfatizando-se o seu papel fundamental na comunicação e na sociedade. Com o intuito de aplicar os conhecimentos adquiridos, num momento subsequente, os alunos foram convidados a elaborar um roteiro sobre uma visita ao Bairro da Mouraria**,** consolidando a aprendizagem por meio da produção textual.

Por fim, para sistematizar a UD, na consolidação, dinamizou-se um jogo de tabuleiro com questões sobre as temáticas abordadas no decorrer das aulas apresentadas. Este jogo continha um tabuleiro, um dado, peões, cartas, fichas de percurso, sinalizadores de pontos

e as respetivas instruções. As cartas de questões continham uma pergunta de escolha múltipla e um imprevisto. A título ilustrativo, apresentam-se as seguintes perguntas: Em que continente se localiza a Arábia?; Quem era o profeta da religião islâmica?; Qual é a estrutura da notícia?. O tabuleiro apresentava um percurso de 40 casas e estava dividido em quatro áreas diferentes, nomeadamente "O roteiro", "Os Muçulmanos", "O texto narrativo" e "A notícia". Sempre que um jogador chegasse a um dos quatro temas, devia responder corretamente para ganhar um sinalizador. Venceu o grupo que conseguiu em primeiro lugar os quatro sinalizadores. Esta atividade teve como propósito realizar a consolidação de toda a UD, de uma forma lúdica, trazendo para dentro da sala de aula as dinâmicas que envolvem o jogo. Pode-se ainda referir que esta atividade foi muito bem acolhida pelos alunos, que manifestaram gosto e interesse na sua realização.

4 Considerações finais

A UD desenvolvida demonstra uma clara promoção de articulação entre as disciplinas de Português e de HGP. E mais do que isto, conclui-se que a interdisciplinaridade promovida foi significativa para os alunos, uma vez que se conseguiu recolher evidências da construção de um conhecimento com um fio condutor fluído e integrado entre duas áreas disciplinares com especificidades próprias, mas também complementares. Para além dos dados obtidos através das tarefas realizadas e da participação dos alunos na resposta às questões colocadas no decorrer das aulas, a atividade de consolidação realizada no final da UD, nomeadamente o jogo de tabuleiro, permitiu que se obtivessem evidências de que os alunos compreenderam efetivamente os conteúdos abordados. Deste modo, torna-se evidente a importância da aposta num trabalho de articulação disciplinar entre as áreas suprarreferidas, onde é notório um trabalho de construção de conhecimentos que se conseguem inter-relacionar de forma harmoniosa, potenciando motivação e interesse.

Para responder à questão inicial – *De que forma se pode trabalhar fontes históricas e diferentes géneros textuais para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada da era muçulmana?* –, foi essencial selecionar um conjunto diversificado de textos e fontes históricas que não apenas contribuíssem para a construção do conhecimento sobre este período, mas também favorecessem o desenvolvimento de competências no ensino da língua. Dessa forma, considera-se que a criação de UD que estimulam a interdisciplinaridade constitui uma estratégia pedagógica inovadora e eficaz, proporcionando aos alunos uma compreensão mais integrada e significativa dos conteúdos. Além disso, estas abordagens oferecem-lhes ferramentas essenciais para interpretar criticamente a realidade e agir de forma informada e responsável, indo ao encontro do que se encontra preconizado no PASEO.

Em conclusão, o cruzamento entre fontes históricas e diferentes géneros textuais proporcionou uma aprendizagem mais ativa e reflexiva, capacitando os alunos para o trabalho crítico com os textos. Ademais, metodologias como a gamificação e o trabalho em grupo estimularam a motivação e a participação dos alunos envolvidos, consolidando o conhecimento de forma dinâmica. A exploração combinada de diferentes abordagens metodológicas revelou-se, por isso, essencial para garantir não só a assimilação dos conteúdos históricos, mas também o fortalecimento de competências fundamentais de leitura, análise e compreensão textual. Desta forma, reafirma-se a importância da interdisciplinaridade como um caminho estratégico para a formação de alunos críticos, participativos e conscientes do seu papel na sociedade. Por conseguinte, a articulação entre diferentes áreas do saber amplia a compreensão dos conteúdos, assim como

contribui para que os processos de ensino e de aprendizagem sejam mais envolventes e significativos e os alunos se tornem agentes ativos na construção do seu conhecimento.

5 Referências

Barroso, M. & Leite, C. (2011). Desafios à gestão de um currículo socialmente comprometido. *Indagatio Didactica*, *3*(1), 95-108.

Bertochi, D. (2006). O trabalho com o texto literário no ensino obrigatório. In C. Lomas (Aut.), *O Valor das Palavras (II). Gramática, literatura e cultura de massas na aula* (pp. 89-112). Edições ASA.

Bronckart, J. P. (2005). Os géneros de texto e os tipos de discurso como formatos das interações de desenvolvimento. In F. Menendez (Org.), *Análise do Discurso* (pp. 37-79). Hugin Editores.

Cantalice, L. M. (2004). Ensino de estratégias de leitura. *Psicologia Escolar Educacional, 8*(1), 105-106.

Diogo, F. (2010). *Desenvolvimento Curricular*. Plural Editores.

Fonseca, F. I. (1994). *Gramática e Pragmática. Estudos de Linguística Geral e de Linguística Aplicada ao Ensino do Português.* Porto Editora.

Maia, T. A. (2017). Memórias em disputa: educação histórica e o uso de fontes na aprendizagem histórica dos passados dolorosos. In C. P. Ribeiro et al. (Orgs.), *Epistemologias e Ensino da História* (pp. 128-145). CITCEM.

Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação.

Mattoso, J. (2002). *A escrita da história*. Círculo de Leitores.

Neto, A. F. P. (2001). O uso de documentos escritos no ensino da História. Premissas e bases para uma didática construtivista. Revista História & Ensino. Londrina, 7, 143-165.

Padilha, L. & Nascimento, M. (2015). A Pesquisa Histórica e a História da Educação. *Revista HISTEDBR* On-line. *15* (66), 123-134.

Pinto, H. (2016). Educação Histórica e Patrimonial. In CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar «Cultura, Espaço e Memórias» (Ed.), *Educação Histórica: Perspetivas de Investigação Nacional e Internacional/XV Congresso das Jornadas Internacionais de Educação Histórica* (pp. 22-33). Universidade do Minho.

Silva, M. & Silva, K. (2009). *Dicionário de Conceitos Históricos. Contexto*. https://efabiopablo.files.wordpress.com/2013/04/dicionc3a1rio-conceitoshistc3b3ricos.pdf e consultado a 17 de agosto de 2017.

Sousa, M. L. (1993). *A Interpretação de Textos nas Aulas de Português*. Edições ASA.

Práticas Educativas e Supervisão Pedagógica

A formação continuada de professores para promoção da Autorregulação da Aprendizagem dos estudantes: o Projeto WAY

The continuing professional development of teachers for promoting students' Self-Regulated Learning: The WAY Project

Uaiana Prates[1], Ana Mouraz[2]
https://orcid.org/0000-0003-4778-0772, https://orcid.org/0000-0001-7960-5923
uaiana.prates@uab.pt, ana.lopes@uab.pt

[1,2] *Laboratório de Educação a Distância e eLearning, Universidade Aberta, Portugal*

Resumo

A promoção da autorregulação da aprendizagem em estudantes do ensino secundário requer práticas pedagógicas diferenciadas, adaptadas às necessidades deles e fundamentadas em seu feedback. O professor participante do projeto WAY tem a oportunidade de revisitar suas práticas, tornando-as mais inovadoras e dinâmicas. Entre as ações desenvolvidas, destacam-se formações para o planejamento, desenvolvimento e avaliação de atividades de observação por pares. Pretende-se examinar os efeitos desta formação na capacitação dos professores em organizar atividades que promovem a autorregulação da aprendizagem através da observação de pares entre os estudantes. O estudo envolve professores de quatro agrupamentos de escolas de Portugal. A análise qualitativa incluiu dados de três grupos focais realizados no final do primeiro ano do projeto (2024) e grelhas de observação preenchidas pelos professores. Os resultados gerais mostram que os professores estão satisfeitos com o desenvolvimento do projeto. Além disso, indicam mudanças concretas nas suas práticas pedagógicas, especialmente no desenvolvimento de trabalhos em grupo, intenção de aplicar atividades de observação por pares em turmas fora do escopo inicial do projeto e melhoria significativa na aprendizagem dos estudantes.

Palavras-Chave: observação de pares entre estudantes, autorregulação da aprendizagem, formação continuada de professores, práticas pedagógicas inovadoras.

Abstract

The promotion of self-regulated learning among secondary school students requires differentiated pedagogical practices, tailored to their needs and grounded in their feedback. The teacher participating in the WAY project has the opportunity to revisit his/her practices, making them more innovative and dynamic. Among the actions developed, professional development sessions for planning, developing, and evaluating peer observation activities stand out. The aim is to examine the effects of this training on equipping teachers to organize activities that promote self-regulated learning through peer observation among students. The study involves teachers from four group of schools in Portugal. The qualitative analysis included data from three focus groups conducted at the end of the first year of the project (2024) and observation grids filled out by the teachers.

The overall results show that teachers are satisfied with the development of the project. Additionally, they indicate concrete changes in their pedagogical practices, particularly in the development of group work, the intention to apply these practices in classes outside the initial scope of the project, and significant improvement in student learning.

Keywords: peer observation among students, self-regulation learning, continuous teacher education, innovative teaching practices.

1 Introdução

Em um mundo em constante transformação, marcado por desafios éticos, políticos e sociais de grande magnitude, as escolas enfrentam possibilidades reais de mudanças tanto em suas estruturas físicas (Baeta & Pedro, 2018; Kurti, Kurti & Fleming, 2014) quanto pedagógicas (Carvalho et al., 2021). Para que essas mudanças ocorram de forma efetiva é essencial conceber a formação de professores como um processo contínuo ao longo da vida, no qual a contribuição de universidades e grupos de pesquisa para as escolas torna-se indispensável (Nóvoa, 2019). Como destaca Nóvoa (2019, p. 11), é no espaço escolar que a formação continuada de professores "se define, enriquece-se e, assim, pode cumprir o seu papel no desenvolvimento profissional dos docentes". Neste contexto, este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos de uma formação docente, na perspetiva dos professores, para organizar atividades que promovam a autorregulação da aprendizagem dos alunos através da observação entre pares.

1.1 O Projeto WAY

O projeto WAY está alinhado com o objetivo do INCTE'25 de debater propostas didáticas inovadoras no âmbito da formação de professores, ao capacitar estudantes para serem mais ativos, participativos e autorregulados em sua aprendizagem. Dentre as atividades planejadas e implementadas no âmbito do projeto WAY destaca-se um programa de observação de pares em sala de aula, realizado com estudantes das escolas parceiras. Essa iniciativa visa analisar sua contribuição para o desenvolvimento de competências de autorregulação da aprendizagem e proporcionar oportunidades para que os estudantes participem ativamente da transformação das práticas pedagógicas. Para isso, os professores das turmas envolvidas recebem formação continuada ao longo dos três anos do projeto, preparando-se para conduzir as atividades de observação de pares e para estimular os estudantes a fornecerem feedbacks construtivos. A observação de pares é uma estratégia que pode promover, de forma eficaz, habilidades como observação, reflexão e autoanálise, capacitando os estudantes para uma aprendizagem autorregulada.

1.2 Autorregulação da Aprendizagem

É fundamental que a escola priorize e incentive práticas pedagógicas que favoreçam a participação ativa dos estudantes em seus processos de aprendizagem. O desenvolvimento da aprendizagem autorregulada (AAR) entre os estudantes, abrangendo dimensões cognitivas, motivacionais e emocionais, amplia sua capacidade de observação, reflexão e, consequentemente, sua autonomia. A promoção da AAR desempenha um papel crucial no enfrentamento dos desafios do futuro da educação. Como destacado por Zimmerman (2002, p. 65), na perspetiva da AAR, a aprendizagem é vista como uma atividade que os alunos realizam de forma proativa por si mesmos. Essa noção é particularmente relevante em uma era marcada por rápidos avanços tecnológicos e

mudanças nas demandas educacionais. Além disso, a AAR estimula o engajamento ativo e a reflexão, capacitando os estudantes a lidar com as incertezas do mundo moderno. Panadero (2017) discutiu as implicações educacionais da promoção da AAR, enfatizando a importância de criar ambientes que orientem as ações dos estudantes em direção à aprendizagem autônoma. Para isso, o presente estudo busca responder à seguinte questão de investigação: quais são os efeitos de uma formação de professores para a promoção da autorregulação da aprendizagem por meio da observação de pares entre os estudantes?

2 Metodologia

O presente estudo é parte de uma investigação mais ampla desenvolvida no âmbito do Projeto WAY. Para esta análise adotamos uma metodologia qualitativa, utilizando como instrumentos de coleta de dados: três grupos focais com os professores participantes e uma grelha de observação preenchida pelos docentes após cada atividade de observação por pares nas escolas, totalizando 98 intervenções registadas. Os dados coletados foram categorizados e analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), com base em três eixos principais: 1) Aceitação e envolvimento: como os professores acolheram a proposta de implementação do projeto WAY nas escolas e seu nível de engajamento; 2) Mudanças nas práticas pedagógicas: transformações concretas identificadas pelos professores em suas práticas pedagógicas; 3) Satisfação: o grau de satisfação dos docentes após o primeiro ano de formação e intervenções em sala de aula. Para garantirmos o anonimato dos participantes do estudo, os professores serão identificados pelos códigos PNúmeroAtribuídoPrimeiraLetraAgrupamento.

2.1 Caracterização dos participantes

Os participantes deste estudo foram os professores que receberam formação continuada no âmbito do projeto WAY e que implementaram atividades de observação por pares entre os estudantes de suas respetivas turmas. Foram analisados os dados de três grupos de professores, provenientes de três agrupamentos escolares distintos. No total, participaram dos grupos focais 15 professores, sendo 4 homens e 11 mulheres. As disciplinas lecionadas por esses professores incluem Artes Visuais, Geografia, Português, Filosofia e Matemática, no 10.º ano do curso Científico-Humanístico, bem como Ciências Naturais e Físico-Química no 8.º ano. Além disso, foram contempladas disciplinas dos cursos profissionais, como Inglês, Economia, Artes, entre outras. Foram registadas 98 atividades de observação por pares nos 10.ºs e 8.ºs anos.

3 Resultados e Discussão

Os resultados apresentados e discutidos a seguir representam um recorte do projeto que buscou especificamente captar a perceção dos professores. Paralelamente, outros estudos estão em andamento desde 2023, focados na voz dos estudantes (Pereira et al., 2014) em relação ao programa WAY.

3.1 Aceitação e envolvimento

As direções das escolas desempenharam um papel central na apresentação e na motivação para o projeto. Os professores apontam que nem todos compreenderam imediatamente os critérios de seleção ou os objetivos específicos do projeto, muitos aceitaram o convite por reconhecerem o potencial de melhoria no sucesso dos alunos e por se identificarem com

"uma metodologia diferente" (P2C) e "um projeto inovador" (P1S e P2S). Segundo os professores, a falta de clareza inicial sobre o funcionamento do projeto foi superada nas primeiras sessões de formação, onde os professores tiveram a oportunidade de entender melhor a proposta e se envolver ativamente. O apoio da equipa de investigação foi fundamental para que os professores se sentissem parte integrante do processo, segundo as professoras:

> "Mas a Psicologia também permite esta empatia. Eu acho que isto não é despropositado. É muito bem trabalhado, mas não sinto nenhum embrulho do projeto. Sinto que o projeto é uma coisa séria. Mas também, sendo vocês da área da Psicologia, eu não esperava outra abordagem. Explico a abordagem empática, que nos deixassem muito à vontade." (P4R); "Não senti nunca pressionada, senti que estávamos todos a aprender. Senti isso e foi mesmo isso, estávamos todos a aprender." (P5R).

A participação no projeto foi vista, a princípio, como uma mais-valia, tanto para os estudantes, no desenvolvimento de competências de autorregulação das aprendizagens, quanto para os professores, que enxergaram no projeto uma oportunidade de crescimento profissional e de aplicação de novas dinâmicas em sala de aula, reforçando a importância de criar ambientes que direcionam as ações dos estudantes para a aprendizagem (Panadero, 2017).

3.2 Mudanças nas Práticas Pedagógicas

Sobre as práticas pedagógicas em sala de aula, a participação no projeto trouxe mudanças significativas para os professores. Uma das principais inovações foi a introdução da figura do observador entre os alunos, como podemos perceber pela fala a seguir:

> "Eu nunca tinha pensado, confesso, de uma forma sistemática colocar os alunos a observarem as tarefas dos outros. E eu sempre incentivei a que eles cooperassem e trabalhassem em conjunto. Não com esse distanciamento do observar. Achávamos, eu acho que, enquanto feita profissão, nós achamos sempre que essa é a nossa função. Monitorizar e verificar o que é que os alunos estão a fazer. E nunca tinha pensado nisso." (P4C)

Essa abordagem permitiu que os alunos assumissem papéis pró-ativos tanto na execução das tarefas quanto na observação e feedback dos colegas, promovendo uma maior autonomia e reflexão sobre o processo de aprendizagem (Zimmerman, 2002). Os professores relataram que, embora inicialmente desafiador, o papel do observador mostrou-se valioso:

> "Há algumas medidas que vão ser aplicadas, com certeza. Continuo a achar que esta coisa do observador custou ao princípio, mas eu acho que até faz todo o sentido. Porque … faz com que os piores também assumam um papel importante naquele grupo, no momento. Vão avaliar os outros." (P3R)

Apesar de algumas dúvidas sobre o quanto os alunos internalizaram essa dinâmica, os professores expressaram interesse em continuar utilizando essas práticas, adaptando-as a diferentes turmas e contextos, o que indica um impacto positivo e duradouro na sua abordagem pedagógica.

3.3 Satisfação

A satisfação dos professores em participar do projeto foi evidente, tanto pela adaptabilidade do projeto às suas práticas pedagógicas quanto pelos resultados positivos observados nas turmas. Os professores indicam uma melhoria no comportamento e no desempenho acadêmico dos estudantes e relacionam-nas diretamente ao projeto:

> "…foi um dos projetos que entrou para subir o sucesso escolar da turma. Na verdade, eles subiram, não dececionou." (P2S); "Do C, ainda não saíram as notas, mas houve, eu posso dizer, que a matemática, inicialmente, no primeiro período, tinha 10 negativas. Depois passei para 6 e, depois, para 5. Recuperamos metade." (P1S); "Estas atividades também são importantes, elas são das que mais ajudam esses alunos." (P3S)

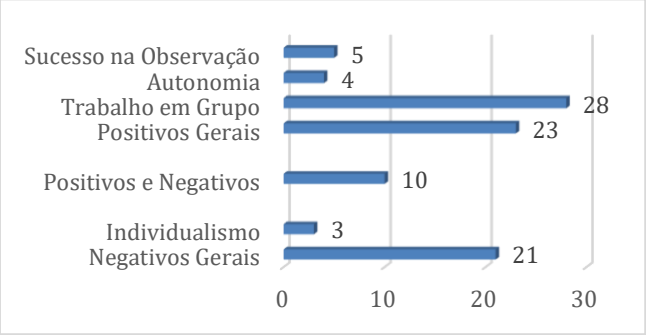
A satisfação também foi reforçada pelo fato de muitos professores terem replicado as metodologias do projeto em outras turmas, mesmo fora do contexto formal do projeto, como relatado por eles:

> "Eu, por acaso, continuo ainda mesmo os trabalhos do grupo, os miúditos. Ou seja, quando termino as observações, continuarei a observar com a mesma turma." (P3R); "Sim, claro. Eu mesmo que não vindo aqui nessa escola, vou implementar onde for." (P2S); "E eu fiz noutra turma. Eu vou aplicar isto em desenho, porque é uma disciplina prática. Vou pôr o aluno que domina mais a técnica a observar um grupo." (P1C); "As outras turmas gostaram. E até resultou embora não tivesse aquele compromisso que temos no projeto. Sim, porque o que era observador… sentia-se um bocadinho responsável pelo que o grupo estava a fazer." (P2C)

Ainda sobre o trabalho em grupo, na Figura 1 temos que, a partir do preenchimento da grelha de observação, os aspetos positivos mais destacados pelos professores foram o empenho dos estudantes no trabalho em grupo.

Figura 1

Registos de observação dos professores categorizado por aspetos positivos e negativos



Nota: dados da pesquisa

Os comentários dos professores sobre o sucesso do trabalho em grupo corroboram o que destaca Veiga Simão e Frison (2013, p. 10) relativo ao "papel dos pares em termos da aquisição de estratégias de autorregulação, da aprendizagem colaborativa, da interação e da participação como construtores sociais do conhecimento". A vontade de continuar utilizando essas práticas e a sugestão de expandir o projeto para outras séries refletem o

entusiasmo e a perceção de que o projeto contribuiu significativamente para o sucesso escolar dos estudantes e para o desenvolvimento profissional dos próprios docentes (Nóvoa, 2019).

4 Considerações Finais

Os resultados do estudo destacam os efeitos positivos de uma formação de professores na promoção da autorregulação da aprendizagem dos estudantes por meio da observação entre pares. A formação contribuiu para consolidar fundamentos, procedimentos e descritores da prática pedagógica, além de fomentar momentos de reflexão compartilhada que favoreceram a transferibilidade dessas práticas para outros contextos. No entanto, uma limitação do estudo foi a falta de evidências diretas das práticas em sala de aula, já que as atividades não foram filmadas. Os dados disponíveis (grelhas de observação e grupos focais) refletem apenas as impressões dos professores.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores e estudantes envolvidos na investigação, assim como toda a equipa do projeto WAY (https://lead.uab.pt/way/equipa/).
FCT/2022.01025.PTDC/2023-2026

Referências

Bardin, L. (1977). Análise de conteúdo. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA.

Baeta, P., & Pedro, N. (2018). Salas de aula do futuro: Análise das atividades educativas desenvolvidas por professores e alunos. Indagatio Didactica, 10(3), 81–95. https://doi.org/10.34624/id.v10i3.11259

Carvalho, M., Soares, D., Palmeirão, C., Magalhães, A., Oliveira, A., César, B., Veiga, F., Azevedo, H., Oliveira, M., & Castro, R. (2021). Práticas pedagógicas inovadoras: Proposta de um projeto de investigação. Revista Portuguesa de Investigação Educacional, 20, 11–20. https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2020.9682

Kurti, R. S., Kurti, D. L., & Fleming, L. (2014). The philosophy of educational makerspaces: Part 1 of making an educational makerspace. Teacher Librarian, 41(5), 8–11.

Nóvoa, A. (2019). Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. Educação & Realidade, 44(3), e84910. https://doi.org/10.1590/2175-623684910

Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. Frontiers in Psychology, 8, 422. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422

Pereira, F., Mouraz, A., & Figueiredo, C. (2014). Student participation in school life: The "student voice" and mitigated democracy. Croatian Journal of Education, 16(4), 935–975. https://doi.org/10.15516/cje.v16i4.742

Veiga Simão, A. M., & Frison, L. M. B. (2013). Autorregulação da aprendizagem: Abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos. Cadernos de Educação, 45, 2–20.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory Into Practice, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

A formação de professores em estágio: um estudo da produção científica do Instituto de Educação da UMinho

Teacher education in the practicum: a study of the scientific production of the Institute of Education of UMinho

Flávia Vieira[1], Maria João Gomes[1], Francisco C. Alfredo[1], Luciana Brito[1], Sara Cruz[1]
https://orcid.org/0000-0002-6932-4009, https://orcid.org/0000-0001-5927-060,
https://orcid.org/0000-0002-1570-3679, https://orcid.org/0000-0001-8752-2386,
https://orcid.org/0000-0003-0011-7746
flaviav@ie.uminho.pt, mjgomes@ie.uminho.pt, franciscocaloia10@gmail.com,
lucianabrito@ie.uminho.pt, sara.acruz@gmail.com

[1] *CIEd, Instituto de Educação da Universidade do Minho*

Resumo

O presente texto apresenta um recorte de um estudo de análise da produção científica dos investigadores do Instituto de Educação da UMinho sobre a formação inicial de professores. A sua finalidade foi caracterizar a investigação empírica desenvolvida no período de 6 anos (2018-2023), a partir da análise de conteúdo de um *corpus* de artigos e capítulos de livro (n=78). Apresentam-se resultados da análise dos textos incidentes na formação em contexto de estágio profissional (n=36), os quais apontam potencialidades e desafios que podem sustentar o desenho de cenários de formação futuros. A sistematização da investigação produzida nas instituições de ensino superior em Portugal, de que o presente estudo é um exemplo, é fundamental para um debate coletivo acerca do que se pretende com o estágio na formação inicial de professores.

Palavras-Chave: produção científica, investigação empírica, formação inicial de professores, estágio.

Abstract

This text presents part of a study on the scientific production of researchers from the UMinho Institute of Education on initial teacher education. Its purpose was to characterize the empirical research carried out over a period of 6 years (2018-2023), based on the content analysis of a corpus of articles and book chapters (n=78). Findings from the analysis of the texts that focus on the practicum (n=36) are reported, pointing out potentialities and challenges that may support the design of future teacher education scenarios. The systematization of research produced in higher education institutions, of which the present study is an example, is central to a collective debate about what is intended with the practicum in initial teacher education.

Keywords: scientific production, empirical research, initial teacher education, practicum.

1 Introdução

A investigação sobre o estágio na formação inicial de professores (FIP) apresenta múltiplos focos de atenção, metodologias e resultados, testemunhando a centralidade e a complexidade deste espaço curricular (v. Heinz, 2024; Lawson et al., 2015). A partir da revisão de 114 estudos empíricos sobre o estágio, Lawson et al. (2015) sublinham a sua relevância na articulação entre teoria e prática e no desenvolvimento profissional dos formandos, sublinhando o papel da supervisão pedagógica e da colaboração entre as instituições de ensino superior (IES) e as escolas. Diversos autores têm defendido a promoção da reflexividade e da autonomia dos futuros professores a par da transformação das práticas escolares, nomeadamente através de estratégias que favoreçam a articulação entre ensino e investigação, em particular a investigação-ação (ver, por ex., Flores, 2018; Moreira, 2009; Ulvik et al., 2018; Vaughan & Burnaford, 2016; Vieira et al., 2021).

Em Portugal, a reforma de Bolonha trouxe alterações significativas à organização do estágio, nomeadamente quanto à ampliação do papel da investigação no desenvolvimento profissional dos futuros professores. Contudo, a investigação realizada pelas IES sobre a formação em estágio está ainda pouco sistematizada, o que pode fragilizar o seu papel face a políticas que implicam a revisão de modelos de formação consolidados, como é o caso da recente alteração do regime jurídico de habilitação profissional para a docência (Decreto-Lei n.º 9-A/2025, de 14 de fevereiro). Essa alteração implica uma expansão drástica do tempo de lecionação no estágio, o que parece sinalizar a valorização deste espaço curricular, mas também pode reduzir o papel das IES na preparação para a profissão.

As decisões políticas a nível nacional e local não podem ignorar a investigação das IES, importando sistematizá-la e capitalizá-la no desenvolvimento dos programas de formação. O estudo realizado constitui um contributo neste sentido, reportando-se à investigação do Instituto de Educação (IE) da UMinho sobre a FIP. Apresenta-se a metodologia utilizada e resultados parciais relativos a potencialidades e desafios da formação em estágio, os quais podem sustentar o desenho de cenários futuros nesse contexto.

2 Metodologia

O estudo envolveu a análise de conteúdo de 78 textos sobre a FIP, publicados num período de 6 anos (2018-2023) por 33 investigadores dos dois centros de investigação do IE da UMinho: Centro de Investigação em Educação (CIEd) e Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC). Apresenta-se um recorte do estudo, incidindo nos textos sobre a formação em estágio (n=36). O *corpus* foi definido a partir dos relatórios anuais elaborados pelos Centros e pelo IE, tendo sido selecionados todos os artigos e capítulos de livros que relatam estudos empíricos sobre a FIP no período considerado.

Para cada texto, fez-se um registo de seis elementos: (i) resumo; (ii) palavras-chave; (iii) objetivos do estudo; (iv) principais conclusões apresentadas; (v) limitações identificadas pelos autores; e (vi) recomendações por eles formuladas. Os textos foram também mapeados numa grelha elaborada pela equipa, que integra sete dimensões: (i) âmbito; (ii) tipo de objetivos; (iii) posição do investigador; (iv) visão da formação e da educação; (v) tipo de estudo; (vi) estratégias de recolha de dados; e (vii) participantes. Para cada

dimensão, foram definidas subdimensões (que não se apresentam aqui por limitação de espaço) e foi registada a sua presença nos textos, o que permitiu quantificá-las.

3 Resultados

Os 36 textos sobre a formação em estágio (27 artigos e 9 capítulos de livro) têm como (co)autores 15 investigadores do IE: Adriana Cunha, Altina Ramos, Carlos Silva, Cristina Parente, Eva Fernandes, Flávia Vieira, Floriano Viseu, Glória Solé, José Luís Coelho da Silva, Laurinda Leite, Maria Alfredo Moreira, Maria Assunção Flores, Maria de Lurdes Carvalho, Teresa Sarmento e Teresa Vilaça. Serão aqui referidos alguns dos textos que ilustram conclusões principais dos estudos.

A Tabela 1 apresenta resultados da análise quanto ao tipo de objetivos dos estudos, à posição do investigador face ao contexto de investigação (externa/interna), à visão de educação e de formação defendida e ao tipo de estudos realizados.

Tabela 1

Elementos de caracterização dos textos sobre a formação em estágio (n=36)

Dimensões	**Subdimensões**	**f**
Objetivos	descritivos	31
	interventivos	5
Posição do investigador	investigação *sobre a* formação	30
	investigação *na* formação (formador-investigador)	6
Visão da formação e da educação	formação reflexiva e emancipatória	32
	educação transformadora (humanista e democrática)	31
Tipo de estudo	estudo de caso	12
	autoestudo (práticas do autor)	2
	autoestudo (práticas supervisionadas pelo autor)	4
	investigação narrativa (relatórios, portefólios, outros registos)	14
	sondagem (com/sem amostras representativas)	2
	estudo documental (políticas, currículos)	2

Os estudos, maioritariamente descritivos (investigação *sobre a* formação), incidem principalmente na natureza e no impacto do estágio, mas também no desenvolvimento de competências profissionais específicas – por exemplo, o uso da tecnologia na construção do conhecimento pedagógico de conteúdo na área da Matemática (Viseu & Leite, 2019) e o apoio a alunos com deficiência (Freitas & Sarmento, 2023) –, ou ainda na comparação de modelos de estágio, por exemplo entre Portugal e o Brasil (Noda et al., 2022). Seis textos relatam estudos interventivos (investigação *na* formação), apresentando experiências em que um ou mais autores analisam as suas práticas de supervisão (v. David & Vieira, 2019) ou projetos dos estagiários por si supervisionados (v. Reis et al., 2020).

Predomina a realização de estudos de caso e da investigação narrativa, recorrendo-se a técnicas de recolha de dados diversificadas, como o inquérito (por questionário e entrevista) a atores da formação, a observação, a análise de narrativas profissionais (relatórios, portefólios e outros registos), a análise de tarefas de formação e a análise de políticas e currículos de formação. Os participantes dos estudos são supervisores das IES, orientadores cooperantes das escolas, estagiários (ou ex-estagiários) e os seus alunos, embora estes últimos estejam menos presentes ou apareçam de forma mais indireta.

Na globalidade, os autores defendem uma formação reflexiva e emancipatória, ou seja, uma formação assente em processos de reflexão crítica sobre a experiência educativa e promotora da autonomia profissional, assim como o desenvolvimento de uma educação transformadora, traduzida no desenvolvimento de pedagogias centradas nos educandos, alinhadas com tendências atuais da educação e assentes em valores humanistas e democráticos. A este propósito, a maioria dos textos evidencia a importância da articulação entre ensino e investigação no estágio através do desenvolvimento de projetos de investigação-ação, em particular no âmbito do modelo de estágio da UMinho. São relatados estudos de pequena escala incidentes na experiência de um ou mais estagiários numa determinada área de docência (por ex., Sarmento et al., 2023), mas também estudos mais alargados que procuram avaliar essa e outras dimensões do modelo de estágio da UMinho (Vieira et al., 2019, 2021) ou de modelos de um determinado mestrado a nível nacional (Vieira et al., 2022). Sobre o potencial do estágio na mudança educativa nas escolas, são observadas tensões entre as culturas académicas e escolares, recomendando-se o reforço da colaboração interinstitucional. Alguns autores sublinham, ainda, a necessidade de promover o questionamento de lógicas de reprodução no ensino e na formação, e intensificar uma supervisão para a comunicação intercultural, a cidadania, a inclusão e a justiça social (Moreira, 2022; Paraskeva & Moreira, 2020).

No caso da UMinho, o desenho de projetos de investigação-ação parece ser facilitado por três dispositivos de suporte – a existência de orientações de ação, a articulação curricular horizontal (entre o estágio e outras UC) e uma supervisão de natureza reflexiva e dialógica (Vieira, 2019). Verifica-se, ainda assim, que os projetos se afastam por vezes das dinâmicas da investigação-ação, o que alguns autores explicam pela falta de experiência dos estagiários e pelo tempo curto de duração dos projetos, ou ainda pela diversidade de tradições de investigação nas áreas científicas dos supervisores, indicando a necessidade de mais investigação neste âmbito (Silva, 2021; Vieira et al., 2021). Adicionalmente, embora o desenvolvimento dos projetos promova a construção de um conhecimento profissional multifacetado (contextual, disciplinar, educacional e investigativo), observam-se limitações no conhecimento investigativo de natureza declarativa nos relatórios de estágio, o que indica a necessidade de ampliar a literacia investigativa dos formandos (Flores, 2018; Silva, 2021; Vieira et al., 2021).

A construção da identidade profissional em estágio é um dos tópicos explorados, apresentando-se como um processo não linear, marcado por contradições, tensões e aspirações (Flores, 2020), e podendo ser potenciada por uma supervisão dialógica e por estratégias como a observação e documentação da ação, a (auto)reflexão e a narrativização da experiência, no âmbito de processos indagatórios que favoreçam o desenvolvimento intelectual, social e emocional dos formandos (v. Carvalho, 2021; Carvalho et al., 2019; Sarmento et al., 2018).

4 Considerações finais

Apesar da diversidade dos textos analisados quanto ao seu foco, metodologias e resultados, é possível encontrar neles um posicionamento ético-conceptual dominante face à formação em estágio: o afastamento de uma racionalidade tecnicista e instrumental, em favor de uma racionalidade de indagação crítica assente no desenvolvimento de competências de reflexão crítica e intervenção situada (Zeichner & Conklin, 2008). O estudo sinaliza o papel da relação ensino-investigação na promoção de profissionais reflexivos e na renovação das práticas escolares, sendo necessário realizar mais investigação acerca das condições e efeitos da investigação-ação no estágio, uma vez que ela pode apresentar diversos contornos e finalidades (Vaughan & Burnaford, 2016). Será igualmente importante compreender o modo como essa relação é desenvolvida durante os programas de formação e de que forma se relaciona com a experiência dos formadores enquanto investigadores (Brew & Saunders, 2020; Wang et al., 2023). Finalmente, há que reforçar parcerias IES-escolas, de forma a que o estágio seja entendido como um espaço de confluência e negociação de múltiplos saberes e experiências (Zeichner, 2010).

O estudo sugere a necessidade de valorizar a supervisão nas políticas institucionais e reforçar a investigação das práticas formativas, incrementando o autoestudo, ou seja, a investigação dos formadores sobre a suas práticas formativas, a par de outras abordagens. Embora a investigação sobre a formação em estágio seja necessária, o autoestudo pode ter um impacto mais direto no desenvolvimento profissional dos formadores e na renovação das suas práticas, podendo estar associado à constituição de comunidades de prática nas IES. Sugere-se, também, uma maior atenção ao desenvolvimento da literacia investigativa dos formandos, assim como a novas configurações que a articulação entre ensino e investigação pode assumir face ao reforço da lecionação em estágio, de forma a que uma maior carga de lecionação não se traduza num retorno a modelos de formação de natureza instrumental. Finalmente, propõe-se que em investigações futuras seja dada uma maior visibilidade à voz dos alunos como fontes de informação e à voz dos (ex)formandos como coautores dos textos. Em linha com a defesa de uma educação transformadora e de uma formação reflexiva e emancipatória, a investigação da formação deverá integrar a participação de todos os atores.

A produção de conhecimento sobre e na formação constitui a base da produção de conhecimento para a formação, ou seja, para o desenvolvimento de cenários da formação consentâneos com a investigação realizada. Sistematizar a investigação produzida nas IES contribuirá para criar uma plataforma de debate coletivo acerca do que se pretende com o estágio na FIP em Portugal.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pelo CIEd - Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, projetos UIDB/01661/2020 e UIDP/01661/2020, através de fundos nacionais da FCT/MCTES-PT.

5 Referências

Brew, A., & Saunders, C. (2020). Making sense of research-based learning in teacher education. *Teaching and Teacher Education,87,* 102935. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102935

Carvalho, M. L. D. (2021). Conhecimento, ação e emoção: Percepções de estudantes futuros professores sobre a prática e o processo de aquisição de competências profissionais. In R. N. Paniago, T. Sarmento, & P. G. Nunes (Orgs.), *Estágio curricular supervisionado docente baseado na pesquisa: Debates lusobrasileiros* (pp.81-100). Editora Unijuí.

Carvalho, M. L. D., Miranda, C. P. Q., & Correia, M. A. S. (2019). 'Footprints in the sand' of teachers 'dream hunters': Two professional identities in (de) construction. *Revista Pro-Posições*, *30*, e20170051. https://doi.org/10.1590/1980-6248-2017-0051

David, A. M., & Vieira, F. (2019). Promoção da aprendizagem cooperativa em contexto de estágio: Um estudo na formação inicial de professores em Moçambique. *Indagatio Didactica*, *11*(4), 61-76. https://doi.org/10.34624/id.v11i4.10579

Flores, M. A. (2018). Linking teaching and research in initial teacher education: Knowledge mobilisation and research-informed practice. *Journal of Education for Teaching, 44*, 621-636. https://doi.org/10.1080/ 02607476.2018.1516351

Flores, M. A. (2020). Feeling like a student but thinking like a teacher: A study of the development of professional identity in initial teacher education. *Journal of Education for Teaching*, *46*(2), 145-158. https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1724659

Freitas, A. P., & Sarmento, T. (2023). Narrativas de alunas de pedagogia: Desvelando experiências formativas. *Revista Práxis Educacional, 9*(50), e12328. https://doi.org/10.22481/praxisedu.v19i50.12328

Heinz, M. (2024). The practicum in initial teacher education – Enduring challenges, evolving practices and future research directions. *The European Journal of Teacher Education*, *47*(5), 865-874. https://doi.org/10.1080/02619768.2024.2428031

Lawson, T., Çakmak,M., Gündüz, M., & Busher , H. (2015). Research on teaching practicum – A systematic review. *European Journal of Teacher Education*, *38*(3), 392-407. https://doi.org/10.1080/02619768.2014.994060

Moreira, M. A. (2009). Action research as a tool for critical teacher education towards learner autonomy. *Innovation in Language Learning and Teaching*, *3*(3), 255-268. https://doi.org/10.1080/17501220903404509

Moreira, M. A. (2022). Social justice teacher education and culturally democratic pedagogy: *El camino se hace caminando*. *Aula de Encuentro*, Vol. Extraordinário 1, 192-214. https://doi.org/10.17561/ae.vextra1.7344

Noda, M., Solé, G., & Cainelli, M. (2022). O estágio supervisionado nos cursos de licenciatura em história: Um estudo sobre Brasil/ Portugal. *Educação e Pesquisa*, *48*, 1-14. https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248244825port

Paraskeva, J. M., & Moreira, M. A. (2020). Itinerant curriculum theory in the making: Towards alternative ways to do alternative forms of teacher education. In A. Raiker, M. Rautiainen, & B. Saqipi (Eds.), *Teacher education and the development of democratic citizenship in Europe* (pp. 125-143). Routledge.

Reis, I., Sarmento, T., & Silva, C. (2020). Integração curricular na prática pedagógica: Um eco de mudança. *Revista Hipótese*, *7*, 233-261. http://hdl.handle.net/1822/68655

Sarmento, T., Costa, A. S., & Costa, A. P. (2023). Relatos de experiência, documentação pedagógica e aprendizagem profissional: Observar as crianças e, com elas, promover práticas pedagógicas significativas. *Revista Zero-a-Seis*, *25*(48), 764-783. https://doi.org/10.5007/1980-4512.2023.e94358

Sarmento, T., Rocha, S. A. D. R., & Paniago, R. N. (2018). Estágio curricular: O movimento de construção identitária docente em narrativas de formação. *Revista Práxis Educacional, 14*(30), 152-177. https://doi.org/10.22481/praxis. v14i30.4365

Silva, J. L. C. (2021). O estágio como lugar de articulação entre ensino e pesquisa: Experiências na Educação em Ciências. In R. N. Paniago, T. Sarmento, & P. G. Nunes (Orgs.), *Estágio curricular supervisionado docente baseado na pesquisa: Debates lusobrasileiros* (pp.120-151). Editora Unijuí.

Ulvik, M., Riese, H, & Roness, D. (2018) Action research – Connecting practice and theory. *Educational Action Research, 26*(2), 273-287. https://doi.org/10.1080/09650792.2017.1323657

Vaughan, M., & Burnaford, G. (2016) Action research in graduate teacher education: A review of the literature 2000–2015. *Educational Action Research*, *24*(2), 280-299. https://doi.org/10.1080/09650792.2015.1062408

Vieira, F. (2019). Condições e trajetos do desenho de projetos de investigação-ação no estágio da formação inicial de professores, *Revista Estreiadiálogos*, *4*(1), 27-40. https://www.estreiadialogos.com/n7

Vieira, F., Flores, M. A., Silva, J. L., & Almeida, M. J. (2019). Understanding and enhancing change in post-Bologna pre-service teacher education: Lessons from experience and research in Portugal. In T. A. Barwani, M. A. Flores, & D. Imig (Eds.), *Leading change in teacher education*. *Lessons from countries and education leaders around the globe* (pp. 41-57). Routledge.

Vieira, F., Flores, M. A., Silva, J. L. C. da, Almeida, M. J., & Vilaça, T. (2021). Inquiry-based professional learning in the practicum: Potential and shortcomings. *Teaching and Teacher Education*, 105, 103429. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103429

Vieira, F., Mourão, S., Andrade, A. I., Cruz, M., Reis-Jorge, J., Leslie, C., Orega, M. I., Pinho, A. S., Silva, E. M., & Simões, A. R. (2022). Primary English teacher education in Portugal: An exploratory study. *European Journal of Teacher Education.* https://doi.org/10.1080/02619768.2022.2132384

Viseu, F., & Leite, L. (2019). Developing technologically enhanced mathematics pedagogical content knowledge in initial teacher education: Smart pedagogy for technology enhanced learning. In D. Linda (Ed.), *Didactics of Smart Pedagogy* (pp. 331-351). Springer.

Wang, Y., Newton, D., Moger, P., Ion, G., & Arnau-Sabates, L. (2023). What do we know so far about the research-teaching nexus in Initial Teacher Training? Findings from a systematic review. *Review of Education*, *11*, e3405. https://doi.org/10.1002/rev3.3405

Zeichner, K. (2010). Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidade. *Educação***,** *35*(3), 479-504**.** https://doi.org/10.5902/198464442357

Zeichner, K, & Conklin, H. G. (2008). Teacher education programs as sites for teacher preparation. In M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser, J. McIntyre, & K. E. Demers (Eds.), *Handbook of research on teacher education. Enduring questions in changing contexts* (pp. 269-289). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203938690

A práxis supervisiva e os supervisores: entre a pedagogia e a autoridade

Supervisory praxis and supervisors: between pedagogy and authority

Feliciano Henriques Magaissa[1], Evangelina Bonifácio[2]
https://orcid.org/0009-0000-8529-4885, https://orcid.org/0000-0001-5556-3984
felhema@gmail.com, evangelina@ipb.pt

[1]Doutorando em Inovação Educativa, Universidade Católica de Moçambique, Moçambique.
[2]CITED – Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.

Resumo

Este artigo resulta de uma pesquisa no âmbito de um doutoramento em Ciências da Educação na Universidade Católica de Moçambique, focando-se no processo de supervisão pedagógica. A questão surgiu da experiência profissional numa escola em Macomia, onde visitas supervisivas eram rotineiras, repentinas e sem *feedback*, limitando a compreensão do processo. A pesquisa visou entender como o supervisor pedagógico pode contribuir para ao promoção do desenvolvimento profissional dos professores. Utilizou-se uma metodologia qualitativa com estudo de caso, e entrevistas semiestruturadas a cinco professores. O estudo revelou que quando o supervisor adota estratégias ajustadas respeitando as etapas do processo supervisivo, os professores podem inovar e melhorar a sua práxis, promovendo a análise e reflexão sobre a ação. Contrariamente, a utilização de ações inspetivas geram desconfiança e medo de punições entre os docentes.

Palavras-chave: supervisão pedagógica, supervisor, desenvolvimento profissional docente.

Abstract

This article is the result of research as part of a PhD in Education Sciences at the Catholic University of Mozambique, focussing on the process of pedagogical supervision. The question arose from professional experience in a school in Macomia, where supervisory visits were routine, sudden and without feedback, limiting understanding of the process. The research aimed to understand how the pedagogical supervisor can contribute to promoting teachers' professional development. It used a qualitative methodology with a case study and semi-structured interviews with five teachers. The study revealed that when the supervisor adopts appropriate strategies respecting the stages of the supervisory process, teachers can innovate and improve their practice, promoting analysis and reflection on action. On the other hand, the use of inspections generates mistrust and fear of punishment among teachers.

Key words: pedagogical supervision, supervisor, teacher professional development.

Introdução

As preocupações com as questões da supervisão emergiram em contacto direto com a situação, em contexto profissional, numa escola secundária do distrito de Macomia - Moçambique, em que se observava que as visitas supervisivas eram ações rotineiras, repentinas e, posteriormente, os supervisionados não recebiam *feedback*, pelo que provocava algumas reflexões entre pares, referindo-se ao processo como incompleto e distante do âmbito pedagógico. Nesse sentido, por razões profissionais elegeu-se esta temática para estudo,

partindo da seguinte questão de partida: *em que medida o papel do supervisor pedagógico poderá promover o desenvolvimento profissional dos professores?* Assim, o procurou-se refletir sobre o papel do supervisor e a forma como as suas funções podem contribuir para o Desenvolvimento Profissional dos Professores (DPP). Tratou-se de uma pesquisa empírica e a temática centrou-se na Supervisão Pedagógica (SP), admitindo que as visitas supervisivas deveriam traduzir-se em oportunidades de aprendizagem e daí apontarem caminho(s) para a melhoria da *práxis*, tornando-se indutoras de DPP o que deveria traduzir-se na adoção de novas metodologias e formas de ensinar e aprender. Optou-se por estudar esta situação concreta, partindo de uma metodologia qualitativa, recorrendo ao método de estudo de caso e a uma entrevista semiestruturada, procurando dar voz aos professores. Assim, o artigo compreende uma breve revisão da literatura, a fundamentação da opção metodológica, a apresentação e discussão dos principais resultados, as considerações finais e as referências bibliográficas.

Olhares sobre o papel do supervisor pedagógico

A SP tendo lugar num tempo continuado e seguindo as etapas previstas para o processo pode promover o DPP, situando-se no âmbito da orientação da *práxis*, contribuindo para a melhoria da qualidade educativa e profissional. Neste contexto e de acordo com Cordeiro et al. (2024), a supervisão pedagógica deve incidir na análise crítica dos "modos como o trabalho docente se coloca (ou não) ao serviço de uma pedagogia e de um desenvolvimento pessoal, profissional, social e ético, assente em valores de sustentabilidade e de (trans)(in)formação, identificando os constrangimentos estruturais e apontando rumos de ação" (p. 7). Face a estes argumentos, cabe ao supervisor pedagógico oferecer aos professores, aconselhamento, apoio e orientação sobre as práticas pedagógicas no sentido de melhorar/aperfeiçoar, não apenas o Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA), mas também oportunizar as condições e o espaço para análise do desempenho docente, partindo de uma perspetiva pedagógica e tornando o/a docente em interlocutor/a de referência. Geralmente, nestas práticas, estabelece-se um espaço de atuação que permite (re)construir saberes e trocar experiências, colectivamente. Deste modo, na visão de Maio, Silva e Loureiro (2010), o supervisor assume duas perspectivas de papéis:

> Quando o supervisor é entendido como autoridade única, juiz do pensamento e da actuação do professor e a colaborativa, quando é concebido como um colega com mais saber e experiência, receptivo por excelência ao professor que orienta e se co-responsabiliza pelas suas opções, ajudando-o a desenvolver-se para a autonomia, através da prática sistemática da reflexão e da introspecção (p. 39).

Nesta perspectiva, enfatiza-se, ainda, que cabe ao supervisor encontrar instrumentos que "favoreçam a qualidade da educação, inovando sempre que possível, uma vez que a falta de um tempo necessário para o diálogo, origina possíveis dificuldades nas relações pedagógicas entre os envolvidos no processo de aquisição e troca de conhecimento (Melo & Melo, 2024, p. 2455). Em alinhamento com este pensamento, autores como Magaissa e Bonifácio (2025), sintetizam que o processo de supervisão pedagógica deve ser centrado "no aperfeiçoamento pedagógico, ao considerar que o trabalho conjunto permite a troca de experiências, discussão de ideias e resolução dos problemas identificados entre as partes" (pp. 1078-1079).

Desenho metodológico

A pesquisa foi desenvolvida usando uma metodologia qualitativa, que segundo Marconi e Lakatos (2019) se refere a um processo de análise que não utiliza instrumento estatísticos e cuja finalidade não é "numerar ou medir unidades ou categorias homogéneas" (p. 302). Quanto ao tipo de pesquisa, trata-se de um estudo de caso, pois considerou-se que:

> constitui uma metodologia válida porque proporciona densas descrições da realidade que se pretende estudar. Este método desempenha um papel essencial quando se pretende gerar juízos de transferibilidade, responde mais adequadamente à concepção de múltiplas realidades, aludindo às interacções entre investigador e contexto e de outros factos que possam ocorrer ao longo da pesquisa e, finalmente, facilita a comunicação entre os participantes, alimentando o intercâmbio de percepções (Aires, 2015, p. 22).

De referir que na escola exerciam 54 docentes e participaram no estudo 5 professores que foram selecionados intencionalmente, mas considerando que tinham uma experiência temporal diversa na docência (entre 5 e 37 anos), o que permitia retratar o público identificado para o estudo. Tratando-se de uma investigação qualitativa o que importa é o processo que leva à compreensão de um problema complexo e não a quantificação ou generalização dos resultados (Aires, 2015).

Para a recolha de dados recorreu-se à entrevista semiestruturada, pois trata-se de uma técnica em que "predominam perguntas que estimulam o entrevistado a apresentar o seu ponto de vista, exprimir a sua opinião ou a justificar o seu comportamento" (Costa, 2012, p. 151).

Discussão e apresentação dos resultados

Os discursos dos participantes foram analisados de acordo com a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2014) e por razões éticas a sua identidade foi preservada (letra P que indica professor e o número foi atribuído de acordo com a realização das entrevistas e vão de P1 a P5). Do tratamento da informação, emergiram três categorias: *a)* atributos do supervisor; *b)* supervisor autoritário; e *c)* supervisor dialógico.

Sobre os *atributos do supervisor*, os participantes referem que um "bom" supervisor tem que ser um profissional com conhecimentos consistentes referentes à *práxis* e ao processo de SP. Explicitam que o seu papel é o de "ajuda" aos supervisionados levando-os a refletir sobre as suas práticas pedagógicas e *para ser um bom supervisor, deve ser um conhecedor do PEA (...), também saber analisar a aula para contribuir positivamente no melhoramento do PEA (...)* (P5). Igualmente, *(...) deve ter características de ajuda aos outros, não para criticar e nem ameaçar os professores* (P2). *Também deve possuir conhecimentos para poder ajudar colegas que trabalham nessa área de SP* (P3).

Face a esta informação percebe-se que a palavra "conhecer" ressalta, inferindo-se que salientam o conhecimento como uma condição distintiva da SP, dado que permite promover a "autonomia de pensamento e de reflexão crítica, despertar a espontaneidade e o espírito de criatividade" (Souza et al., 2017, p. 497).

Acresce referir que sobressai, ainda, a palavra "ajuda", ou seja, aparece como referência valorizada sua humanidade (saber ser), acentuando que se trata de uma área em que prevalece a necessidade de relação e comunicação com o Outro. Assim, a função primordial do supervisor é a de auxiliar o supervisionado a tornar-se um profissional de referência. Daí que, "o supervisor deve ser alguém que ajuda, monitora, cria condições de sucesso, desenvolve aptidões e capacidades no supervisionando" (Leveque & Machava, 2023, p. 258).

Relativamente ao desempenho da sua função emergiram vozes que o apelidaram como "s*upervisor autoritário"* outras como *"supervisor dialógico"*. No primeiro caso, os participantes entendem que estes trocam as funções pedagógicas pelas funções inspetivas. Nesta situação, os docentes dizem sentir-se ameaçados e com receio(s) quando percebem que os supervisores registaram alguns aspetos menos conseguidos e/ou lacunares. A este propósito, testemunharam que *alguns supervisores não vêm fazer a supervisão, deixa de ser*

supervisor e leva ao cargo de inspector (...) quando chegam nas escolas para além de ajudar e apoiar, vêm ameaçar os professores (P2).

Ora, o supervisor deverá compreender os contextos em que são desenvolvidas as práticas supervisivas e quais as suas responsabilidades. Desde logo, um dos papéis fundamentais consiste em mediar e colaborar activamente no processo de melhoria das práticas docentes, pelo que a sua intervenção deveria alicerçar-se no trinómio "orientar", "aprender" e "ensinar", preconizando a mudança de paradigma para um supervisor dialógico.

No segundo caso, emergiram outras vozes que acreditam nas potencialidades da supervisão e quiçá tiveram experiências profissionais positivas, pelo que percepcionam este profissional como "*supervisor dialógico".* Assim, os entrevistados destacam o apoio prestado, a promoção de práticas colaborativas, os elogios e a capacidade de aconselhar os supervisionados sobre os aspectos a serem melhorados e face ao que foi observado durante a SP.

Nesta lógica, foi referenciado que *(...) sempre recebi a visita do supervisor como um instrumento de apoio para a melhoria das minhas competências, também vejo como sendo uma oportunidade do trabalho colaborativo* (P3)*, pela capacidade dos supervisores pedagógicos identificarem aspetos positivos e negativos, dar elogios e as formas para sanar os aspectos identificados como negativos durante a aula* (P5).

Trata-se, por isso, de profissionais que tornam as suas ações supervisivas em colaborativas e dialógicas, pois a sua atuação traduz-se na competência de "respeitar a individualidade dos seus companheiros de trabalho, estimular a iniciativa e criatividade dos professores, e, aplicar possíveis normas de relações humanas, estimulando o espírito de grupo entre os protagonistas do processo ensino-aprendizagem" (Carlos & Lodi, 2012, p. 60).

Face que foi expresso, a atuação do supervisor dialógico, de um modo geral, permite promover a troca de experiências, a apresentação e discussão de ideias e possibilita a emergência de aprendizagem sobre a *práxis*, (co)responsabilizando todos os interlocutores das ações supervisivas. Nesta circunstância, há possibilidade de reflexão e de compreensão dos aspetos a alterar/melhorar e tem efeito pedagógico, pois é entre pares que as soluções são trabalhadas e (re)construídas.

Reconhece-se, tal como referem Cusati, Santos e Cusati (2024) que qualquer formação ou reflexão sobre a *práxis* produz efeito quando estiver "relacionada com a prática do profissional docente, atividade sistemática e científica, que, num movimento de diálogo constante vise, por consequência, qualificar e aprimorar o desenvolvimento profissional do professor" (p. 163).

Considerações finais

Relembra-se que o supervisor pedagógico tem uma responsabilidade acrescida nas ações supervisivas ao ser considerado como um profissional mais informado, pelos conhecimentos e competências associadas à sua função e que, em Moçambique tem regras estabelecidas e enquadramento legal destacando-se que o supervisor pedagógico "assiste às aulas dos professores e ajuda-os, sugerindo modificações, se for necessário" (Ministério de Educação, 2003, p. 18).

Como resultado a destacar refere-se que ainda há supervisores que optam por ações coercivas e autoritárias, afastando-se da matriz pedagógica inerente às suas funções. Nestes casos, os professores manifestavam desconforto, tristeza, insatisfação e alguns receios face às consequências que daí poderão resultar, pois estes profissionais são a "face visível" das políticas e das estruturas do Ministério da Educação.

Assim, para que a SP desempenhe o seu verdadeiro papel, há necessidade de uma mudança de paradigma. Concorda-se, por isso, com Quimunhe (2023) quando diz ser

"necessário desvestir-se do autoritarismo que caracterizou esta atividade no passado e assumir o seu verdadeiro papel de estimuladora e organizadora de um projeto de mudança necessária que envolva de maneira responsável toda a comunidade escolar, de forma colectiva" (p. 7).

Em síntese, cabe ao supervisor a assunção do seu papel e que não é a de "inspector", mas a de estimulador, organizador e inovador das práticas pedagógicas com a finalidade de desenvolver a autonomia docente e, consequentemente, a melhoria de qualidade da educação o que pressupõe segundo Magaissa e Bonifácio (2025), "uma prática de transformação dos sujeitos (...) visando a sua emancipação pessoal e profissional" (p. 1091).

Referências

Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta.

Bardin, L. (2014). *Análise de conteúdo* (4ª. ed.). Edições 70.

Carlos, J. A. & Lodi, I. G. (2012). A prática pedagógica em supervisão escolar: a importância da inter-relação entre o supervisor pedagógico e o corpo docente. *Evidência, 8,* 55-66. http://lattes.cnpq.br/2928733474883886

Cordeiro, S. et al. (2024). Construindo um protocolo de observação para a supervisao pedagógica entre os pares: rumo a uma cultura colaborativa, reflexiva e inovadora. *Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP). 6*, 1-24. https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/1648

Costa, D. (2012). A recolha de dados: técnicas utilizadas. In H. C. Silvestre & J. F. Araújo. (Coords.). *Metodologia para a investigação social*. Escolar, pp. 141-170.

Cusati, I. C., Santos, N. E. P. & Cusati, R. C. (2024). Pesquisa em educação matemática com abordagem qualitativa: possibilidades para o desenvolvimento profissional docente. *Cadernos da Fucamp,* 152–170. https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/3559/2209

Leveque, T. P. C. & Machava, P. A. (2023). O papel da supervisão pedagógica na promoção do desempenho de estudantes estagiários do ensino superior nas escolas integradas: caso da Escola Secundária X da Cidade de Montepuez. *Njinga & Sepé: Revista Internacional de Culturas, Línguas Africanas e Brasileiras, 1*, 254-273. https://revistas.unilab.edu.br/index.php/njingaesape

Magaissa, F. H. & Bonifácio, E. (2025). A supervisão pedagógica e o desenvolvimento profissional: percepções e reflexões. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE*. *(11)1*, 1074-1095. https://doi.org/10.51891/rease.v11i1.17866

Maio, N., Silva, H. S. & Loureiro, A. (2010). A Supervisão: Funções e Competências do Supervisor. *EDUSER: Revista de Educação*, *1,* 37-51. http://hdl.handle.net/10198/3447

Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2019). *Metodologia científica*. (7ª ed.). Atlas.

Melo, D. F. & Melo, A. F. (2024). A ação da supervisão educacional na educação do campo: desafios e perspectivas. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 10, (10),* 2454-2462. https://doi.org/10.51891/rease.v10i10.16213

Ministério de Educação. (2003). *Manual de apoio à supervisão pedagógica*. MINED. https://pt.scribd.com/document/577591843/Manual-de-Supervisao-e-Inspecao-Pedagogica

Quimuenhe, A. (2023). Uma perspectiva reflexiva para a supervisão pedagógica. *Educativa*, *26,* 1-16. https://doi.org/10.18224/educ.v26i1.14122

Souza, M. B. et al. (2017). Desafios da supervisão escolar: o papel do supervisor escolar no planejamento participativo-escolar. *Conjectura: Filosofia e Educação, 3,* 482-499. Doi: 10.18226/21784612.v22. n3.5

Da prática pedagógica à performance: "50 anos de Abril: (Re)viver a Liberdade"

From pedagogical practice to performance: “50 anos de Abril: (Re)viver a Liberdade"

Maria Cristina Aguiar[1], Mara Maravilha[2], Jorge Adolfo Marques[3], Mariana Veloso[4]
https://orcid.org/0000-0003-2094-9216, https://orcid.org/0000-0001-5360-6792,
https://orcid.org/0000-0001-8884-6446, https://orcid.org/0000-0002-5334-6406
mcaguiar@esev.ipv.pt, maramaravilha@esev.ipv.pt, jmarques@esev.ipv.pt,
mveloso@esev.ipv.pt

[1] CIEC, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
[2, 3, 4] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal

Resumo

O presente artigo propõe a partilha e disseminação de uma experiência pedagógica vivida no contexto educativo do ensino superior, assente na convicção de que práticas pedagógicas e práticas performativas não se autoexcluem, mas consubstanciam a importância de uma metodologia ativa que incorpora modelos performativos ao longo de todo o processo educativo. À luz de referentes teóricos como John Dewey e Fischer-Lichte, destaca-se a inter-relação de todos os atores da comunidade escolar no processo de construção do conhecimento. Através da interação real e de proximidade, presente nas práticas performativas, promove-se a ligação entre estruturas pedagógicas e experiências artísticas, confluindo para o despontar de novos conceitos e a conceção de diferentes significados. Nesta premissa, apresenta-se um projeto desenvolvido na Escola Superior de Educação de Viseu, que, germinando numa Unidade Curricular (UC), extrapolou limites envolvendo docentes, estudantes e funcionários. A evocação da memória coletiva foi possível mediante a articulação de práticas pedagógicas e performativas, materializadas numa iniciativa de intervenção na comunidade, que, mais do que assinalar uma data comemorativa, marcou cada um dos seus intervenientes.

Palavras-Chave: práticas pedagógicas, práticas performativas, projeto artístico.

Abstract

This article proposes the sharing and dissemination of a pedagogical experience lived in the educational context of higher education, based on the conviction that pedagogical practices and performative practices are not self-excluding, but emphasise the importance of an active methodology that incorporates performative models throughout the educational process. In the light of theoretical references such as John Dewey and Fischer-Lichte, the interrelationship of all actors in the school community in the process of building knowledge is emphasised. Through real and close interaction, present in performative practices, the connection between pedagogical structures and artistic experiences is promoted, leading to

the emergence of new concepts and the conception of different meanings. With this in mind, we present a project developed at the Escola Superior de Educação de Viseu, the result of interdisciplinary work which, germinating in a Curricular Unit (CU), went beyond its limits involving teachers, students and staff. The evocation of collective memory was made possible through the articulation of pedagogical and performative practices, materialized in a community intervention initiative, which, more than marking a commemorative date, marked each of its participants.

Keywords: pedagogical practices, performance practices, artistic project.

1 Relações entre práticas pedagógicas e práticas performativas no ensino superior

Partindo de um lugar de questionamento sobre os desafios atuais que temos vindo a detetar e a enfrentar no Ensino Superior Politécnico, a partir das nossas práticas pedagógicas, e perante uma geração onde já se torna visível o impacto do tempo de contacto com o digital, no seu geral, e a inteligência artificial, em particular; torna-se urgente, do nosso ponto de vista e a partir da experiência pedagógica apresentada, trazer para a academia uma certa ideia de "práticas pedagógicas performativas" que nos (re)posicionem no real e não tanto no virtual, na/e para a Ação e no/e para o Fazer, estreitando, assim, a relação entre o ato pedagógico e o ato performativo.

1.1 Práticas pedagógicas

Seja no ensino superior, ou em qualquer outro nível de ensino, a nível pedagógico e da denominação de "prática pedagógica", pensamos que poderemos estar a falar de práxis muito próximas e semelhantes, com fundamentos semelhantes, tornando-se, assim, importante situarmo-nos no campo das Pedagogias Ativas e da tão proclamada, e debatida, Inovação Pedagógica (Almeida, Gonçalves et al., 2022). Neste sentido, podemos constatar esta aproximação através da história e investigação em educação, bem como da voz de autores – Dewey, Montessori, Freire, Malaguzzi, Vigotsky, entre outros - que se dedicaram à pedagogia para a infância e que contribuem, ainda hoje, para o debate sobre uma aprendizagem mais holística, ativa, experiencial e real (Dewey, 2008).

Sendo a prática pedagógica uma ação de relação/relações, que visa contribuir para um processo educativo, implicando aluno(s) e professor(es) numa participação ativa, onde o aluno é o centro de todo o processo de aprendizagem (Cosme & Trindade, 2010), só faz sentido pensarmos esta prática como um ato pedagógico em movimento, que dá oportunidade a métodos e ferramentas, sociedade e natureza (o mundo à nossa volta) para entrarem e habitarem a escola, contribuindo, assim, para uma efetiva construção de identidade(s) e cultura(s) democráticas (Dewey, 2002). Neste sentido, todas as práticas pedagógicas que efetivamente possam dar oportunidade a que os nossos alunos possam sempre ser os protagonistas da sua aprendizagem, tornam-se, para nós, docentes, também oportunidades para nos reinventarmos a cada momento, acolhendo a diversidade e o imprevisível, bem como trabalhar a partir de metodologias que mais se coadunem com o que se está a desenvolver; aprendizagem por projeto, práticas pedagógicas colaborativas, aprendizagem cooperativa, aprendizagem significativa, aprendizagem baseada em problemas, entre outras estratégias que promovam uma aprendizagem mais real, próxima e presente (Almeida, Gonçalves et al., 2022).

1.2 Práticas performativas

As práticas performativas no ensino superior podem ser uma oportunidade de encontro, de forma abrangente. De acordo com Fischer-Lichte (2005), através da sua visão e contributo para o "desenvolvimento de um conceito" de performance, onde introduz a ideia de "cultura como performance", torna-se um lugar onde podemos encontrar diversos pontos de contacto entre estas duas práticas – a pedagógica e a performativa. Neste sentido, segundo a autora, a performance acontece na intensidade do presente experienciado, quando existe uma efetiva presença física, um encontro, uma interação entre pessoas (espectadores-atores), acrescentando, ainda, que a performance (ao contrário de algumas práticas pedagógicas) não transmite significados predeterminados. A prática performativa acolhe o imprevisível, suscitando significados que surgem durante o processo criativo, na própria ação e realização da performance. Deste modo, no ato performativo, surge a importância do contacto real e em tempo real (não virtual).

Já Blanco e Cidrás (2024) denominam de "performativas" as "experiências que nos permitem manifestar as metodologias educativas que temos interiorizadas" (p. 53) e cristalizadas, tendo estes momentos performativos, a capacidade de serem "máquinas da verdade", uma vez que se traduzem em momentos onde a teoria e a prática são "comprovadas". Neste sentido, a performance adquire o poder de tornar visível o indizível, de questionar, promover o pensamento crítico, bem como provocar atitudes. Os mesmos autores assumem que estas experiências performativas podem tornar-se, assim, em - discursos performativos - dando aos alunos meios para o conhecimento de si e dos outros, do mundo, através de experiências transformadoras.

As práticas performativas, em contexto formativo, podem, assim, conferir à formação dos jovens que frequentam o ensino superior, uma efetiva experienciação e aproximação a contextos reais de trabalho, no âmbito das artes performativas e de outras linguagens artísticas, bem como de qualquer outra área do saber, numa efetiva articulação entre a teoria e a prática. Para além disso, e não menos importante, estas práticas permitem-nos alargar e cultivar a cultura geral e a cultura estética e artística, em particular, uma vez que o contacto com práticas performativas permite a convivência com uma variedade de linguagens artísticas que se cruzam e fundem, em simultâneo. A prática performativa abre ainda espaço para se testarem ideias, conceitos, podendo ter uma presença educativa que explora, por meio da liberdade, os meios de expressão dominantes (Goldberg, 2007).

1.3 A prática pedagógica como prática performativa e/ou a prática performativa como ato pedagógico

Nos dois pontos anteriores propusemos pensar, separadamente, práticas pedagógicas e práticas performativas, indo, até certo ponto, contra o que almejamos com este artigo: podermos pensar na sua existência de forma integrada. Neste sentido, apesar de cada uma das práticas poder (sobre)viver só, com os seus pressupostos, acabamos por perceber que, no seu âmago, ambas podem coabitar as nossas práticas, permitindo novas possibilidades de coexistência no ensino superior.

Pensar as práticas pedagógicas como práticas performativas e/ou as práticas performativas como práticas pedagógicas, representa podermos mesclar conceitos que convidam à criação de novas conceções sobre as práticas pedagógicas no ensino superior, nos tempos atuais, tornando-se oportunidade para confrontar teoria e prática. Desta forma, valorizam-se efetivamente os processos de criação que incorporam, em todas as suas fases

e dimensões, a relação indissociável entre o saber e o fazer, culminando com a partilha (produto final) real de toda a aprendizagem à comunidade.

A integração de várias áreas do saber artístico e nomeadamente a vivência de todo o processo criativo, convida os estudantes à construção de significados próprios, facilitando uma conexão com o Eu e o Outro mais autêntica e consciente (Assis, Gomes, Pereira & Pires, 2017).

2 "50 anos de Abril: (Re)viver a Liberdade", um projeto performativo

A colocação de um cravo vermelho, de grandes dimensões, no jardim da Escola Superior de Educação de Viseu, no dia 24 de abril de 2024, assinalou, de forma simbólica, o início de um conjunto de atividades realizadas por professores e alunos desta escola, entre abril e junho, que visaram comemorar o quinquagésimo aniversário do "25 de Abril". A comemoração concretizou-se com conferências, debates, exposições e performances, que procuraram trazer para a discussão e reflexão da comunidade escolar o significado histórico, social e cultural daquele "dia inicial, inteiro e limpo", citando Sophia de Mello Breyner. Há cinquenta anos, depois de mais de quatro décadas de censura, repressão e guerra colonial, a Poesia estava na rua, relembrando o icónico cartaz de Maria Helena Vieira da Silva, numa eufórica maré popular irmanada com os jovens militares que derrubaram o velho regime político.

Apresentamos o projeto de intervenção artística na comunidade: "50 anos de Abril: (Re)viver a Liberdade" que pretende revisitar um contexto social e político da história do país, provocando a reflexão e questionando de uma forma partilhada e participativa os contornos sociais e políticos atuais. Toda a comunidade escolar - docentes de diferentes áreas (Ciências Sociais, História, Arte e Expressões Criativas, Música, Teatro e Expressão Plástica), estudantes em contexto de formação académica igualmente diversa e funcionários – foi convocada a participar na construção das atividades programadas. A obra estava aberta a todos para que todos se encontrassem, ou reencontrassem, com a memória coletiva do Portugal contemporâneo e democrático.

A UC Intervenção Artística na Comunidade, do segundo ano do curso de Artes da Performance Cultural, pressupõe que os alunos adquiram conhecimento teórico, prático e técnico diversificado para a sua afirmação e acreditação enquanto Autor/Criador do seu Projeto de Criação Artística, privilegiando a investigação e experienciação de ações de intervenção e de articulação entre várias condicionantes, que se colocam ao nível da Criação e Produção, bem como a valorização e integração das várias componentes artísticas numa criação artística multidisciplinar.

Cientes da aproximação de uma data tão marcante, os momentos de reflexão remeteram para esse tema e a vontade de integrar as comemorações fez despontar o projeto performativo, pensando "a sala de aula como espaço performativo e a educação como ato performativo, possibilitando o desenvolvimento de processos de ensino-criação" (Icle & Bonatto, 2017, p. 22). Iniciou-se uma fase de pesquisa em que, para além das consultas de artigos, livros e revistas, se valorizou o contributo dos cantautores, músicos e artistas, dando especial destaque aos relatos daqueles que partilharam as suas vivências antes e após o 25 de abril. A série de 7 textos sobre 7 mulheres com vidas distintas, as *Novas Cartas Portuguesas* de Maria Teresa Horta, Maria Isabel Barreno e Maria Velho da Costa, as canções de Zeca Afonso, as memórias vivas recordadas em conversas com os mais

velhos, os documentos antigos recuperados de escrivaninhas antigas, foram essenciais para a contextualização da época.

A cada semana, a partilha de informação e o debate em sala de aula, com as 13 alunas envolvidas, foi-se tornando mais consciente e esclarecedor, propiciando a criação e o desenvolvimento da estrutura da performance. Respeitando a individualidade e as motivações de cada aluno, criaram-se grupos de trabalho, para desenvolvimento de textos-guiões, criação do espaço cénico, seleção de figurinos e organização do plano de trabalhos: calendarização, gestão de espaços de ensaios e organização do material (cenário, adereços, figurinos), refletindo as funções criativas e de produção.

O projeto tomou forma, numa perspetiva interdisciplinar, num modelo de arte ativista, em que "mais do que pretender transformar o mundo ou transformar a vida através da arte, [se] procura abrir espaços de crítica, interrogar, e quem sabe até resolver questões pendentes ou descobrir respostas" (Vieira, 2007, p. 23). Com as áreas das artes fortemente contempladas, tornou-se concretizável um objetivo inerente às práticas artísticas comunitárias: a envolvência de vários intervenientes, de grupos distintos que compõem a comunidade escolar. O contributo do Aceita PerformancEsev, grupo de artes performativas composto por alunos de diferentes cursos da ESEV, foi essencial para divulgação do projeto por toda a Escola e alguns estudantes aceitaram o desafio de elaborar os cravos e os cartazes que integraram o espetáculo (e que permaneceram depois como instalação temporária).

No processo de análise e seleção de material para a conceção da estrutura do momento performativo, por entre documentos censurados com o lápis azul e cartas direcionadas à PIDE, começou a surgir a idealização do espaço cénico. A UC Voz e Canto foi palco de experiências a solo e em coro, trabalhando em pormenor diversas canções de intervenção de modo a selecionar as mais adequadas aos momentos musicais do projeto. A *cappella*, ou acompanhadas à guitarra, as canções deram voz a mensagens de esperança e gritos de revolta, revelando sentimentos recalcados pelo medo.

Toda a performance foi desenhada por forma a convidar à participação efetiva do público, em dois momentos distintos: na transição de espaços, em marcha e com cartazes em riste, ao som de Grândola Vila Morena; na pintura coletiva de um mural, à semelhança de tantos concebidos no período pós-25 de abril, que acolheu a colaboração de todo o público, gesto com o qual terminou o momento performativo.

Figura 1

Memórias do projeto performativo "50 anos de Abril: (Re)viver a Liberdade"



O cuidado com a interpretação, os figurinos, todos os adereços, a música e o espaço cénico contribuiu para um maior realismo da performance, a qual, em diversos momentos, obteve do público o silêncio cortante de quem recorda o que já vivenciou, ou de quem se impressiona perante uma realidade pouco conhecida. Reitera-se a posição de Iclel e Bonatto (2017) ao afirmarem que "o que chega ao público é parte de um longo processo, que não começa ou termina com a ação ou o evento proposto pelo artista" (p. 8.), mas que permanece na memória de quem o vivencia. Pela voz, pelo sentir e pela forma de expressão destes jovens, que não testemunharam este marco histórico, todo o público se envolveu numa viagem emocionante ao passado.

3 Conclusão

"O Performer só se conhece à medida que ele se relaciona com os outros" (Schechner, 1994, p. 337). Apesar de tão conectados com o global e o exterior, sentimos como escasso o tempo dedicado à ligação com o Eu e o Outro em relações de comunhão e comunicação direta e em momentos que privilegiem o "Ser". Neste sentido, as práticas pedagógicas performativas foram uma oportunidade de trazer para a escola e para a formação do indivíduo espaços de encontro e descoberta da autenticidade, subjetividade, identidade e construção de significados próprios, num ato de criação e produção, ao invés de reprodução. Em "50 anos de Abril: (Re)viver a Liberdade", o cruzamento entre pedagogia e performance proporcionou uma (re)visitação a lugares de memória da liberdade inicial, através do exercício da liberdade de cada um dos intervenientes, na concretização coletiva deste projeto artístico.

4 Referências

Almeida, L., Gonçalves, S., Ramos do Ó, J., Rebola, F., Soares, S., & Vieira, F. (2022). *Inovação pedagógica no ensino superior: cenários e caminhos de transformação.* Agência de avaliação e acreditação do ensino superior. Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior. https://www.cnedu.pt/pt/noticias/nacional/1940-inovacao-pedagogica-no-ensino-superior-cenarios-e-caminhos-de-transformacao-a3es-2022.

Assis, M., Gomes, E. X., Pereira, J. S., & Pires, A. L. (Edits.). (2017). *10 x 10: Ensaios entre arte e educação*. Fundação Calouste Gulbenkian.

Blanco, V. & Cidrás, S. (2024). *Educar através da arte*. Kalandraka.

Cosme, A. & Trindade, R. (2010). *Inovação pedagógica: para que a queremos?* Revista Aprendizagem: a revista da prática pedagógica, 3(17), 32-33.

Dewey, J. (2002). *A escola e a sociedade e a criança e o currículo*. Relógio D'Água.

Dewey, J. (2008). *El arte como experiência*. Ediciones Paidós.

Fischer-Lichte, E. (2005). *A cultura como performance: desenvolver um conceito*. Sinais de Cena, 4, 73–80. https://doi.org/10.51427/cet.sdc.2005.0043

Goldberg, R. (2007). *A arte da performance: do futurismo ao presente*. Orfeu Negro.

Iclel, G., Bonatto & M. (2017). *Por uma pedagogia performativa: a escola como entre lugar para professores-performers e estudantes-performers*. Cadernos Cedes, 37(101), 7-8. https://doi.org/10.1590/CC0101-32622017168674

Schechner, R. (2009). *Performer*. Sala Preta, 9, 333–365. https://doi.org/10.11606/issn.2238-3867.v9i0p333-365

Vieira, T. (2007). *Artivismo. Estratégias artísticas contemporâneas de resistência cultural*. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto. https://hdl.handle.net/10216/7307

Desenvolvimento do Pensamento Computacional no 1.º CEB: Resultados de uma investigação na Prática de Ensino Supervisionada

Computational Thinking Development in Primary Education: Results of an investigation in Supervised Teaching Practice

Carina Matos[1], Henrique Gil[2], Paulo Silveira[3]
[1]https://orcid.org/0009-0001-4804-1923, [2]https://orcid.org/0000-0001-9280-8872,
[3]https://orcid.org/0000-0003-4552-232
carinammatos@gmail.com, hteixeiragil@ipcb.pt, paulo.silveira@ipcb.pt

[1] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
[2] Age.Comm - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
[3] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal

Resumo

No contexto educativo atual, é essencial promover desde os primeiros anos de escolaridade o desenvolvimento do pensamento computacional. Esta competência estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas, capacitando os alunos para os desafios da crescente digitalização da sociedade. Para avaliar o impacto da integração do pensamento computacional na prática pedagógica com uso da plataforma digital «Code.org», realizou-se uma investigação de natureza mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos, no âmbito de uma investigação-ação. Durante seis semanas integraram-se as competências do pensamento computacional com os conteúdos programáticos, e realizaram-se atividades na plataforma «Code.org». Recorrendo a instrumentos como um Teste de Pensamento Computacional, inquéritos, entrevista semiestruturada, entrevista por "focus group" e observação participante, os resultados demonstraram melhorias nas competências avaliadas e também em competências transversais. A triangulação dos dados reforçou a validade das conclusões, evidenciando o impacto positivo e significativo desta abordagem no desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos.

Palavras-Chave: Competências transversais, Pensamento computacional, «Code.org», 1.º Ciclo do Ensino Básico, Prática de Ensino Supervisionada.

Abstract

In the current educational context, it is essential to promote the development of computational thinking from the earliest years of schooling. This skill stimulates critical thinking and problem solving, empowering students to face the challenges of the growing digitalization of society. To evaluate the impact of integrating computational thinking into pedagogical practice using the «Code.org» digital platform, a mixed-method research project was conducted, combining qualitative and quantitative methods as part of action research. For six weeks, computational thinking skills were integrated with the curricular program, and activities were conducted on the «Code.org» platform. Using instruments

such as a Computational Thinking Test, surveys, semi-structured interview, focus group interview and participant observation, the results demonstrated improvements in the skills evaluated and in transversal skills. Data triangulation reinforced the validity of the conclusions, highlighting the positive and significant impact of this approach on the development of students' computational thinking.

Keywords: «Code.org», Computational thinking, Transversal skills, 1º Cycle of basic education, Supervised teaching practice.

1 Introdução

A literacia digital e o pensamento computacional desempenham um papel fundamental na preparação das novas gerações para enfrentar os desafios de uma sociedade altamente digitalizada. Reconhecendo a relevância destas competências no desenvolvimento global dos alunos, foi realizado um projeto de investigação com o objetivo de avaliar o impacto da prática pedagógica desenvolvida durante a Prática de Ensino Supervisionada (PES) no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), especificamente com alunos do 3.º ano de escolaridade. A intervenção pedagógica teve como objetivo integrar competências-chave do pensamento computacional, nomeadamente a sequenciação, a repetição, a análise e definição de algoritmos, o reconhecimento de padrões, a decomposição e a abstração, em articulação com os conteúdos curriculares. Estas aprendizagens foram consolidadas através de atividades realizadas num curso da plataforma digital «Code.org». Para atingir os objetivos definidos, foi adotada uma metodologia mista no contexto de uma investigação-ação, conjugando métodos quantitativos e qualitativos, permitindo assim uma análise do impacto das estratégias implementadas.

2 Literacia Digital e Pensamento Computacional

Num mundo em constante evolução tecnológica, torna-se imprescindível fomentar a literacia digital e desenvolver competências que capacitem uma participação ativa e informada numa sociedade profundamente moldada pela tecnologia (Gil, 2021). Reconhecendo esta necessidade, também a Comissão Europeia (2022) destaca que a literacia digital é essencial para uma participação ativa na comunidade, recomendando a sua promoção desde cedo em todos os níveis de ensino. Neste contexto, a relação entre literacia digital e pensamento computacional ganha relevância. Embora sejam competências distintas, a sua interligação oferece o contexto apropriado para a aplicação prática e o desenvolvimento de ambas (Lourenço et al., 2018). O pensamento computacional tem sido reconhecido como uma competência fundamental na educação, tendo o seu significado evoluído ao longo do tempo. Jeannette Wing (2006) definiu-o como a capacidade de resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano por meio de conceitos da ciência da computação, destacando a sua relevância não apenas para a informática, mas para todas as áreas do conhecimento, reforçando a importância de ensinar o pensamento computacional nas escolas com a mesma prioridade atribuída à leitura, escrita e matemática. Segundo Davide (2021), estimular o pensamento computacional pode trazer importantes benefícios ao processo de ensino e de aprendizagem, especialmente no 1.º CEB, visto esta ser uma etapa marcante para o desenvolvimento de capacidades cognitivas. Plataformas digitais como «Code.org», «Scratch» ou «UBBO» destacam-se neste contexto como potenciais

ferramentas pedagógicas, oferecendo uma abordagem interativa que combina a aprendizagem de programação ao desenvolvimento de competências como criatividade, colaboração e persistência (Cavalgante, 2016). Entende-se, portanto, que promover a literacia digital e o pensamento computacional desde os primeiros anos de ensino torna-se importante para capacitar as futuras gerações a lidar com os desafios do mundo digital em constante evolução. Além de capacidades técnicas, estas habilidades são fundamentais para uma educação alinhada às exigências do século XXI.

3 Integração do Pensamento Computacional no 1.º CEB

Segundo Belbut (2022), a escola, enquanto espaço primordial de formação, deve adaptar-se às exigências da sociedade digital, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolução autónoma de problemas. A nível europeu, o Plano de Ação para a Educação Digital (2021-2027) sublinha a importância de incorporar as tecnologias nos sistemas educativos, com destaque para o desenvolvimento de competências digitais e do pensamento computacional. O relatório *Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education* reforça este ponto, evidenciando o papel central das competências computacionais no fortalecimento da literacia digital (Bocconi et al., 2022). Em Portugal, este compromisso reflete-se em várias iniciativas, assim como nas Aprendizagens Essenciais de Matemática, que integram o pensamento computacional nos objetivos curriculares, incentivando o raciocínio lógico e a resolução de problemas (Jorge & Silveira, 2023). Além disso, a promoção destas competências alinha-se com as diretrizes do Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), reforçando a importância de preparar os alunos para se tornarem cidadãos críticos, criativos e tecnicamente competentes.

Para alcançar estes objetivos, existem várias plataformas digitais educativas, como o «Code.org», que oferecem abordagens interativas para o desenvolvimento do pensamento computacional, promovendo a criatividade, a colaboração ou a persistência (Roque, 2023). Através da programação visual por blocos, esta plataforma permite a exploração prática e intuitiva destes conceitos, contribuindo assim para a literacia digital (Code.org, 2024). Assim, a integração do pensamento computacional no 1.º CEB, apoiada por ferramentas digitais, favorece a aprendizagem destes conceitos e prepara os alunos para os desafios da sociedade digital.

4 Metodologia utilizada na investigação

O projeto de investigação teve como principal objetivo avaliar os efeitos da prática pedagógica adotada durante a PES, no desenvolvimento das competências associadas ao pensamento computacional, utilizando a plataforma «Code.org» como recurso pedagógico. Para tal, optou-se pela metodologia de investigação-ação, dada a sua natureza reflexiva e participativa, permitindo que a prática fosse analisada e ajustada de forma contínua (Coutinho et al., 2009). Esta abordagem revelou-se adequada ao contexto educativo, pois possibilitou a melhoria das práticas e a adaptação às necessidades dos alunos, envolvendo ciclos de planeamento, implementação, observação e reflexão. Dada a necessidade de compreender tanto os dados mensuráveis da intervenção como as perceções dos envolvidos, adotou-se uma abordagem mista, combinando metodologias qualitativas e quantitativas. O ponto de partida foi a aplicação de um teste padronizado,

o Teste de Pensamento Computacional (González, 2016), adaptado e validado para alunos portugueses (Marques, 2021). Este teste foi aplicado em dois momentos distintos: antes e depois da intervenção pedagógica, avaliando as competências de abstração, decomposição, repetição, análise e definição de algoritmos, sequenciação e reconhecimento de padrões. Os dados recolhidos permitiram analisar quantitativamente o impacto da prática pedagógica no desenvolvimento destas competências nos alunos. Complementarmente, realizou-se uma entrevista semiestruturada com a Orientadora Cooperante, que partilhou a sua perspetiva sobre as mudanças observadas nos alunos. Foi também realizada uma entrevista em "focus group" com outras professoras do 1.º CEB, que explorou o impacto da prática pedagógica no desenvolvimento do pensamento computacional com recurso a plataformas digitais. Foram também recolhidos dados através de um inquérito aos alunos, para analisar a sua perceção sobre as atividades realizadas durante a PES, especialmente no que diz respeito à motivação para aprender, à criatividade e capacidade de resolução de problemas. As notas de campo da observação participante complementaram as informações recolhidas. A triangulação dos dados dos diversos instrumentos foi fundamental para assegurar a confiabilidade dos resultados.

5 Fases de Intervenção Pedagógica

A investigação, realizada ao longo de seis semanas, foi estruturada em três fases, desde a introdução até à consolidação das competências do pensamento computacional. Cada fase começou com uma apresentação interativa para introduzir as competências a serem trabalhadas, destacando a sua utilização no dia a dia. Posteriormente, os alunos participaram em atividades práticas na sala de aula, interligadas com os conteúdos das diferentes áreas curriculares, e tarefas autónomas num curso da plataforma «Code.org». Utilizou-se o Google Classroom para comunicar fora da sala de aula, garantindo feedback contínuo e motivando os alunos a concluírem as atividades da plataforma digital.

Na primeira fase, os alunos trabalharam as competências de definição e análise de algoritmos e a sequenciação, através de exemplos como a organização de rotinas diárias e a redação de textos informativos, destacando a importância de uma sequência lógica para alcançar objetivos com maior eficiência. Na segunda fase, o foco incidiu nas competências de abstração e decomposição, através de projetos como a construção de modelos geométricos e a exploração de constelações usando ferramentas digitais, permitindo que os alunos aprendessem a isolar informações essenciais e a dividir problemas em partes menores. A terceira fase centrou-se na repetição e reconhecimento de padrões, aplicando estes conceitos em contextos como a análise de ciclos naturais (dia/noite, estações do ano) e o estudo de padrões nas moedas (moedas de menor valor são menores e de cor diferente das de maior valor). Em todas as fases, a plataforma «Code.org» foi utilizada como complemento às atividades em sala de aula, oferecendo atividades que reforçavam e consolidavam as competências trabalhadas.

No final das três fases, a análise das notas de campo e das observações registadas ao longo da intervenção revelou um desenvolvimento positivo das competências de pensamento computacional da maioria dos alunos, evidenciado pelo seu desempenho nas atividades propostas e pelo maior domínio dos conceitos trabalhados. A combinação de atividades práticas, trabalho autónomo na plataforma «Code.org» e feedback contínuo via Google Classroom demonstrou ser eficaz para motivar os alunos. Apesar da necessidade de ajustar o apoio aos diferentes ritmos de aprendizagem, o impacto positivo foi evidente,

promovendo não apenas competências de pensamento computacional, mas também a criatividade, a resolução de problemas, o trabalho em equipa e a motivação para a aprendizagem.

6 Resultados e Conclusões da Investigação

A análise dos dados recolhidos revelou o impacto positivo da intervenção pedagógica adotada durante a PES no desenvolvimento das competências de pensamento computacional dos alunos. O Teste de Pensamento Computacional aplicado indicou um aumento de 10% na média de respostas corretas dos alunos, de 45% para 55%. Esta diferença foi estatisticamente significativa, conforme evidenciado pelo teste de Wilcoxon ($p < 0,001$), reforçando a fiabilidade dos resultados obtidos.

As entrevistas realizadas com a Orientadora Cooperante e as professoras do 1.º CEB corroboraram os resultados quantitativos, que destacaram melhorias nas competências de resolução de problemas, decomposição de tarefas complexas e na capacidade de abstração dos alunos. Estas competências foram acompanhadas por um aumento na motivação e na criatividade demonstradas durante as atividades pedagógicas. No "focus group", as docentes reconheceram o potencial das plataformas digitais para estimular o raciocínio lógico e motivar os alunos através de abordagens interativas e práticas. Os inquéritos realizados aos alunos reforçaram estas perceções, revelando que a maioria sentiu maior motivação para aprender após as atividades realizadas no «Code.org», manifestando interesse em continuar a utilizar a plataforma fora do contexto escolar.

A triangulação dos dados, que integraram os resultados do Teste, as entrevistas, os inquéritos e as notas de campo da observação participante, evidenciou o desenvolvimento positivo das competências de pensamento computacional, nomeadamente na abstração, decomposição, repetição, análise e definição de algoritmos, sequenciação e no reconhecimento de padrões. Paralelamente, observaram-se melhorias em competências transversais, como criatividade, trabalho em equipa e capacidade de resolução de problemas, fundamentais para uma participação ativa numa sociedade altamente digitalizada. Estes resultados confirmam a importância do pensamento computacional na aprendizagem e na formação de cidadãos preparados para os desafios tecnológicos (Wing, 2006), reforçando ainda o papel da literacia digital neste processo (Gil, 2021).

Conclui-se, assim, que a integração do pensamento computacional nos conteúdos curriculares durante a PES, aliada ao uso da plataforma digital «Code.org», demonstrou ser uma prática pedagógica eficaz, motivadora e promotora da aprendizagem no 1.º CEB. Os dados recolhidos demonstram que esta abordagem contribui para o desenvolvimento de competências fundamentais ao contexto educativo atual.

8 Referências

Belbut, S. (2022). O desenvolvimento do pensamento computacional através de tarefas plugged *e unplugged: intervenção numa turma de 2.º ano* [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Lisboa]. Repositório IPL. http://hdl.handle.net/10400.21/15856

Bocconi, S., Chioccariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M., Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė-Dagienė, V., & Stupurienė, G. (2022). *State of play and practices from computing education Reviewing Computational*

Thinking In Compulsory Education. Publications Office of the European Union. http://doi.org/10.2760/126955

Cavalgante, A. F. (2016). *Pensamento computacional e programação introdutória: um estudo de caso sobre competências desenvolvidas na programação em blocos com o Code.org*. [Monografia, Universidade Federal da Paraíba]. Repositório da UFPB. https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/2856

Code.org. (2024). *Code.org – Sobre nós*. https://code.org/about

Comissão Europeia. (2022). *Orientações para professores e educadores sobre o combate à desinformação e a promoção da literacia digital através da educação e da formação*. Direção-Geral da Educação, da Juventude, do Desporto e da Cultura. Serviço das Publicações da União Europeia. https://doi.org/10.2766/218432

Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13 (2), pp. 355-379. https://hdl.handle.net/1822/10148

Davide, H. S. (2021). *Pensamento computacional dos alunos no final do 1.º Ciclo do Ensino* Básico [Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. http://hdl.handle.net/10451/52209

Gil, H. (2021). Tecnologias Digitais na sala de atividades em Educação *Pré-Escolar: Resultados e implicações de investigações na formação inicial*. Dias, P., Brito, R. (Eds). DIGIKIDS - A utilização de tecnologias touchscreen por crianças até aos 6 anos. ISBN: 978-989-54719-4-2. (pp. 100-123). Universidade Católica de Lisboa: Centre for Psychological, Family and Social Wellbeing (CRC-W)

González, R. M. (2016). *Codigo alfabetización y pensamento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumiento y evaluacón de programas* [Tese de Doutoramento, Universidad Nacional de Educación a Distancia]. https://hdl.handle.net/20.500.14468/188000

Jorge, F. R. & Silveira, P. (2023). Pensamento computacional e resolução de problemas em matemática. In V. Santos, I. Cabrita, T. B. Neto, M. M. Pinheiro, & J. B. Lopes (Coords.), *Matemática com Vida – Diferentes Olhares sobre o pensamento computacional* (pp. 27-32). UA Editora

Lourenço, V., Nunes, A., Amaral, A., Gonçalves, C., Mota, M., & Mendes, R. (2018). ICILS 2018 – PORTUGAL. *Literacia em Tecnologias da Informação e da Comunicação*. Instituto de Avaliação Educativa, I. P.

Marques, A. (2021). *Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico: Análise da implementação da medida a alunos do 3.º ano* [Tese de Doutoramento, Universidade Beira Interior]. Repositório digital UBI. http://hdl.handle.net/10400.6/11156

Roque, F. B. (2023). *Desenvolvimento do pensamento computacional no clube de programação e robótica do Agrupamento de Escolas Nuno Álvares de Castelo Branco* [Relatório de Projeto, Instituto Politécnico de Leiria]. https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/9050

Wing, J. (2006). Pensamento computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia,* 9(2), pp. 1–10

Estudo de caso de um agrupamento de escolas no Alto Alentejo enquanto comunidade de aprendizagem para a inclusão

Case study of a group of schools in Alto Alentejo as a learning community for inclusion

Joana Pisco Véstia da Silva[1], Maria José D. Martins[2], Amélia Marchão[3], Teresa Oliveira[4]
https://orcid.org/0000-0001-6025-3999, https://orcid.org/0000-0001-9517-7703, https//orcid.org/0000-0003-3424-9392, https//orcid.org/0000-0002-8309-1766
joana.pisco.vestia.silva@gmail.com, mariajmartins@ipportalegre.pt, ameliamarchao@ipportalegre.pt, teresa.oliveira@ipportalegre.pt

[1,4] Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal, [2,3]Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, CARE – Centro de Investigação em Saúde e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal

Resumo

A escola enfrenta um grande número de desafios, nomeadamente a heterogeneidade e diversidade cultural e social dos seus alunos. Neste sentido, torna-se imperativo a adoção de estratégias diferenciadas, que respeitem a singularidade de cada criança e jovem, para superar as desigualdades existentes, inverter ciclos de desigualdade e pobreza. Este estudo pretende identificar os desafios e obstáculos, que um Agrupamento de Escolas (AE), enfrenta relativamente à educação inclusiva e que atividades do Projeto INCLUD-ED implementa, evidenciando os seus impactos. O projeto INCLUD-ED sugere a adoção de determinadas ações educativas de sucesso e pretende contribuir para o sucesso escolar de todos, promovendo a coesão social. Neste processo, transforma as escolas em comunidades de aprendizagem, enfatizando e valorizando a interação e a participação da família e da comunidade. Com recurso a uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, foram conduzidas entrevistas e *focus* group com diferentes elementos da comunidade escolar e local. Os resultados demonstram o esforço que o AE tem feito no caminho para a inclusão de todos os seus alunos e que os diversos intervenientes reconhecem vantagens na aplicação de ações educativas de sucesso.

Palavras-Chave: inclusão, projeto INCLUD-ED, ações educativas de sucesso.

Abstract

Schools face several challenges, namely the social and cultural heterogeneity and diversity of their students. In this sense, it is imperative to adopt differentiated strategies that respect the uniqueness of each child and young person. Only by this way will it be possible to overcome the existing inequalities, reverse cycles of inequality and poverty. This study aims to identify the challenges and obstacles faced by a cluster of schools in relation to inclusive education and which INCLUDE-ED project implements, highlighting their

impact. The INCLUD-ED project, with the educational success actions, identified within its framework, aims to contribute to school success for all, promoting social cohesion. In the process, it transforms schools into learning communities by emphasizing and valuing family and community interaction and participation. Using a qualitative research methodology, interviews and focus groups were carried out with different members of the school and local community. The results show the effort that the school has been making to include all students and that the various stakeholders recognise gains in applying educational success actions.

Keywords: inclusion, INCLUD-ED project, successful educational actions.

1 Enquadramento Teórico

A adoção de práticas e políticas inclusivas implica repensar as práticas educativo-pedagógicas, para acolher e responder da melhor forma à diversidade e heterogeneidade das crianças e jovens que hoje frequentam a escola. Uma escola inclusiva identifica e supera as barreiras à aprendizagem e à participação de todos os alunos (Ainscow et al., 2006; Booth & Ainscow, 2002; Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho; UNESCO, 2009), reconhecendo os recursos necessários para o fazer (UNESCO, 2009) e implementa estratégias pedagógicas diferenciadas, que contemplem e respeitem a singularidade e especificidade de cada aluno, para que estes possam concretizar todas as suas potencialidades e promover o seu desenvolvimento global. Alarga-se o espetro e visão do conceito de inclusão, que já não se restringe a crianças e jovens com necessidades específicas, mas sim à educação de todas as crianças e jovens (Booth & Ainscow, 2002; Pereira, et al., 2018; Martins et al., 2023; Prychodco et al., 2019; UNESCO, 2020).

Portugal, com a publicação do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, que estabelece o Regime Jurídico da Educação Inclusiva em Portugal, reitera a importância de uma educação inclusiva e equitativa de qualidade (Araújo et al., 2023; Manuel & Lima Rodrigues, 2021). Prevê-se uma intervenção multinível adequada à multiplicidade das necessidades e potencialidades de cada aluno, equacionando medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, "organizadas em três níveis de intervenção: medidas universais, seletivas e adicionais" (n.º 1, do Artigo 7.º, do Decreto-lei n.º 54/2018, de 6 de julho.

Os novos desafios e circunstâncias geradas pelas dinâmicas sociais da sociedade atual, requerem uma resposta eficaz e diferenciada, sendo que neste contexto surgem as comunidades de aprendizagem (CA) (Díez-Palomar & Flecha, 2010). Tal implica necessariamente mudança/transformação a nível cultural e social, na forma como as escolas/agrupamento de escolas se organizam (Catela, 2011). Entre as características distintivas das CA, identificam-se a colaboração e o trabalho em equipa, assim como as interações sociais que se promovem entre todos (Catela, 2011; Morgado et al., 2015). Destaca-se igualmente a abertura das portas da escola à comunidade em que está inserida (Catela, 2011).

O projeto INCLUD-ED: Estratégias para a inclusão e coesão social na Europa, identificou um conjunto de ações educativas de sucesso (AES), que consistem em estratégias educacionais que visam a coesão social e contribuem para a melhoria dos resultados escolares de todos os alunos (Flecha & Soler, 2013; Morlà-Folch et al., 2022) e que as

escolas/agrupamentos de escolas que pretendem transformar-se em CA adotam. São "school-based initiatives oriented to provide high-quality education for all students" (Morlà-Folch et al., 2022, p. 1). As AES, comprovadas cientificamente, propostas para implementação nas CA são: Grupos Interativos; Tertúlias Literárias Dialógicas; Participação Educativa da Comunidade; Formação de Familiares; Formação Pedagógica Dialógica de Professores e Modelo Dialógico de Prevenção e Resolução de Conflitos. (CREA, 2017).

2 Método

A presente investigação almeja a interpretação crítica da resposta que um Agrupamento de Escolas (AE), situado no Alto Alentejo, dá à educação inclusiva, particularmente através da implementação do projeto INCLUD-ED e tem como objetivos gerais identificar quais os desafios e obstáculos à educação inclusiva que o AE enfrenta e averiguar quais as atividades que são implementadas no âmbito do referido projeto, evidenciando os seus impactos.

Optou-se por uma metodologia qualitativa, de estudo de caso, para que fosse possível uma análise em profundidade do AE, dando voz aos mais diversos elementos da comunidade educativa e local. No que concerne às técnicas de recolha de dados, recorreu-se a dois tipos diferentes de instrumentos de recolha de informação: entrevistas (a 18 participantes adultos, oito docentes, oito pais/EE e duas voluntárias/reformadas envolvidos no caso em estudo); três focus group envolvendo 17 alunos, dos quais sete do 10.º ano de escolaridade, cinco do 1.º Ciclo do Ensino Básico (2.º ano) e cinco do 2.º Ciclo do Ensino Básico (6.º ano). Os vários guiões de entrevista semiestruturada e *focus group* utilizados foram elaborados pela equipa de investigação do projeto LC4 Inclusion. O estudo foi aprovado pela comissão de ética do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Foram obtidos os devidos consentimentos informados de todos os participantes.

3 Apresentação e discussão de resultados

Tendo por base os dados recolhidos, nomeadamente através das entrevistas e *focus group* realizados, são apresentados e comentados alguns dos resultados do estudo de caso, realizado no AE.

No que se refere às conceções sobre inclusão e atitudes face à educação inclusiva, constatámos que os resultados obtidos, refletem que a quase totalidade dos entrevistados (adultos e crianças) apresentam uma conceção abrangente do conceito. Tal como é possível verificar nas palavras de um dos docentes:

> Para mim, o conceito de inclusão é o mais abrangente possível. E, portanto, não se pode cingir à questão dos alunos que tenham algum tipo de necessidade educativa especial, ainda que, naturalmente, eles mereçam de nós todo o investimento e todo o apoio (…). Todos poderemos ter, em algum momento, ou ao longo de toda a vida, algum tipo de necessidade.

Afirma-se, portanto, uma conceção de educação inclusiva que inclui todas as crianças, quer tenham deficiências motoras, sensoriais, cognitivas, quer sejam oriundas de outros

países, pertencentes a minorias étnicas ou religiosas, ou falantes de outras línguas (Booth & Ainscow, 2002; Martins et al., 2023). Todavia, alguns participantes ainda entendem a educação inclusiva como particularmente associada a crianças com necessidades específicas.

A oferta formativa diversificada do AE é encarada enquanto política educativa do AE, que visa a inclusão de todos os alunos, ao proporcionar vários caminhos para prosseguirem estudos, indo ao encontro dos seus interesses. Também é vista como contributo para a integração plena na sociedade, promovendo o seu envolvimento e participação ativa em distintas áreas, como a panóplia variada de iniciativas e projetos dinamizados no AE. Entre essas iniciativas e projetos salientam-se as medidas no âmbito TEIP e a implementação do próprio projeto INCLUD-ED.

Os participantes identificam diversos obstáculos e dificuldades à inclusão, como, por exemplo, em determinadas franjas da população. São apontadas desvantagens numa inclusão quase "cega" "de todos", como acontece com alguns alunos com necessidades específicas, em particular os que têm deficiências mais severas. Mencionou-se, igualmente, a necessidade de disponibilização de mais recursos (humanos, materiais, económicos), assim como a legislação em vigor não equacionar adequações, no que à avaliação externa diz respeito, nomeadamente no caso de alunos com Português Língua Não Materna (PLNM). Um aluno referencia, neste contexto que: "não, não fizeram adaptação. Fiz o teste como o resto (…)".

No que diz respeito à implementação do projeto INCLUD-ED, a pandemia COVID 19 foi uma das maiores dificuldades apontada. Acresce a resistência à mudança que alguns docentes apontaram aos seus colegas de profissão (que preferem utilizar metodologias com as quais se sentem confortáveis e familiarizados, ou que aprenderam aquando da sua formação inicial, ao invés de estratégias inovadoras). Um docente expressa que: "estão fechados [docentes]. Estão completamente fechados a qualquer ideia que lhes soa a novo (…). A atitude do docente é decisiva".

Ainda são referenciados outros obstáculos, como a possível dificuldade de aplicabilidade a diferentes níveis de ensino das AES, nomeadamente no que diz respeito aos níveis mais avançados (Ensino Secundário, em relação ao Ensino Básico, em que existe mais flexibilidade na gestão do currículo), assim como a diferentes disciplinas (Português e História permitem uma implementação mais facilitada de AES do que disciplinas como Ciências ou Física e Química, por exemplo).

Verifica-se que, até à presente data, as AES mais frequentemente dinamizadas são tertúlias dialógicas (literárias, artísticas, musicais), grupos interativos e formação pedagógica dialógica de docentes; pontualmente, foi implementado no 1.º Ciclo do Ensino Básico, a resolução dialógica de conflitos. No que diz respeito às tertúlias dialógicas, em particular, realçamos o carácter inovador de as introduzir no contexto de uma disciplina de língua estrangeira, assim como de as dinamizar em sessões abertas à comunidade, além do esforço e dedicação encetados para que os alunos com necessidades específicas, possam participar de forma igualitária, tal como os restantes alunos. Como é transmitido por um aluno: "é muito mais dinâmico (…) nós estamos ali e estamos a mexer no assunto, nós não estamos parados a olhar para o professor a falar (…). Nós precisamos de coisas práticas (…)".

Foi possível identificar melhorias e impacto positivo das AES, quer na aprendizagem e nas competências académicas (evidências de ganhos nas competências cognitivas e no

progresso académico dos alunos (e.g "argumentar um pouco a nossa opinião", opinião de um aluno), quer nas competências socio emocionais e na boa convivência entre os alunos (evidências na melhoria das relações sociais entre os alunos e da aceitação das diferenças; e.g "tornaram-se uma turma muito mais colaborante e muito mais una", opinião de um docente). Em menor escala, também se verificam impactos no envolvimento e comunicação com a família (evidências de um maior envolvimento da família na escola, com impacto no bem-estar e na aprendizagem dos alunos, e melhorias na comunicação entre a escola e a família (e.g "as famílias também se sentem parte integrante da escola", opinião de um docente) e no envolvimento e comunicação com a comunidade (evidências de um maior envolvimento da comunidade e de uma melhoria da comunicação entre a escola e a comunidade (e.g "fazer contato com pessoas de idades diferentes também", opinião de um aluno).

Foi ainda explorado no estudo, o processo de transformação do AE numa CA. É unânime, para os docentes, que o AE ainda não pode ser considerado como CA, encontrando-se numa fase inicial deste processo construtivo. Considera-se, antes, que existem "pequenas" comunidades dentro do AE. Para se considerar uma CA seria necessário um maior envolvimento de docentes, alunos, familiares, voluntários e toda a comunidade, desde a génese do processo transformativo, participando e sendo chamados a tomar decisões, através de um diálogo igualitário entre todos (Catela, 2011; Morgado et al., 2015). De facto, a própria conceção de CA ainda não é um "conceito" apropriado por toda a comunidade de igual forma.

4 Reflexão final

O AE onde o presente estudo de caso foi realizado, através de um leque alargado de projetos e aplicação de AES (reconhecendo-se o seu impacto positivo), adota práticas que visam a inclusão de todos os seus alunos. A inclusão é entendida no seu espetro mais abrangente e alargado possível, integrando a heterogeneidade e diversidade dos alunos que constituem o seu público escolar, nas suas demais vertentes (pessoais, sociais, culturais, linguísticas, etc). São identificados desafios e obstáculos neste processo, salientando-se a necessidade de mudança nas conceções e valores e, por consequência, nas práticas pedagógicas adotadas, que estão há muito tempo cristalizadas no processo de ensino e de aprendizagem.

Agradecimentos

Este trabalho foi elaborado no âmbito do projeto: LC4Inclusion – PTDC/CEDEDG/4650/2021, projeto financiado FCT.

4 Referências

Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). Inclusion and the standards agenda: negotiating policy pressures in England. *International Journal of Inclusive Education, 10*(4-5), 295-308. https://doi.org/10.1080/13603110500430633

Araújo, P., Alonso, R., Delgado, P., & Romão, P. (2023). Efeitos da burocracia na educação inclusiva: As perceções dos diretores portugueses. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, 31*(3). https://doi.org/10.14507/epaa.31.7475

Booth, T., & Ainscow, M. (2002). *Index for inclusion: developing learning and participation in schools*. CSIE (Centre for Studies on Inclusive Education). https://www.eenet.org.uk/resources/docs/Index%20English.pdf

Catela, H. (2011). Comunidades de aprendizagem: em torno de um conceito. *Revista de Educação, XVIII* (2), 31-45. http://hdl.handle.net/10400.2/3304

CREA. (2017). *Módulo 1. Introdução e bases científicas das comunidades de aprendizagem. Formação em comunidades de aprendizagem*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EPIPSE/modulos_included/modulo_1_-_introducao_e_bases_cientificas_das_comunidades_de_aprendizagem.pdf

Decreto Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Diário da República n.º 129/2018, Série I de 2018-07- 06. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EEspecial/dl_54_2018.pdf

Díez-Palomar, J., & Flecha García, R. (2010). Comunidades de aprendizaje: un proyecto de transformación social y educativa. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 24*(1), 19-30. https://www.redalyc.org/pdf/274/27419180002.pdf

Flecha, R., & Soler, M. (2013). Turning difficulties into possibilities: engaging Roma families and students in school through dialogic learning. *Cambridge Journal of Education, 43*(4), 451-465. https://doi.org/10.1080/0305764X.2013.819068

Manuel, M., & Lima Rodrigues, L. (2021). Saberes e práticas de inclusão e equidade em escolas portuguesas: Dois estudos de caso. In A. Boavida, et al. (Orgs.), *Atas do seminário: dar asas ao saber: investigação, 123 construção de conhecimento e práticas profissionais* (pp. 114-124). Instituto Politécnico de Setúbal. https://projetos.ese.ips.pt/cief/wpcontent/uploads/2021/07/LivroATAS_SeminarioDarAsasSaber_2021_VF2.pdfc

Martins, M. J., Oliveira, T., & Marchão, A. (2023). A inclusão de crianças e jovens em situação de vulnerabilidade. SISYPHUS *Journal of Education, 11*(2), 10-32. https://doi.org/10.25749/sis.28110

Morgado, M., Ferreira, I., Santos, D., Panaças, M., & Martins, M. (2015). Comunidades de aprendizagem sobre o abandono escolar precoce: O Projeto School Safety Net. *Aprender*, *36*, 29-38. https://doi.org/10.58041/aprender.37

Morlà-Folch, T., Davids, A., Cuxar, M., & Valls-Carol, R. (2022). A research synthesis of the impacts of successful educational actions on student outcomes. *Educational Research Review 37*:100482,1-12. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100482

Pereira, F. (Coord.) (2018). *Para uma educação inclusiva - manual de apoio à prática. ME*/DGE.https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EEspecial/manual_de_apoio_a_pratica.pdf

Prychodco, R., Fernandes, P., & Bittencourt, Z. (2019). Da ambiguidade discursiva às possibilidades de ação no campo da educação inclusiva em Portugal. *Revista Educação Especial, 32*, 1-23. https://doi.org/10.5902/1984686X37467

UNESCO. (2009). *Policy guidelines on inclusion in Education.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000177849.locale=en

UNESCO. (2020). *Relatório de monitoramento global da educação – resumo, 2020: Inclusão e educação: todos, sem exceção.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373721_por.locale=en

Avaliação formativa: práticas dos professores em contextos de supervisão colaborativa

Formative assessment: teacher practices in collaborative supervision contexts

Luiz Cláudio Queiroga[1], Carlos Barreira[2], Isolina Oliveira[3]
https//orcid.org/0000-0002-1021-3443, https//orcid.org/0000-0001-6137-2842, https//orcid.org/0000-0002-7214-3655
claudio.queiroga@gmail.com, cabarreira@fpce.uc.pt, isolina.oliveira@uab.pt

[1] *Ceis20-Centro de Estudos Interdisciplinares, Universidade de Coimbra, Portugal*
[2] *Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra, Portugal*
[3] *LE@D, Universidade Aberta, Portugal*

Resumo

A avaliação formativa assume cada vez mais relevância como um processo contínuo, regulador e essencial para a melhoria das aprendizagens do aluno. Este estudo pretende conhecer as boas práticas de avaliação formativa identificadas pelos professores em contexto de supervisão colaborativa, e os objetivos da sua utilização no processo ensino e aprendizagem. Face ao projeto de Supervisão Pedagógica entre pares implementado num agrupamento de escolas, foi construída uma grelha de observação que incluiu essencialmente a categoria boas práticas em termos de avaliação formativa. O instrumento foi preenchido por 64 pares, após a observação de uma aula no âmbito da avaliação formativa com recurso a ferramentas digitais. Os resultados indicam que os professores utilizaram a avaliação formativa para verificar e consolidar as aprendizagens, identificar dificuldades, reformular estratégias e fornecer *feedback*. Consideram que a distribuição de *feedback* ajuda o aluno a perceber o seu desempenho, interpretá-lo e como pode melhorá-lo. Entendem, ainda, que o uso de ferramentas digitais para obterem informação é fundamental para fornecer o *feedback* em tempo real, permitindo ao aluno verificar as suas aprendizagens de forma imediata.

Palavras-Chave: avaliação formativa, supervisão colaborativa, *feedback*, ferramentas digitais.

Abstract

Formative assessment is becoming increasingly important as a continuous, regulatory and essential process for improving student learning. This study aims to find out about the good formative assessment practices identified by teachers in the context of collaborative supervision, and the objectives of their use in the teaching and learning process. In view of the Peer Pedagogical Supervision project implemented in a Cluster of schools, an observation grid was constructed which essentially included the category of good practices

in terms of formative assessment. The instrument was completed by 64 pairs after observing a lesson in the context of formative assessment using digital tools. The results indicate that the teachers used formative assessment to check and consolidate learning, identify difficulties, reformulate strategies and provide feedback. They believe that providing feedback helps students to understand their performance, interpret it and how they can improve it. They also believe that the use of digital tools to obtain information is fundamental to providing feedback in real time, allowing students to check their learning immediately.

Keywords: formative assessment, collaborative supervision, *feedback*, digital tools.

1 Enquadramento

A tutela, consciente da pertinência da observação da prática educativa e letiva no âmbito do terceiro ciclo da Avaliação Externa das Escolas (AEE), induz a inserção de "mecanismos de regulação por pares e trabalho colaborativo" (IGEC, 2019, p. 6). Apesar de Amaral (2019) referir que "é observável, em todas as escolas os preconceitos associados à supervisão pela leitura meramente avaliativa que dela se faz" (p. 41), face à intervenção da AEE, um agrupamento de escolas da região Centro iniciou um projeto de ação de melhoria, intitulado "Supervisão Pedagógica", com recurso à prática de observação de aulas entre pares. Numa primeira fase de implementação, operacionalizou-se com a participação de docentes voluntários, sendo que nos anos seguintes, todos os docentes do agrupamento participaram. Como parceiros do ensino superior, o projeto associou-se ao Laboratório de Educação a Distância e Elearning (LE@D), Universidade Aberta e Centro de Estudos Interdisciplinares da Universidade de Coimbra (CEIS20), vinculando-se ao projeto "Observatório Virtual sobre Supervisão Pedagógica e Autoavaliação de Escolas".

1.1 O projeto de supervisão colaborativa

O processo de observação teve por base o modelo de supervisão clínica, que assenta os seus desígnios na colaboração existente entre docentes. Antes da observação, os professores efetuam em conjunto a planificação da aula, definem os objetivos e focos específicos para a observação. Durante a aula, um professor observa o outro e regista os aspetos considerados importantes da prática pedagógica. Após a observação, os professores reúnem-se para partilharem os dados recolhidos durante a observação da aula, efetuam uma reflexão sobre os pontos fortes e as áreas que precisam de melhorar. Neste cenário de diálogo reflexivo interpares e trabalho conjunto partilhado, a supervisão colaborativa destaca-se pelo facto de ser um processo formativo em que os professores colaboram com os seus pares para observar, analisar e refletir sobre as práticas de ensino. Segundo Amaral (2019), preconiza-se "a partilha e a discussão das boas práticas educativas, potencializando relações de colegialidade, que implicam corresponsabilização na implementação de estratégias de ensino diversificadas" (p. 38). Deste modo, "um professor observa a aula de outro, com intenção de ajudar e melhorar, desencadeando um processo de aprendizagem profissional de planificação, observação, feedback e mudança" (Queiroga et al., 2023, p. 776), sendo que a colegialidade, o apoio mútuo, a confiança e situação de paridade são requisitos necessários e obrigatórios. Nestes moldes, a supervisão colaborativa assemelha-se ao conceito de *peer* (*super*) *vision* preconizado por Queiroga et al. (2020), em virtude de ser uma estratégia formativa

"colaborativa, colegial, e paritária entre professores, realizados sob uma posição de igualdade, onde a reflexão conjunta potencia o desenvolvimento profissional" (p. 120). Com objetivo formativo, a supervisão colaborativa leva a uma compreensão mais aprofundada das práticas pedagógicas e ao desenvolvimento de estratégias mais eficazes, para assim melhorar e otimizar as práticas docentes. É fundamental para o desenvolvimento profissional contínuo do professor em contexto escolar e para a promoção de um ambiente de ensino mais colaborativo, reflexivo e eficaz, potenciando a *praxis* pedagógica e a experimentação de novas abordagens e metodologias de ensino.

1.2 Avaliação formativa para a melhoria do ensino e da aprendizagem

A importância da avaliação formativa no processo de ensino e aprendizagem é mais uma vez reconhecida no decreto-lei n.º 55/2018. No aspeto referente à avaliação das aprendizagens, estipula no artigo 22.º no ponto 1, que "a avaliação, sustentada por uma dimensão formativa, é parte integrante do ensino e da aprendizagem, tendo por objetivo central a sua melhoria baseada num processo contínuo de intervenção pedagógica, em que se explicitam, enquanto referenciais, as aprendizagens, os desempenhos esperados e os procedimentos de avaliação".

A avaliação formativa, atualmente, assume um papel preponderante e essencial na educação, pelo facto de integrar uma abordagem contínua e sistemática para monitorizar o progresso dos alunos e fornecer informações que possam ser usadas para melhorar o ensino e a aprendizagem. Neste sentido, e como assevera Machado (2021), "constitui-se como uma atividade contínua, integrada nos processos de ensino e aprendizagem, através da qual se recolhe informação pertinente, sistemática e organizada para os alunos se situarem no seu percurso académico" (p. 4). O acompanhamento permanente da natureza e qualidade das aprendizagens do aluno orienta a intervenção do professor, de modo a dar-lhe a possibilidade de tomar as decisões adequadas de acordo com as necessidades dos discentes. Permite também detetar as dificuldades, as suas causas e, desde logo, realizar os reajustamentos necessários, com objetivo de regular todo o processo, pelo que "a informação recolhida com finalidade formativa fundamenta a definição de estratégias de diferenciação pedagógica, de superação de eventuais dificuldades dos alunos" (decreto-lei n.º 55/2018).

As informações obtidas sobre o estado das aprendizagens dos alunos para uma efetiva regulação do ensino devem ser "de elevada qualidade acerca do que, em cada momento, os alunos sabem e são capazes de fazer" (Fernandes, 2021, p. 3). O *feedback* assume um papel crucial, pois oferece aos alunos, de forma imediata, dados específicos do seu desempenho e orientações sobre como melhorar. "É o real conteúdo da avaliação formativa, pois é através dele que os alunos sabem o que têm de aprender, onde se encontram em relação à aprendizagem e o que têm de fazer para aprender" (Fernandes, 2021, p. 5). Neste sentido, o *feedback* como a reação do professor à prestação do aluno deve permitir a regulação e autorregulação no ensino. O aluno passa a ser um parceiro e desempenha um papel central e ativo na sua própria aprendizagem, pois, durante o processo dispõe de elementos que lhe indicam as suas evoluções e performances. O professor assume um papel de enorme preponderância na identificação de dificuldades e erros relacionadas com o objetivo da aprendizagem, informando o aluno sobre o que foi feito corretamente e o que precisa de ser melhorado (Amante & Oliveira, 2016, 2019; Barreira, 2019). Deve fornecer sugestões ao aluno sobre como pode melhorar as suas competências, ou mesmo, se entender profícuo, ajustar e modificar a tarefa. Estes

envolvimentos catapultam o *feedback* como "uma das competências centrais e mais poderosas que o professor deve dominar para garantir uma avaliação formativa com impacto positivo nas aprendizagens dos alunos" (Machado, 2021, p. 4).

Mas como deve o professor obter a informação? Há uma panóplia de formas, no entanto, o professor deve usar recursos que lhe possibilitem avaliar competências, capacidades, atitudes e destrezas. Assim sendo, e por forma a ajudar a criar um ciclo contínuo e motivador, o professor pode recorrer a ferramentas digitais, as quais, segundo Queiroga et al. (2023), proporcionam "uma maior motivação dos alunos para as aprendizagens e potenciam o empenho e a participação" (p. 785). Devem funcionar de forma integrada, contextualizada e "permitir regular as aprendizagens de todos os estudantes, numa perspetiva verdadeiramente inclusiva da educação" (R. Oliveira et al., 2022, p. 8). Aproveitar e recorrer a ferramentas digitais para a obtenção de informação sobre as aprendizagens dos alunos é cada vez mais premente e potencia "a comunicação dialógica entre os sujeitos envolvidos no processo educativo, ampliando a interatividade e o compartilhamento de saberes e a construção coletiva do conhecimento" (Silva & Nicodem, 2022, p. 7). As ferramentas digitais permitem ao professor obter informações acerca do grau de consecução dos objetivos e sobre o estado das aprendizagens de forma imediata, clara e objetiva, servindo de apoio e ajuda na tomada de decisões relativamente ao processo de os atingir. Por outro lado, potenciam o interesse e a atenção dos alunos, facilitam a troca de ideias, criam um ambiente colaborativo e aumentam o espírito crítico (I. Oliveira et al., 2022).

A avaliação formativa deve funcionar como um GPS pedagógico, na conceção de avaliar para ensinar, orientando o professor na escolha do melhor caminho a seguir, na seleção das melhores estratégias e metodologias de acordo com o nível dos alunos, para que, assim, desenvolva um ensino eficaz e de qualidade, por forma a que os alunos atinjam as competências explanadas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO).

Deste modo, no presente estudo pretendemos responder à seguinte questão: Quais as boas práticas de avaliação formativa identificadas pelos professores em contexto de supervisão colaborativa, e os objetivos da sua utilização no decorrer do processo ensino e aprendizagem?

2 Método

Sendo a metodologia um dos aspetos fundamentais do trabalho de investigação, em seguida iremos elencar as decisões tomadas, nomeadamente no que diz respeito à seleção dos participantes, ao instrumento utilizado e aos procedimentos adotados.

2.1 Participantes

Os participantes são educadores de infância e professores do 1.º, 2.º, 3.º ciclos do ensino básico e do ensino secundário, num total de 128, e lecionam num agrupamento de escolas da região Centro. Dezasseis professores observadores pertencem ao departamento de expressões, 14 ao de matemática e ciências experimentais, 10 ao de línguas, 10 ao de ciências sociais e humanas, 7 ao do 1.º ciclo e 7 ao de educação pré-escolar. Quanto aos departamentos dos professores observados, verifica-se que 6 pertencem ao de matemática e ciências experimentais, 16 ao 1.º ciclo, 10 ao de línguas, 9 ao de expressões, 9 ao de

ciências sociais e humanas e 4 ao de educação pré-escolar. As aulas observadas foram realizadas no 1.º ciclo (n=18), no 3.º ciclo (n=17), ensino secundário (n=15), 2.º ciclo (n=10), e na educação pré-escolar (n=4).

2.2 Instrumento

Elaborámos uma grelha de observação tendo por base outras e as fases de pré-observação, observação e pós-observação do modelo de supervisão clínica. Na pré-observação, os professores definem o/s foco/s específico/s da observação. A fase de observação está dividida em três dimensões: a *dimensão organização e gestão da sala de aula* tem 11 itens, sendo que um deles é para os professores assinalarem se foi efetuada a avaliação formativa na aula. A *dimensão interação professor/alunos/crianças* apresenta 5 aspetos, de entre eles um que serve para aferir se foi fornecido retorno formativo aos alunos sobre as suas aprendizagens. A *dimensão clima/ambiente de ensino e aprendizagem* contém 3 itens: demonstra disponibilidade para atender às solicitações dos alunos; usa o reforço positivo dos comportamentos e atitudes e encoraja o respeito mútuo em sala de aula; gere adequadamente o clima em sala de aula. Na pós-observação, os professores efetuaram a identificação/descrição de boas práticas, onde demos primazia à avaliação formativa, tendo em conta se foi fornecido *feedback* aos alunos sobre as suas aprendizagens, de acordo com os critérios utilizados, com recurso às ferramentas digitais.

2.3 Procedimentos

Mantendo o foco na formação contínua de professores em contexto escolar, a ação de melhoria 3 - Política de Supervisão Pedagógica do agrupamento de escolas da região Centro, no ano letivo 23/24, teve como foco, no primeiro momento de observação, a avaliação formativa com recurso a ferramentas digitais. Realizou-se uma reunião inicial com os coordenadores de departamento, onde o documento orientador e a grelha de observação foram analisados. Considerando essencial a formação contextualizada, foi organizado um Encontro Pedagógico intitulado "Avaliação Formativa". Estabeleceu-se que todos os docentes deveriam observar pelo menos uma aula e também serem observados, preferencialmente fora do grupo disciplinar/departamento/nível ou ciclo de ensino. Quanto à formação de pares, definiu-se que seriam fixos, com um docente a lecionar a aula e o outro a observar. Os coordenadores de departamento enviaram ao coordenador do projeto o nome dos pares a data/hora/turma/disciplina em que seria efetuada a observação. As observações ocorreram entre novembro de 2023 e o final do 1.º semestre, durante uma aula de 50 minutos. Tanto a preparação da aula na pré-observação quanto a reflexão na pós-observação deveriam ser realizadas em conjunto pelos professores durante o horário destinado ao trabalho colaborativo e registadas na grelha de observação.

A análise dos dados foi efetuada com base nas 64 grelhas de observação de aulas. Entendemos denominar a categoria de boas práticas no âmbito da avaliação formativa. Definimos as subcategorias de acordo com a prevalência de informações similares, pelo que foram estipuladas dezassete, de entre elas, a utilização dos RED (Recursos Educativos Digitais) para efetuar a avaliação formativa, a realização da avaliação formativa e o feedback fornecido aos alunos. Para a definição de unidades de análise, foi criado um código para cada par de professores e, por este facto, as unidades de registo apresentam a identificação dos pares de professores. Assim, R1 refere o primeiro par

respondente, R2 o segundo par e assim sucessivamente. Por fim, contabilizámos as ocorrências das unidades de registo.

3 Apresentação e discussão dos resultados

Passaremos de seguida a expor uma parte dos dados recolhidos, de forma a darmos resposta à questão formulada: Quais as boas práticas de avaliação formativa identificadas pelos professores em contexto de supervisão colaborativa, e os objetivos da sua utilização no decorrer do processo ensino e aprendizagem?

A avaliação formativa desempenha um papel crucial na verificação das aprendizagens dos alunos, na identificação de problemas e necessidades, permitindo o reajuste do processo de ensino e aprendizagem. Foi amplamente reconhecida como uma boa prática, evidenciada por diversos exemplos na sua aplicação. Primeiramente, verificou-se como eficaz para constatar as aprendizagens dos alunos. Por exemplo, no caso de uma professora observada, os resultados da ficha formativa aplicada mostraram que a maioria dos alunos obteve 100%, sendo que apenas um aluno obteve 80% (R2). Por outro lado, a referida ficha permitiu também recolher informações sobre as dificuldades e aprendizagens dos alunos para reformular estratégias futuras (R7). A prática da avaliação formativa foi constante ao longo das aulas, com momentos de consolidação das aprendizagens e *feedback* contínuo (R13, R19, R26, R28, R33, R39, R40, R41, R50, R62).

A utilização de *feedback* como uma resposta imediata e esclarecedora do professor às ações dos alunos foi referenciada como uma boa prática. O *feedback*, ao ser fornecido de maneira sistemática e constante, ajudou os alunos a perceberem o seu desempenho, a interpretá-lo e a melhorá-lo (R2, R7, R12, R13, R17, R18, R19, R20, R28, R33, R34, R36, R38, R39, R51, R56, R63).

A utilização de Recursos Educativos Digitais (RED) a fim de realizar a avaliação formativa foi considerada uma boa prática. Ferramentas digitais como *Wordwall, Nearpod, Socrative e Kahoot* foram utilizadas para propor tarefas interativas e fornecer *feedback* em tempo real, permitindo aos alunos verificar as suas aprendizagens de forma mais lúdica e imediata (R4, R5, R25, R27, R32, R33, R36, R45).

A prática da avaliação formativa no decorrer da aula, através de *feedback* contínuo e o uso de ferramentas digitais, foi fundamental para verificar a congruência entre os objetivos e as situações de aprendizagem, uma vez que permitiu consolidar, averiguar as aprendizagens e identificar potenciais necessidades. Estas assunções vão ao encontro da posição assumida por Fernandes (2021), quando afirma que é através da avaliação formativa "que os professores recolhem informação acerca do que os alunos estão a aprender" (p. 3). Por outro lado, estão também em consonância com os resultados obtidos no estudo de R. Oliveira et al. (2022), pelo facto de as tecnologias digitais atuarem como facilitadoras no processo de ensino, "pois mediam as aprendizagens com a obtenção da informação de forma mais rápida, permitindo a colaboração, a interação e a integração do estudante e do professor, facilitando as avaliações, uma vez que o *feedback* é imediato" (p. 19). Estas práticas formativas permitem ao aluno tomar consciência dos seus conhecimentos e dos aspetos a melhorar, mas também permitem ao professor reajustar o processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, poder-se-á inferir que a prática da avaliação formativa de forma contínua e sistemática em sala de aula pode criar um

ambiente de aprendizagem mais eficaz, tendo como objetivos o aumento da qualidade do ensino, a promoção do sucesso e a melhoria contínua das aprendizagens e dos resultados escolares dos alunos (Amante & Oliveira, 2019; Barreira, 2019).

4 Conclusões

A supervisão colaborativa é concebida como uma abordagem que visa melhorar a prática pedagógica através do apoio mútuo e equitativo entre os professores. Potencia o desenvolvimento profissional contínuo e a promoção de um ambiente de ensino mais profícuo, colaborativo e reflexivo. A inovação pedagógica, a partilha de ideias e experiências podem levar ao desenvolvimento de novas estratégias e metodologias de ensino mais eficazes. Neste contexto, e perante a necessidade de operar mudanças nas escolas, a interpretação e aplicação de sistemas de avaliação mais formativos deve ser uma realidade. Exige-se uma mudança de paradigma, pelo que as escolas e as comunidades de docentes devem repensar os conceitos e os objetivos da avaliação, perspetivando-a como uma prática processual de apoio e suporte pedagógico constante no decorrer da aula. Há escolas e docentes que avançam nesse sentido, e perante os resultados do estudo, os professores consideram que a utilização da avaliação formativa é fundamental para acompanhar as aprendizagens dos alunos e verificar o seu estado, as dificuldades, consolidação das matérias, emitir *feedback* ou mesmo reorganizar as metodologias "contribuindo para que os alunos aprendam mais e melhor" (Machado, 2021, p. 4). A clarificação dos critérios de avaliação, o *feedback* e a revisão dos processos assumem um papel de relevo na qualidade das aprendizagens, pelo facto de clarificarem o ponto da situação em que o aluno se encontra na aprendizagem, atendendo "às necessidades de cada aluno individualmente considerado e inserido num processo específico de aprendizagem" (Machado, 2021, p. 8). Com efeito, como afirmam I. Oliveira et al. (2022), as ferramentas digitais utilizadas no âmbito da avaliação formativa constituem meios pedagógicos eficazes para obter informação por forma a ajudar a autorregular as aprendizagens dos alunos e a melhorar as práticas educativas dos professores.

A realização deste estudo procurou responder à questão de investigação formulada, contribuindo para uma melhor compreensão da importância das práticas de avaliação formativa utilizadas pelos professores em contexto de sala de aula. O estudo evidencia que estas práticas apresentam um conjunto variado de objetivos que ajudam o professor a regular o processo de ensino e a tomar decisões mais adequadas às necessidades individuais dos alunos. Contudo, estamos conscientes de que uma das limitações reside no facto de nos basearmos apenas nas observações e registos dos professores envolvidos. Desta forma, seria importante recolher também as opiniões dos alunos acerca das práticas de avaliação e os seus efeitos na dinâmica da sala de aula e na qualidade das aprendizagens.

5 Referências

Amante, L., & Oliveira, I. (2016). *Avaliação das aprendizagens: Perspetivas, contextos e práticas*. Universidade Aberta. http://hdl.handle.net/10400.2/6114

Amante, L., & Oliveira, I. (2019). *Avaliação e feedback: Desafios atuais*. Universidade Aberta. https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/8419

Amaral, M. (2019). *Supervisão pedagógica, avaliação e eficácia das escolas*. [Tese de doutoramento não publicada]. Faculdades de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra.

Barreira, C. (2019). Conceções e práticas de avaliação formativa e sua relação com os processos de ensino aprendizagem. In M. I. Ortigão, D. Fernandes, T. Pereira & L. Santos (Orgs.), *Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal* (pp. 191- 217). Editora CVR.

Decreto-lei n.º 55/2018 do Ministério da Educação (2018). Diário da República: 1.ª série, n.º 129.

Machado, E. A. (2021). *Feedback*. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

IGEC (2019). *Terceiro ciclo de avaliação externa das escolas: quadro de referência*. IGEC

Fernandes, D. (2021). *Avaliação formativa*. Texto de apoio à formação - Projeto de Monitorização Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

Oliveira, R., Corrêa, Y., & Dias-Trindade, S. (2022). Avaliação formativa em contexto digital com tecnologias digitais interativas. *Estudos em Avaliação Educacional*, *33*, 1-21. https://doi.org/10.18222/eae.v33.8329

Oliveira, I., Pereira, A., Amante, L., & Oliveira, R. (Orgs.) (2022). *A prática em avaliação digital de competências.* LE@D, Universidade Aberta. http://hdl.handle.net/10400.2/12611

Queiroga, L., Barreira., & Oliveira A. (2020). Peer coaching; supervisão colaborativa; desenvolvimento profissional docente. In A. Ribeiro, A. Luís, C. Barreira, E. Silva &, N. Pires (Coords.), *A supervisão pedagógica no século XXI: Desafios da profissionalidade docente* (pp. 115-127). Imprensa da Universidade de Coimbra. https://hdl.handle.net/10316/113130

Queiroga, L., Barreira, C., & Oliveira, I. (2023). Inovação digital: Boas práticas pedagógicas identificadas pelos professores em contexto de supervisão pedagógica. *Livro de atas do XVII Congreso Internacional Gallego-Portugués de Psicopedagogía* (pp.773-778). Universidade da Corunha.

Silva, J., & Nicodem, M. (2021). O uso das tecnologias na educação: Facilitador da aprendizagem. *Revista Eletrônica Científica Inovação*, *12*(31), 1-21. https:// doi: 10.3895/recit.v12.n31.4718

Interações sociais na sala de aula de matemática no 2.º ciclo do ensino básico

Social interactions in the mathematics classroom in the 2nd cycle of basic education

Cláudia Pinheiro[1], António Guerreiro[2]
http://orcid.org/0009-0004-8161-4158, http://orcid.org/0000-0002-4711-4270
claudiapinheiro@aedpacheco.edu.pt, aguerrei@ualg.pt

[1] Agrupamento de Escolas Eng. Duarte Pacheco, Loulé, Portugal
[2] Escola Superior de Educação e Comunicação, Universidade do Algarve, Portugal
[2] Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento (CITeD), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

O presente artigo tem como foco a comunicação matemática, no âmbito da geometria, na sala de aula do 2.º ciclo do ensino básico em três dimensões de interação social: aluno-aluno, aluno-professor e professor-aluno. No estudo utilizou-se uma metodologia qualitativa que abrangeu procedimentos de investigação-ação, em que os instrumentos de recolha de dados consubstanciaram-se na observação direta, nas gravações áudio das aulas e nas produções dos alunos. O estudo realizou-se numa turma do 6.º ano do 2.º ciclo do ensino básico, com 21 alunos, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos, no ano letivo de 2023/2024. As aulas apoiaram-se no ensino exploratório da matemática, contemplando quatro fases: apresentação da tarefa, realização da tarefa, discussão da tarefa e sistematização das aprendizagens matemáticas. A análise dos resultados revelou que os alunos possuíam conhecimento das designações geométricas, mas não estavam seguros em aplicá-las aos polígonos no contexto da resolução de problemas. As interações entre alunos e entre alunos e professor assumiram uma relevante importância na negociação de conceitos e de processos matemáticos, tendo em vista a consolidação e a construção de novos conhecimentos matemáticos.

Palavras-Chave: aprendizagem, comunicação matemática, geometria, 2.º ciclo do ensino básico.

Abstract

This article focuses on mathematical communication, in the field of geometry, in the classroom of the 2nd cycle of basic education in three dimensions of social interaction: student-student, student-teacher and teacher-student. In the study, a qualitative methodology was used that covered action research procedures, in which the data collection instruments were based on direct observation, audio recordings of classes and student productions. The study was carried out in a class of the 6th year of the 2nd cycle of basic education, with 21 students, aged between 11 and 13 years, in the 2023/2024 school year.

The classes were based on the exploratory teaching of mathematics, contemplating four phases: presentation of the task, completion of the task, discussion of the task and systematization of mathematical learning. The analysis of the results revealed that the students had knowledge of the geometric designations but were not sure in applying them to the polygons in the context of problem solving. The interactions between students and between students and teacher assumed a relevant importance in the negotiation of mathematical concepts and processes, with a view to consolidating and building new mathematical knowledge.

Keywords: learning, mathematical communication, geometry, 2nd cycle of basic education.

1 Introdução

O presente artigo expõe os resultados globais de um trabalho de investigação realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada do mestrado em Ensino do 1.º ciclo do ensino básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º ciclo do ensino básico da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve (Pinheiro, 2024). O tema deste estudo consistiu na comunicação matemática no 2.º ciclo do ensino básico no contexto da aprendizagem da geometria, particularmente no tópico das figuras planas, numa perspetiva de interação social entre os alunos e entre estes e o professor.

A comunicação matemática, uma das capacidades matemáticas das orientações curriculares (Ministério da Educação, 2021), apresenta-se como um instrumento basilar para o professor regular o processo de ensino e de aprendizagem da matemática, permitindo-lhe promover uma participação ativa aos alunos e controlar comportamentos disruptivos.

Neste artigo, pretende-se apresentar os resultados das interações sociais entre os alunos e entres estes e o professor no âmbito da comunicação matemática no 2.º ciclo do ensino básico, a partir de uma tarefa matemática, no ensino da geometria, na identificação de polígonos regulares e irregulares a partir da sobreposição de quadrados e de triângulos.

2 Comunicação matemática como interação social

Guerreiro e Martins (2018) declaram que "a comunicação na sala de aula é uma componente presente no processo de ensino e de aprendizagem da matemática, pela sua natureza intrínseca de interação entre os alunos e entre estes e o professor" (p. 49). A comunicação matemática ocorre por meio de várias formas como palavras, gestos, expressões faciais e contactos visuais, desempenhando um papel basilar na compreensão recíproca das mensagens partilhadas pelos intervenientes no processo comunicativo.

Contudo, como salientam Alrø e Skovsmose (2006), "normalmente a comunicação em sala de aula é caracterizada por uma relação desigual entre professor e alunos" (p. 27), muitas das vezes com um forte pendor no discurso do professor em manifesta desigualdade de oportunidades de comunicação por parte dos alunos. Nestes processos de interação social na sala de aula, não se deve subestimar a relevância das interações entre os alunos, mais formais ou menos formais, por estimularem a descoberta, a crítica e a construção de sinopses pessoais dos significados.

Esse processo comunicativo pode ser guiado por diferentes perspetivas teóricas que impactam a relação entre o professor e os alunos, bem como no modo como se ensina e se aprende (Martinho & Ponte, 2005), particularmente quando se atenta a comunicação matemática como um processo de interação social, cuja principal função é a de "criar e manter consensos e entendimentos entre os indivíduos, sendo vista como um processo de partilha de significados" (Guerreiro et al., 2015, p. 282), "numa ação de complementaridade e de reconhecimento mútuo" (Menezes et al., 2014, p. 137).

3 Apontamentos metodológicos

Na presente investigação optou-se por uma metodologia de cariz qualitativo, com uma vertente de investigação-ação, incluindo os ciclos de planeamento, execução, observação e reflexão. É de ressalvar que esta surge em estreita conexão entre o modelo teórico, as estratégias de pesquisa, os métodos de recolha e a análise de dados, a avaliação e a apresentação dos resultados (Aires, 2015).

O estudo decorreu no ano letivo de 2023/2024, numa escola algarvia, com 21 alunos do 6.º ano de escolaridade. Na intervenção educativa optou-se pelo ensino exploratório da matemática, o qual segue uma abordagem em que a comunicação se baseia em discussões e negociações, permitindo aos alunos produzir e consolidar as suas aprendizagens. Neste processo educativo, a aula estruturou-se em quatro fases: introdução da tarefa, realização da tarefa, discussão da tarefa e sistematização das aprendizagens matemáticas.

A tarefa matemática proposta surgiu de uma adaptação do artigo *Solutions to the What's the Overlap? Problem* (Tayeh, 2006) e integra o tema de geometria e medida, no tópico de figuras planas, tendo como intenção pedagógica capacitar os alunos para resolver problemas que envolvam polígonos regulares e irregulares (Ministério da Educação, 2021). A tarefa matemática desafiava os alunos a descobrir quais as formas geométricas que se conseguem obter com a sobreposição de dois quadrados e quais as formas geométricas que se conseguem obter com a sobreposição de dois triângulos.

Utilizaram-se como técnicas de recolha de dados a observação direta, com registos em áudio, e as produções dos participantes. Importa, ainda, mencionar que foram instalados gravadores áudio de modo a registar as interações entre os alunos e entre os mesmos e a professora investigadora, primeira autora deste artigo, as quais foram analisadas de forma rigorosa e, as mais relevantes, transcritas, no âmbito do relatório da prática de ensino supervisionada. Na análise de dados optou-se por definir três categorias relacionadas com as iniciativas comunicativas (Carvalho & Guerreiro, 2021): aluno-aluno, aluno-professor e professor-aluno. Em acordo com os princípios éticos de responsabilidade social, informou-se o professor titular da turma, assim como os alunos participantes e respetivos encarregados de educação, dos propósitos da investigação e intervenção educativa.

4 Alguns resultados

Apresenta-se a análise dos dados tendo como organização as três categorias consideradas nas iniciativas comunicativas: aluno-aluno, aluno-professor e professor-aluno.

4.1 Iniciativa comunicativa aluno-aluno

As interações comunicativas resultaram de quatro tipologias de coelaboração: (i) coelaboração por consentimento, (ii) coelaboração por coconstrução, (iii) coelaboração por confronto com desacordo e (iv) coelaboração por confrontos contraditórios (Carvalho, 2005).

Os alunos coelaboram, com consentimento entre eles, negociando conceitos e processos: o conceito de sobreposição de quadrados e a classificação de triângulos; a forma de registar a sobreposição de dois quadrados desenhando um octógono (Figura 1); e generalizando resultados, tentando ir mais além dos polígonos anteriormente determinados na sobreposição de dois triângulos, construindo novas situações. Os alunos coelaboram por coconstrução generalizando: o máximo de lados possíveis dos polígonos resultantes como o dobro do número de lados dos polígonos iniciais, a relação da diagonal com os lados do quadrado no desenho e a designação de polígonos com diferentes números de lados. Os alunos coelaboram por confronto, com desacordo entre eles, processos sobre a forma de sobrepor dois quadrados para obter um heptágono (Figura 2) ou um octógono e na utilização de diferentes medidas para representar os quadrados.

Figura 1

Reprodução do octógono

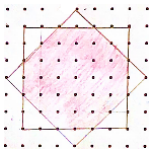
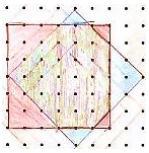


Figura 2

Reprodução do heptágono



Os alunos coelaboram, por confrontos contraditórios entre eles, negociando o conceito de polígono regular e irregular e de pentágono, independentemente da sua forma regular ou irregular.

4.2 Iniciativa comunicativa aluno-professor

As interações comunicativas detetadas nesta categoria de investigação sugerem propósitos de comunicação: (i) informação-informação, o aluno solicita informação complementar ao professor e este fornece diretamente a informação desejada; (ii) informação-questionamento, o aluno solicita informação complementar ao professor e este realiza outras questões relacionadas com o tema; e (iii) validação, o aluno busca a validação das suas descobertas pelo professor.

Na relação informação-informação, os alunos solicitam informação complementar sobre a classificação dos polígonos transpostos para o papel ponteado e a professora fornece, diretamente, a informação desejada. Na relação informação-questionamento, os alunos solicitam informação à professora que, como resposta, faz-lhe questões relacionadas com o tema, negociando, por exemplo, o conceito de sobreposição e de intersecção de duas figuras, assim como a classificação de triângulos:

> Alice: – Professora, isto é um triângulo equilátero retângulo? É, não é?
> Professora: – Será que é retângulo? Se é equilátero pode ter um ângulo de noventa graus?

Na validação, os alunos procuram a aprovação da suas descobertas pela professora, negociando processos relativos ao desenho dos polígonos, à classificação dos polígonos e de mudança de posição dos quadrados de modo a obter novos polígonos.

4.3 Iniciativa comunicativa professor-aluno

As interações verbais nesta dimensão de investigação surgem ao longo das diversas fases da aula. Utiliza-se (na ausência do modelo unidirecional) como base de análise os três modelos de comunicação referidos por Brendefur e Frykholm (2000): (i) contributiva, (ii) reflexiva e (iii) instrutiva.

Na fase de apresentação da tarefa, os modelos de comunicação que se destacam são os de comunicação contributiva e reflexiva. Os alunos participam na discussão, fazendo intervenções que mostram o conhecimento adquirido, e partilham as suas ideias e estratégias e ouvem e discutem as dos colegas.

Na fase de realização da tarefa, o modelo que se destaca são o de comunicação contributiva, na negociação de processos para a obtenção de diferentes polígonos e na negociação de conceitos de quadriláteros regulares e irregulares e da classificação de triângulos, quanto aos ângulos e aos lados.

Na fase de discussão da tarefa, destacam-se três modelos de comunicação: contributiva, na negociação de conceitos como a classificação de ângulos e os processos envolvidos na realização da tarefa matemática; reflexiva, ao negociarem conceitos como a classificação de triângulos e quadriláteros, bem como os processos de estruturação do trabalho desenvolvido; e instrutiva, na negociação de conceitos como retângulo e quadrado, explorando a relação entre estas figuras:

> Professora: – E o quadrado? Também é um retângulo?
> Tomás: – Não, o quadrado tem todos os lados iguais, então não pode ser um retângulo.
> (…)
> Salvador: – O quadrado é um retângulo porque tem quatro ângulos retos. Não tem a ver com ser regular ou não.

Na comunicação instrutiva, negoceiam ainda a soma das amplitudes dos ângulos internos de polígonos com três e quatro lados, e os processos associados à execução da tarefa matemática e à visualização de áreas:

Na fase de síntese das aprendizagens os modelos que se destacam são os de comunicação contributiva, em que os alunos mostram o conhecimento adquirido e negociam os processos relacionados ao trabalho desenvolvido, e comunicação instrutiva, em que o professor valoriza e integra no discurso as ideias dos alunos promovendo a partilha de ideias e a reflexão sobre a natureza da matemática.

5 Discussão dos resultados

Os resultados da investigação revelaram que a comunicação matemática é, intrinsecamente, uma atividade social (Menezes et al., 2014), que enriquece o processo

de aprendizagem. A interação aluno-aluno evidenciou ter na sua base a troca de diferentes perspetivas e estratégias, o que proporcionou um ambiente de aprendizagem colaborativo em que os alunos tiveram a oportunidade de aprender uns com os outros (Carvalho, 2005). A interação aluno-professor revelou-se fundamental para a construção do conhecimento, numa relação de trocas de informações, de questionamento e de validação das produções dos alunos por parte do professor, em que a clareza na comunicação da professora e a capacidade de responder às dúvidas dos alunos facilitaram a aprendizagem matemática (Alrø & Skovsmose, 2006). A interação professor-aluno foi significativa dado que a professora atuou como mediadora do conhecimento, auxiliando os alunos a conectar conceitos e a desenvolver raciocínios mais elaborados. A investigação desenvolvida sugere que a promoção de interações significativas entre os alunos e os professores pode conduzir a uma melhoria substancial na aprendizagem da matemática.

6 Referências

Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta.

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. A. Autêntica.

Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *3*(1), 125–153. 10.1023/A:1009947032694.

Carvalho, C. (2005). Comunicações e interações sociais nas salas de matemática. In A. M. Nacarato, & C. E. Lopes (Eds.), *Escritas e leituras na educação matemática* (pp. 15–34). A. Autêntica.

Carvalho, P., & Guerreiro, A. (2021). Intervenção precoce na infância: Interações comunicativas entre uma educadora e duas crianças. *Indagatio Didactica*, *13*(2) 43–62. https://doi.org/10.34624/id.v13i2.25093

Guerreiro, A., & Martins, C. (2018). Avaliação e comunicação: Da e para a aprendizagem. *Educação e Matemática*, *149*, 49–52.

Guerreiro, A., Ferreira, R. A., Menezes, L., & Martinho, M. H. (2015). Comunicação na sala de aula: A perspetiva do ensino exploratório da matemática. *Zetetiké*, *23*(44), 279–295. 10.20396/zet.v23i44.8646539.

Martinho, M. H., & Ponte, J. P. (2005). *Comunicação na sala de aula de matemática: Práticas e reflexão de uma professora de matemática*. Repositório da Universidade do Minho. https://hdl.handle.net/1822/9847

Menezes, L., Ferreira, T. R., Martinho, M. H., & Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais dos professores de matemática* (pp. 135–161). Instituto de Educação, Universidade de Lisboa.

Ministério da Educação. (2021). A*prendizagens essenciais da matemática.* Editorial do Ministério da Educação – Direção-Geral da Educação.

Pinheiro, C. (2024). *Comunicação matemática na aprendizagem da geometria no 2.º ciclo do ensino básico* (Relatório de Prática de Ensino Supervisionada, Universidade do Algarve). Repositório da Universidade do Algarve.

Tayeh, C. (2006). Solutions to the What's the overlap? Problem. *Teaching Children Mathematics*, *13*(1), 42–44. https://doi.org/10.5951.TCM.13.1.0042.

O mundo infantil: um lugar ideal para aprendizagem efetiva das crianças

Children's world: an ideal place for effective learning for children

Lúcia Fernanda Dassala Chipuca[1], Augusto Domingos Chipuca[2]
https//orcid.org/0000-0001-6800-9122, https//orcid.org/0009-0006-5448-4225
luciachipuca75@gmail.com, augustochipuca@hotmail.com

[1] Instituto Superior de Ciências da Educação – ISCED, Benguela, Angola
[2] Instituto Superior de Ciências da Educação – ISCED, Benguela, Angola

Resumo

O artigo aqui descrito aborda o mundo infantil como um espaço ideal para a aprendizagem efetiva das crianças, partindo da seguinte questão: até que ponto os alunos do 1.º ciclo desenvolvem uma aprendizagem efetiva no seu mundo infantil? O objetivo geral consiste em compreender de que forma os alunos do 1.º ciclo desenvolvem a aprendizagem efetiva no seu mundo infantil. Optou-se por um tipo de investigação narrativa, assente num paradigma qualitativo, compreensivo e experiencial, com o intuito de explorar fenómenos vividos, expressando-os em palavras, construindo narrativas e gerando dados sob a forma de relatos de experiências. Assim, os principais resultados demonstram que a criança, quando envolvida em atividades que fazem parte do seu ambiente natural de convivência e num clima próprio, como os espaços de lazer da escola para além da sala de aula, desenvolve um estímulo motivacional intrínseco que a leva a interessar-se mais por atividades de âmbito pedagógico, permitindo-lhe alcançar uma aprendizagem significativa e duradoura.

Palavras-Chave: mundo infantil, aprendizagem efetiva, crianças.

Abstract

The article described addresses the children's world as an ideal place for effective learning, starting from the question: to what extent do primary school students develop effective learning in their childhood world? The general objective is to understand how primary school students develop effective learning in their childhood world. A narrative research approach was selected based on a qualitative, comprehensive, and experiential paradigm, aiming to explore lived phenomena, express them in words, construct narratives, and generate data in the form of experience reports. Thus, the principal results show that when children are involved in activities that are part of their natural living environment and their own climate, such as leisure spaces at school in addition to the classroom, they gain their own motivational stimulus, which leads them to become more interested in pedagogical activities, allowing them to achieve the expected and lasting learning.

Keywords: children's world, effective learning, children.

1. Introdução

O ensino primário é uma fase fundamental para o desenvolvimento integral da criança, marcando sua primeira vivência acadêmica formal. A aprendizagem nesse período deve ultrapassar métodos tradicionais, priorizando abordagens diversificadas e ativas. A infância é decisiva para esse processo, sendo moldada por metodologias, contextos e currículos. Pesquisas indicam que ambientes interativos favorecem a criatividade e o engajamento (Gandini, 2022), embora muitas escolas ainda utilizem práticas convencionais. É essencial considerar as especificidades infantis, promovendo interações e experiências que estimulem a curiosidade, a autonomia e o pensamento crítico (UNESCO, 2023).

O presente estudo, desenvolvido no âmbito de um pós-doutoramento, analisou práticas educativas diversificadas no 1.º ciclo do ensino básico em Portugal. Através do acompanhamento de estagiárias do curso de formação de professores da Universidade do Minho, foi possível observar o impacto destas abordagens na aprendizagem das crianças. Os resultados reforçam a importância da inovação pedagógica, promovendo um ensino mais dinâmico e alinhado com as necessidades do desenvolvimento infantil.

2. Desenvolvimento teórico

2.1. Impacto do currículo nulo na aprendizagem das crianças

A aprendizagem infantil é profundamente influenciada pelo currículo escolar, incluindo os conteúdos que são excluídos, conceito conhecido como currículo nulo (Eisner, 1985). Estas omissões revelam valores institucionais e têm impacto no conhecimento, na identidade e na inclusão dos alunos (Silva & Ferreira, 2020). Fatores como a formação docente insuficiente, limitações estruturais e ideologias reforçam as desigualdades (Teresa, 2021). Em contrapartida, Montessori (2017) defende uma educação integral que valorize os saberes locais.

Estudos demonstram os efeitos concretos do currículo nulo. Em Angola, Herlander (2023) constatou que a falta de atividades extracurriculares prejudica o desenvolvimento infantil, contrariando os princípios da Lei de Bases do Sistema de Educação (Lei n.º 13/01). A exclusão da educação emocional e das práticas colaborativas limita o desenvolvimento de competências sociais essenciais (CASEL, 2021).

Outro efeito significativo é a predominância de saberes eurocêntricos, que marginalizam os conhecimentos locais. Santos (2010) critica esta hegemonia e propõe uma ecologia de saberes que valorize a diversidade epistémica. Combater o currículo nulo implica reformular o projeto pedagógico, ouvindo as comunidades, promovendo a diversidade cultural e investindo na formação docente. O currículo nulo não é apenas uma ausência, mas um instrumento de exclusão que afeta a aprendizagem e a cidadania das crianças.

2.2. Importância da brincadeira no processo de aprendizagem da criança

O brincar assume um papel fundamental no desenvolvimento infantil, sendo uma via natural pela qual a criança explora o mundo, constrói conhecimentos e desenvolve competências cognitivas, emocionais e sociais, bem como a sua criatividade e autonomia (Gopnik, 2021).

Segundo Tonucci (2025), brincar é uma linguagem fundamental da infância e deve ser integrada no processo educativo. Atividades como o jogo simbólico, dramatizações e brincadeiras motoras promovem o desenvolvimento integral, envolvendo aspetos cognitivos, afetivos, motores e sociais (Kishimoto, 2019). Além disso, brincadeiras individuais e coletivas estimulam competências como raciocínio lógico, coordenação motora, empatia e cooperação (Pellegrini & Smith, 2007). O brincar proporciona aprendizagens mais duradouras e significativas do que os métodos tradicionais (Gopnik, 2021). Atividades práticas, como jardinagem e culinária, conectam o conhecimento escolar ao quotidiano da criança (Nicolescu, 2020). Assim, o educador deve planear e valorizar o brincar como uma estratégia pedagógica, respeitando as culturas infantis e reconhecendo-o como forma legítima de aprender (Brougère & Machado, 2007).

2.3. Ambientes estimulantes no processo de aprendizagem das crianças: salas de aula e espaços ao ar livre

O ambiente desempenha um papel crucial no processo de aprendizagem das crianças, tanto em espaços internos quanto externos. Ambientes bem planejados enriquecem as experiências educativas (Gandini, 2022). Na sala de aula, a organização que favorece a interação, exploração e autonomia transforma o ambiente num agente educativo, conforme a abordagem Reggio Emilia, que considera o ambiente como o "terceiro educador" (Gandini, 2022). Já os espaços ao ar livre, como parques e jardins, oferecem experiências únicas, promovendo o desenvolvimento sensório-motor, o bem-estar e a conexão com o meio ambiente, além de incentivar a autonomia e a responsabilidade (Moore, 2014).

3. Desenho metodológico e participantes

Este estudo qualitativo, de abordagem narrativa e inserido no paradigma interpretativo (Clandinin & Connelly, 2000), investigou o impacto do ensino diversificado na aprendizagem infantil no 1.º ciclo do ensino básico em escolas públicas do norte de Portugal. Participaram docentes e estagiárias selecionadas pela diversidade pedagógica (Flick, 2018). A pesquisa utilizou entrevistas narrativas (julho de 2023) e análise temática (Braun & Clarke, 2022), com triangulação metodológica (Nowell et al., 2017), para examinar os efeitos dos ambientes de aprendizagem, do currículo nulo e do brincar, considerando fatores institucionais e socioculturais (Walsh, 2020). Os resultados, em conformidade com princípios éticos (BERA, 2018), indicam que práticas centradas na criança promovem maior motivação, participação e desenvolvimento integral (Pereira & Campos, 2023).

3.1 Participantes do Estudo

Este estudo contou com a participação de professoras, estagiárias do curso do 1.º Ciclo do Ensino Básico e responsáveis escolares, conforme apresentado na Tabela 1. A seleção dos participantes foi orientada por critérios rigorosos, garantindo uma amostra representativa e adequada aos objetivos da investigação.

Ao todo, foram entrevistadas 33 pessoas, incluindo docentes, estagiárias e responsáveis de escolas previamente selecionadas com base nos seguintes critérios:

- **Localização geográfica**: escolas situadas num distrito do norte de Portugal;

- **Nível de ensino**: 1.º Ciclo do Ensino Básico;
- **Disponibilidade**: interesse e disponibilidade para colaborar com o estudo.

A amostra foi de caráter intencional, tendo em conta a experiência profissional dos participantes e a sua abertura para partilhar perceções relevantes sobre a temática em estudo (Patton, 2002).

Tabela 1

Participantes do estudo

Participantes	Escola	Quantidade	Idade	Classes
Professoras	Do 1.º Ciclo de Alguns distritos do Norte de Portugal	18	Entre 22 e os 52 anos	3º/4º ano
Estagiárias		13		3º/4º ano
Responsáveis da escola		02		1º Ciclo
Total	02	33		

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Análise e interpretação dos resultados das entrevistas dirigidas às professoras, às estagiárias e às responsáveis do 1.º ciclo do norte de Portugal

Após a realização das entrevistas às professoras, estagiárias e responsáveis do 1.º ciclo do ensino básico na região norte de Portugal, os áudios gravados foram transcritos na sua totalidade. Seguiu-se a análise de conteúdo, com o objetivo de extrair a essência de cada discurso. Esta informação foi então organizada e categorizada, de acordo com os eixos temáticos identificados no processo de análise qualitativa.

Tabela 2

Experiência profissional das professoras e estagiárias

Questões	**Teor da entrevista**
1.ª Enquanto professora do 1º ciclo, que lugares são utilizados como estratégia para desenvolver as actividades lectivas que visam aprendizagem efetiva dos alunos? (sala de aulas, pátio, componente de apoio à família – CAF, visitas planificadas)	- Normalmente utiliza-se a sala de aula, mas também realizamos atividades no recinto escola e na CAF tendo em conta ao tema que se pretende partilhar. - Depende do tema. Normalmente é na sala, mas as vezes vamos para o pátio da escola. - Variamos o espaço da aula tendo em conta o tema a dar. - Depende, até na horta escolar fazemos atividades.
2.ª Na tua opinião, que atividades os alunos preferem realizar mais?	- Os alunos preferem realizar mais visitas de estudos. - Alguns gostam de fazer visitas de estudo, outros de atividades no recinto escolar e na horta escolar. - Acho que gostam mais de atividades fora da sala de aula.

Fonte: Elaborado pelos autores

Os entrevistados percebem o currículo escolar como "distante", "rígido" e "desconectado", o que resulta numa desvalorização das experiências dos alunos. Apple (2006) critica o silenciamento dos saberes populares, acentuando essa desconexão. Sacristán (2000) aponta a dificuldade em adaptar o currículo às necessidades dos estudantes devido à rigidez e pressões institucionais. Freire (1996) destaca que essa desconexão contribui para a desmotivação dos alunos, salientando a importância do diálogo e da escuta ativa. Para enfrentar estes desafios, os entrevistados sugerem alternativas, como a flexibilização curricular e a valorização da cultura local, conforme Arroyo (2011). A análise das entrevistas evidencia, assim, a urgência de uma revisão curricular que promova uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

4.1 Análise e interpretação dos resultados das entrevistas dirigidas às responsáveis das escolas do 1.º Ciclo

A análise das entrevistas com as responsáveis pelas escolas do 1.º Ciclo revela que a aprendizagem das crianças é favorecida quando a escola utiliza adequadamente os seus recursos e adota novas abordagens pedagógicas. As entrevistadas salientam a importância de metodologias inovadoras e de um planeamento pedagógico estruturado para o desenvolvimento integral dos alunos (Oliveira, 2020). Para além disso, enfatizam práticas que atendem às necessidades individuais dos estudantes, promovendo a personalização do ensino e o envolvimento dos alunos. Ambientes interativos e estimulantes são considerados essenciais para a motivação intrínseca (Libâneo, 2013). A postura investigativa e crítica do professor, que ajusta as suas práticas ao contexto escolar, também é fundamental para criar um ambiente inclusivo que favoreça o desenvolvimento cognitivo, emocional e social das crianças (Freire, 1996).

5. Considerações finais

O estudo evidenciou a relevância de práticas pedagógicas inovadoras no 1.º Ciclo do Ensino Básico, destacando o brincar, ambientes estimulantes e metodologias ativas como essenciais para uma educação centrada na criança. Os dados indicam que espaços e estratégias diversificadas favorecem a autonomia, o envolvimento e a construção de aprendizagens significativas, enquanto lacunas curriculares dificultam o acesso equitativo ao saber e excluem dimensões importantes do desenvolvimento.

O papel do educador é central na criação de contextos inclusivos e democráticos, exigindo intencionalidade no uso do brincar, escuta ativa e formação contínua. Repensar currículo, espaços e metodologias é crucial para garantir uma escola que promova aprendizagem significativa e desenvolvimento integral.

Agradecimentos

À Universidade do Minho e ao Instituto de Educação, pelo acolhimento e ambiente acadêmico inspirador. Ao Comité de Ética, pela atenção e celeridade na avaliação do projeto.
Às professoras participantes da investigação, pelo compromisso e generosidade. Às direções e equipas pedagógicas das escolas envolvidas, pela abertura, confiança e dedicação.

3. Referências

Apple, M. W. (2006). *Educating the "right" way: Markets, standards, and accountability in education*. Routledge.

Arroyo, M. (2011). *Currículo e inclusão: Para um olhar crítico sobre o currículo escolar e a educação básica*. Cortez Editora.

Brougère, G., & Machado, L. A. (2007). *O brincar e o seu lugar na educação infantil*. Papirus Editora.

CASEL. (2021). *A importância da educação emocional nas escolas*. Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. https://casel.org

Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (2000). *Narrative inquiry: A methodology for studying lived experience*. Research Studies in Music Education, 25(1), 2-9. https://doi.org/10.1177/025576140002500101

Eisner, E. W. (1985). *The educational imagination: On the design and evaluation of school programs*. Macmillan.

Flick, U. (2018). *Designing qualitative research* (2nd ed.). SAGE Publications.

Freire, P. (1996). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.

Gandini, L. (2022). *Reggio Emilia: A child's right to learn*. Reggio Children.

Gopnik, A. (2021). *The gardener and the carpenter: What the new science of child development tells us about the relationship between parents and children*. Farrar, Straus and Giroux.

Herlander, J. (2023). *O impacto da falta de atividades extracurriculares no desenvolvimento infantil em Angola*. Universidade Agostinho Neto.

Kishimoto, T. M. (2019). *A brincadeira na educação infantil: A construção do conhecimento através do brincar*. Cortez Editora.

Libâneo, J. C. (2013). *Didática*. Cortez Editora.

Moore, R. C. (2014). *Nature-based learning for young children: Outdoor education for early childhood*. Redleaf Press.

Montessori, M. (2017). *A criança: Seu universo e o nosso*. Editora Ática.

Nicolescu, B. (2020). *A educação do século XXI: A aprendizagem ao longo da vida e a integração dos saberes*. Fundação Calouste Gulbenkian.

Oliveira, A. S. (2020). *O impacto da pedagogia inovadora na aprendizagem no 1.º ciclo do ensino básico*. Edições 70.

Pellegrini, A. D., & Smith, P. K. (2007). *The nature of play: Great apes and humans*. Guilford Press.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). SAGE Publications.

Pereira, A., & Campos, A. (2023). *Práticas pedagógicas inovadoras no contexto do 1.º ciclo do ensino básico em Portugal*. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.

Sacristán, J. G. (2000). *Currículo, saberes e ensino*. Editora Cortez.

Santos, B. S. (2010). *A gramática do tempo: Para uma nova cultura política*. Edições 70.

Silva, D., & Ferreira, M. (2020). *O currículo nulo e suas implicações na educação*. Editora da Universidade de São Paulo.

Teresa, L. (2021). *Currículo e desigualdade: A formação docente e seus desafios*. Editora da Universidade de Coimbra.

Tonucci, F. (2025). *A cidade das crianças: O direito de brincar e a transformação do espaço urbano*. Editora Vozes.

UNESCO. (2023). *Educação de qualidade para todos: Relatório Global de Monitoramento da Educação*. UNESCO. https://www.unesco.org

Walsh, A. (2020). *The impact of social and cultural factors in educational settings*. Routledge.

Observar, explorar e conhecer a Natureza: uma experiência desenvolvida no 1.º ciclo do ensino básico

Observing, exploring and understanding Nature: an experience developed in the 1st cycle of basic education

Maria Moniz[1], Sara Aboim[2]
https//orcid.org/0000-0002-7115-2998
marialoureiromoniz09@gmail.com, saraaboim@ese.ipp.pt

[1] *Cooperativa de Ensino "A Colmeia", Ponta Delgada, Açores, Portugal*
[2] *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal*

Resumo

Neste estudo, de natureza qualitativa, procurou-se explorar o conceito de biodiversidade com alunos do 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), sensibilizando-os para a importância da sua preservação. Traçaram-se como objetivos de investigação: i) Compreender se a realização de atividade de campo, como o BioBlitz, permite uma maior motivação e envolvimento por parte dos alunos no conhecimento do mundo natural; ii) Identificar potencialidades e limitações da realização do BioBlitz nas escolas, com alunos do 1ºCEB. Foi desenhado um plano de intervenção, organizado em 5 fases, e implementado em contexto formal de aprendizagem. A análise dos dados permitiu constatar uma evolução dos alunos no que diz respeito ao domínio do conceito de Biodiversidade e ao respeito pela Natureza. O BioBlitz constituiu um contexto motivador e desafiante para a aprendizagem, contribuindo para um aumento do conhecimento dos alunos sobre o mundo natural e o desenvolvimento de competências como o trabalho colaborativo e a capacidade de comunicação eficaz.

Palavras-Chave: biodiversidade, bioblitz, ensino básico.

Abstract

This qualitative study sought to explore the concept of biodiversity with students in the first year of primary school, raising awareness of the importance of preserving it. The research objectives were: i) To understand whether carrying out a field activity, such as the BioBlitz, allows students to be more motivated and involved in learning about the natural world; ii) To identify the potential and limitations of carrying out the BioBlitz in schools with primary school students. An intervention plan was designed, organised into 5 phases and implemented in a formal learning context. Analysing the data showed that the students had improved in terms of their grasp of the concept of Biodiversity and respect for Nature. The BioBlitz was a motivating and challenging context for learning, contributing to an increase in the students' knowledge of the natural world and the development of skills such as collaborative work and effective communication.

Keywords: biodiversity, bioblitz, basic education.

1 Introdução

A biodiversidade, conceito formalmente definido em 1992, corresponde à diversidade da vida em todas as suas formas, incluindo a variabilidade genética, a diversidade entre espécies e a complexidade dos ecossistemas (Wilson, 1997; Meeus et al., 2023).

O BioBlitz é uma metodologia que consiste na identificação e documentação da biodiversidade presente numa área específica, geralmente durante um período de tempo limitado. Esta abordagem tem sido amplamente utilizada para envolver a comunidade na ciência cidadã e na valorização da natureza (Lundmark, 2003). A sua crescente popularidade deve-se ao facto de se tratar de uma ferramenta educativa dinâmica e acessível, que alia a exploração do meio ambiente à aprendizagem prática e participativa. Estudos demonstram que o BioBlitz contribui para o envolvimento ativo do público na investigação científica e na sensibilização para a conservação da biodiversidade (Robinson et al., 2013; Postles & Bartlett, 2018).

O estudo foi desenvolvido com uma turma do 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), composta por 21 alunos, com idades compreendidas entre os seis e os sete anos. A turma apresentava uma dinâmica bastante heterogénea no que diz respeito ao perfil de aprendizagem. Para a obtenção dos dados necessários à investigação, foram aplicadas diferentes técnicas e instrumentos de recolha de informação, nomeadamente a observação direta (naturalista e participante), análise documental, registos fotográficos e videográficos, bem como gravações de áudio. O plano de intervenção foi estruturado em cinco fases bem definidas. Traçaram-se como objetivos de investigação: i) Compreender se a realização de atividade de campo, como o BioBlitz, permite uma maior motivação e envolvimento por parte dos alunos no conhecimento do mundo natural; ii) Identificar potencialidades e limitações da realização do BioBlitz nas escolas, com alunos do 1ºCEB.

2 Descrição e implementação do plano de intervenção

O plano de intervenção foi estruturado de forma a proporcionar aos alunos uma experiência significativa e envolvente sobre biodiversidade. Este organizou-se em cinco fases (Tabela 1). A primeira e a última fase corresponderam, respetivamente, à aplicação do pré-teste e do pós-teste, momentos fundamentais para perceber quais os conhecimentos prévios dos alunos e avaliar a eficácia da intervenção. Entre esses dois momentos, foram desenvolvidas quatro sessões formativas. Durante as sessões, foram abordados vários conceitos fundamentais, como o conceito de biodiversidade, as ameaças à sua conservação e a existência de objetivos globais para a sua proteção, incluindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Tabela 1

Descrição das diferentes fases do plano de intervenção

Fases	Conteúdo	Atividades/estratégias.	Tempo
1		Realização do pré-teste.	10´ por participante
2	Conceito de Biodiversidade Importância da biodiversidade Ameaças à biodiversidade Preservação da biodiversidade Conceito de ser vivo e não vivo	Sessão formativa 1 Nuvem de ideias em torno do conceito de biodiversidade; Visualização de vídeo sobre biodiversidade e debate sobre o tema; ODS; Sessão formativa 2 Ser vivo e não vivo Distinguir ser vivo e não vivo com recurso ao Wordwall	45´ 45´
3	BioBlitz Saída de campo	Sessão formativa 3 Bioblitz - o que é? Observação de diferentes seres vivos presentes no espaço exterior da escola (BioBlitz). Preenchimento da ficha-guião.	60´
4	Identificação das espécies observadas	Sessão formativa 4 Identificação das diferentes espécies observadas utilizando a app inaturalist.	45´
5		Realização do pós-teste.	10´por participante

3 Resultados

3.1 Dados obtidos nos questionários (pré-teste e pós-teste)

O inquérito por questionário era composto por doze questões de caráter obrigatório, sendo a maioria de escolha múltipla e algumas de resposta aberta. Este inquérito teve como principal objetivo identificar e averiguar os conhecimentos dos alunos relativamente à biodiversidade. A análise comparativa entre os dados do pré-teste e do pós-teste revelou uma evolução significativa na compreensão do conceito de biodiversidade (Figura 1) na identificação das espécies presentes na escola e no conhecimento de medidas de preservação.

Figura 1

Respostas dadas à questão 3 no pré-teste e pós-teste



3.2 Dados obtidos através do BioBlitz

Antes da realização do BioBlitz foram realizadas sessões formativas, onde foi explorado o conceito de biodiversidade, analisadas notícias relativas à extinção de espécies e discutidas medidas de preservação das mesmas. A participação dos alunos revelou-se bastante ativa ao longo das sessões. Foi evidente a crescente capacidade de colaboração, a interação entre pares e a vontade de partilhar ideias e materiais:

A2: "Encontrei aqui uma coisa"

A3, A4 e A5: "O quê?"

A2: "Encontrei a casinha das formigas"

A5: "Que fixe!"

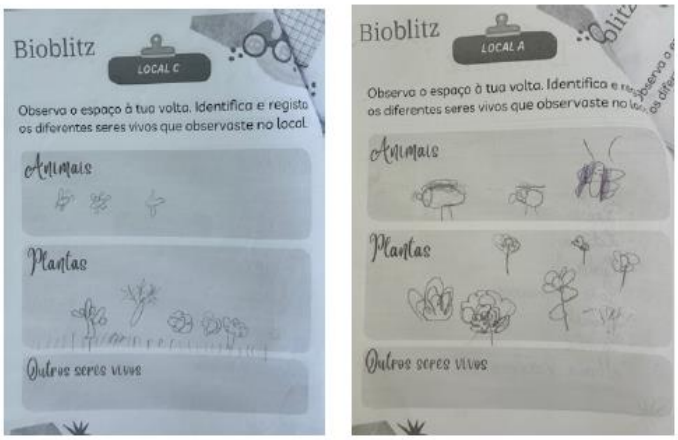
A3: "Deixa ver, deixa ver."

A4: "Põe aí a lupa! Mas mais longe para ela se tornar maior."

Durante a realização do BioBlitz os alunos, organizados em grupos, observaram as espécies existentes no recreio da escola, preencheram o guião de exploração, registando, por palavras ou desenhos, as espécies que iam encontrando (Figura 2). Os alunos demonstraram interesse em aprofundar os seus conhecimentos através da exploração direta do meio envolvente.

Figura 2

Registo dos alunos das espécies encontradas durante a realização do BioBlitz



4 Considerações finais

Os resultados obtidos permitem afirmar que a realização de um BioBlitz no contexto escolar pode ser uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem sobre biodiversidade e sensibilizar os alunos para a importância da sua preservação. A familiaridade dos alunos com o ambiente natural permitiu uma aprendizagem mais intuitiva e motivadora. Também Bento (2020), como citado por Tomé (2023, p. 15) defende que "a criação de um sentimento de pertença e de apreço em relação aos espaços naturais, através da vivência de experiências positivas nestes contextos, apresenta-se como potencial estratégia para o desenvolvimento de comportamentos de sustentabilidade ambiental". Desta forma, os alunos não só adquiriram conhecimento sobre biodiversidade, como também desenvolveram um maior respeito pelos seres vivos e pelo meio ambiente. Contudo, também se identificaram limitações, nomeadamente, a dificuldade em realizar um inventário exaustivo da biodiversidade existente numa determinada área num curto espaço de tempo. Apesar desta limitação, a sua implementação no contexto escolar revela-se uma estratégia pedagógica valiosa, proporcionando aos alunos experiências autênticas de contacto com a natureza e estimulando a consciência ambiental desde cedo.

Agradecimentos

Um agradecimento especial ao Agrupamento de Escolas onde foi implementado este projeto, à professora titular pela colaboração e a todos os alunos que acarinharam e se envolveram neste desafio.

5 Referências

Lundmark, C. (2003). BioBlitz: Getting into backyard biodiversity. *BioScience*, *53*(4), 329-329. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0329:BGIBB]2.0.CO;2

Meeus, S., Silva-Rocha, I., Adriaens T., & Brown, P. (2023). More than a Bit of Fun: The Multiple Outcomes of a BioBlitz. *BioScience*, *73*(3). 10.1093/biosci/biac100

Postles, M., & Bartlett, M. (2018). The rise of BioBlitz: Evaluating a popular event format for public engagement and wildlife recording in the United Kingdom. *Applied Environmental Education & Communication*, *17*(4), 365-379.

Robinson, L. D., Tweddle, J. C., Postles, M. C., West, S. E. & Sewell, J. (2013). *Guia para executar um BioBlitz*. Museu de História Natural, Consórcio de Histório Natural de Bristol, Instituto Ambiental de Estocolmo York e Associação Biológica Marinha.

Tomé, B. F. (2023). *Infância e natureza: a importância do contacto com a natureza e com elementos naturais* [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Santarém]. https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/46372

Wilson, E. O. (1997). *Biodiversidade*. Editora Nova Fronteira.

Projeto AquiMeEncontro: Integração de crianças e jovens imigrantes e refugiados no sistema educativo português

AquiMeEncontro project: immigrant and refugee children and young people's integration into the portuguese education system

Matos, A. B.[1], Mouraz, A.[2]
https://orcid.org/0009-0005-3587-8299, https://orcid.org/0000-0001-7960-5923
a.beatriz.matos2@gmail.com, ana.lopes@uab.pt

[1] *Laboratório de Educação a Distância e eLearning, Universidade Aberta, Portugal*
[2] *Laboratório de Educação a Distância e eLearning, Universidade Aberta, Portugal*

Resumo

O projeto AquiMeEncontro pretende contribuir para a análise das medidas políticas de integração de crianças e jovens imigrantes e refugiados no sistema educativo português, vista a partir das práticas de integração que as escolas públicas portuguesas foram capazes de pôr em prática. Recorrendo a uma metodologia de investigação mista, através da aplicação de um questionário aos 810 agrupamentos de escola de Portugal, pretende-se mapear as práticas eficazes e inovadoras das escolas para lidar com o fenómeno imigratório. Neste artigo apresentamos uma análise provisória de 47 questionários debruçada em 4 dimensões: curricular, socioeconómica, reconhecimento intercultural e socio-emocional. Verificou-se que os agrupamentos de escola, beneficiando da sua autonomia, promovem, essencialmente, atividades do currículo informal com vista ao bem-estar socio-emocional dos alunos. Promovidas, na maioria, pelos docentes, as mesmas atividades valorizam o acolhimento, integração, acesso e sucesso das crianças e jovens imigrantes.

Palavras-Chave: práticas de integração, alunos imigrantes, práticas pedagógicas, escolas públicas portuguesas.

Abstract

The AquiMeEncontro project aims to analyze policy measures for immigrant and refugee children and young people's integration into the Portuguese education system, based on the integration practices that Portuguese public schools have been able to put into practice. Using a mixed research methodology, through the application of a questionnaire to the 810 school groups in Portugal, we intend to map the effective and innovative practices of schools in dealing with the immigration phenomenon. In this article we present a preliminary analysis of 47 questionnaires focusing on four dimensions: curricular, socio-economic, intercultural recognition and socio-emotional. It was found that the school groups, benefiting from their autonomy, mainly promote informal curriculum activities designed to promote students' socio-emotional well-being. Most of these activities are organized by the teaching staff and emphasize the reception, integration, access and success of immigrant children and young people.

Keywords: integration practices, immigrant students, pedagogical practices, portuguese public schools.

1 Introdução

Uma escola para todos é aquela que acolhe e valoriza a diversidade. Os contínuos fluxos migratórios acarretam novas exigências para o sistema educativo tornando-se relevante identificar o papel das escolas na integração das crianças e jovens imigrantes e refugiados, dentro da autonomia que é conferida às escolas e dos normativos legais associados à inclusão destes. Assim, o papel das escolas na integração de imigrantes comporta o objeto de estudo do projeto AquiMeEncontro.

Este projeto pretende contribuir para a análise das medidas políticas de integração de imigrantes e refugiados no sistema educativo português, vista a partir das práticas de integração que as escolas públicas portuguesas foram capazes de pôr em prática. Não obstante, pretende ainda contribuir para o conhecimento e o reforço dos instrumentos orientados para o seu acolhimento e a integração, operacionalizados através de iniciativas no âmbito da formação e educação. Desta forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar dados preliminares relativos à forma como a necessidade de responder à população imigrante contribuiu para o dinamismo das instituições educativas públicas.

Importa salientar que quando mencionamos crianças e jovens imigrantes referimo-nos a indivíduos "com naturalidade do país de acolhimento ou estrangeiro e pelo menos um dos progenitores com naturalidade estrangeira" (Seabra et al., 2023, p. 9). Trilhando o caminho para a promoção da equidade, inclusão, acesso e sucesso de todos, a integração de crianças e jovens imigrantes nas escolas públicas portuguesas é fundamental. Este é um direito consagrado na Constituição da República Portuguesa desde 1982, sendo incumbida ao Estado a responsabilidade de "garantia do direito à igualdade de oportunidades de acesso e êxito escolar (…) [assegurando] aos filhos dos imigrantes apoio adequado para efectivação do direito ao ensino" (Lei Constitucional n.º 1/82, 1982, art. 74).

Assumimos aqui o conceito de integração como complexo e multifacetado, designando um processo que tem subjacente as perceções e ambições sociopolíticas que enformam uma sociedade sobre o modo como acolhe e insere o "Outro", e as transformações que se operam na sociedade de acolhimento (Costa, 2015; Sousa et al., 2021). Já a inclusão refere-se à flexibilização das práticas respeitando a diversidade e o perfil de cada aluno (Pereira, 2018).

O papel das políticas educativas de integração e de combate às desigualdades transversais tem sido analisado, tendo-se observado o seu poder nas diferenças educativas entre alunos do mesmo país (migrantes e não migrantes) dependendo do contexto educativo e das suas características (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2016). Ao estudar as práticas pedagógicas que os Agrupamentos de Escolas (AE) Portugueses desenvolvem para incluir imigrantes, o projeto AquiMeEncontro tem o potencial de caraterizar essas práticas para olhar o fenómeno da integração dos imigrantes no sistema educativo a partir da sua flexibilidade e como um elemento indicador da sua qualidade.

2 Metodologia

Optou-se por se seguir uma metodologia de investigação mista e, neste artigo, apenas abordaremos o primeiro momento de recolha de dados. O questionário construído encontra-se em fase de aplicação e foi validado pela Direção-Geral da Educação através do despacho nº 15847/2007, com a autorização nº 0813400002 no dia 16 de outubro de 2024.

Este instrumento de recolha de dados encontra-se organizado em três seções. A primeira secção pretende mapear e caraterizar as iniciativas desenvolvidas por cada AE para acolhimento e integração de imigrantes, bem como os recursos mobilizados, as estratégias de monitorização utilizadas e os resultados de tais práticas. A segunda secção destina-se a recolher perceção da adequação das políticas e das práticas pedagógicas relativas à integração de crianças e jovens de nacionalidade estrangeira no sistema educativo português e no próprio AE. A terceira seção destina-se à caraterização dos AE, no que ao assunto temático diz respeito. Tais dados serão depois utilizados como variáveis independentes, combinando perguntas fechadas com outras com respostas predefinidas.

3 Resultados provisórios

Para a sua análise dos resultados provisórios mobilizamos os dados de 47 AE, referentes ao mapeamento das práticas de integração de crianças e jovens imigrantes. Faremos um recorte das práticas efetivas e eficazes das escolas perante o conjunto restrito de resultados. Os dados formam recolhidos entre outubro de 2024 e janeiro de 2025.

3.1 Caracterização inicial dos agrupamentos de escola

Observando a Figura 1 denota-se que o distrito de Braga comportou o maior número de respostas ao questionário (n=10), seguido do distrito de Lisboa (n=6), ao contrário dos distritos de Beja, Castelo Branco, Coimbra e Portalegre em que apenas um agrupamento de escolas do distrito respondeu ao questionário (n=1).

Figura 1

Número de respostas ao questionário por distrito



Conhecer a quantidade de crianças e jovens imigrantes no sistema educativo público português é um fator importante a ter-se em consideração. Analisando os resultados provisórios por distritos (Tabela 1) denota-se que Beja apresenta 30,60% de crianças e

jovens imigrantes e Vila Real tem apenas 2,33% de crianças e jovens imigrantes nos seus AE. Como se tratam de cálculos de percentagem relativos aos AE que responderam ao inquérito encontra-se uma disparidade em relação aos dados individuais visto que, no universo de resultados, o AE com a maior percentagem de crianças e jovens imigrantes pertence ao distrito de Lisboa, com 39,18% de crianças e jovens imigrantes, já o AE com menos crianças e jovens imigrantes é congruente com os dados apresentados, pertencendo ao distrito de Vila Real.

Tabela 1

Percentagem de crianças e jovens imigrantes por distrito

Distrito	N.º total de alunos	N.º de crianças e jovens imigrantes	Percentagem de crianças e jovens imigrantes
Aveiro	3281	373	11,37
Beja	134	41	30,60
Braga	13501	1558	11,54
Bragança	736	66	8,97
Castelo Branco	1893	145	7,66
Coimbra	1500	118	7,87
Guarda	1576	112	7,11
Leiria	10102	1983	19,63
Lisboa	10376	2443	23,54
Portalegre	295	18	6,10
Porto	4270	290	6,79
Santarém	7233	1922	26,57
Setúbal	2658	461	17,34
Vila Real	3221	75	2,33
Viseu	4280	592	13,83

Percentagem de crianças e jovens imigrantes por distrito

3.2 Análise das atividades promovidas

Olhando agora para a ação que o sistema educativo é capaz, constata-se que a ação das escolas, no que à inclusão diz respeito e interessa a este projeto, se operacionaliza em 4 dimensões: Curricular (Mouraz & Cosme, 2021; Inês et al., 2022); Socioeconómica (Seabra et al. 2014); Reconhecimento intercultural (Magalhães & Aires, 2017); Socio-emocional (Santos et al, 2023).

Primeiramente, importa destacar que dos 47 AE, nem todos apresentaram duas atividades. Focando as atividades de currículo formal e informal, 17,5% (n=16) das atividades encontram-se associadas ao currículo formal e 82,5% (n=66) ao currículo informal.

No que concerne ao currículo formal, a disciplina de Português Língua Não Materna (PLNM) concentrou 5% das respostas dadas (n=4) e os apoios pedagógicos ou tutoriais específicos a outras das 5% das respostas (n=4), já as restantes circunscrevera-se à criação

de turmas de acolhimento (n=2), à criação da disciplina "História da Cultura Portuguesa e da Europa" (n=1) e de Português Inclusivo (n=1), a planos de aprendizagem alternativos (n=1), à monitorização dos resultados escolares (n=1), à coadjuvação e parceria em sala de aula (n=1) e à afetação de um docente de PLNM (n=1). Todas estas atividades podem ser incluídas no domínio curricular.

Com um cunho bastante diversificado, as atividades de currículo informal concentraram-se em (i) atividades do domínio socio-emocional: planos/protocolos de integração dos alunos imigrantes (n=14), sessões/projetos de receção aos alunos e respetivas famílias (n=10), ações/sessões de sensibilização para a integração dos alunos imigrantes (n=9), programas de mentorias (n= 3), clubes de dramatização (n=2) e a criação de Grupos de Português Língua de Acolhimento para adultos (n=1); (ii) atividades de reconhecimento intercultural: semanas ou dias de interculturalidade/multiculturalidade (n=11) e feiras gastronómicas (n=5); (iii) atividades do domínio socio-emocional e de reconhecimento intercultural: iniciativas para a expressão artística e da leitura (n=7) e a criação de recursos (folhetos, cartazes, kit de boas-vindas, diplomas redigidos nas línguas maternas dos alunos imigrantes) (n=4).

Não foi possível identificar a existência de atividades ou dinâmicas promotoras do domínio socioeconómico.

Dado um conjunto tão vasto de atividades verifica-se que a maioria tem como principais objetivos sensibilizar e promover o acolhimento e integração de alunos imigrantes, desenvolver as competências linguísticas necessárias à integração efetiva destes no currículo nacional, incrementar o sucesso escolar (minimizando as dificuldades inerentes ao bilinguismo sentidas pelos alunos), envolver os alunos na vida da comunidade educativa (promovendo o sentimento de pertença) e valorizar/celebrar as diferentes culturas presentes nas escolas.

Aludindo aos principais dinamizadores das atividades destacam-se os docentes, como dinamizadores de 68,29% das atividades propostas (n=56), seguido das direções dos diferentes AE 19,51% (n=16). Os restantes dinamizadores referem-se, numa distribuição quase equitativa, entre psicólogos, pessoal não docente, alunos, familiares dos alunos e estagiários. Já no que concerne às parcerias foram identificadas seis, onde se destacam associações, instituições, juntas de freguesia e o próprio Ministério da Educação, Ciência e Inovação.

4 Notas conclusivas

Analisando os resultados provisórios denota-se que os AE, dentro da autonomia que lhes é conferida, dinamizam atividades diversas perante a sua realidade. As atividades associadas ao currículo informal foram as privilegiadas sendo dado ênfase às atividades do domínio do reconhecimento socio-emocional que valorizam o acolhimento e integração de alunos imigrantes para o seu bem-estar, acesso e sucesso escolar.

Tendencialmente, constata-se que os AE dependem bastante do corpo docente para a dinamização das atividades propostas e não costumam optar por parceiros externos. Constata-se ainda que os AE assumem o seu papel de agentes curriculares capazes de identificar e responder às necessidades de integração dos estudantes imigrantes.

Financiamento

Projeto financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) - TD-C19-i07.04 "Capacitação da Administração Pública - PlanAPP", com a referência CEXC/4598/2024, no âmbito do concurso Science4Policy 2023 (S4P-23): Concurso de Estudos de Ciência para as Políticas Públicas 2023.10269.S4P23.

4 Referências

Costa, P. M. (2015). O interculturalismo político e a integração dos imigrantes: o caso português. *Política & Sociedade, 14*(30), 56-71. http://hdl.handle.net/10400.2/4529

Inês, H., Pacheco, J. A., Abelha, M., & Seabra, F. (2022). Teaching students with learning difficulties or disabilities: Regular education teachers' professional development and practices. *Education Sciences, 12*(10), 652.https://doi.org/10.3390/educsci12100652

Lei Constitucional n.º 1/82, de 30 de setembro - Primeira revisão da Constituição

Magalhães, M., & Aires, L. (2017). A Educação Global e o Diálogo Intercultural em contextos de aprendizagem Online: os Cursos de Educação Global. *Revista Sinergias - Diálogos educativos para a transformação social, 5*, 75-94. http://hdl.handle.net/10400.2/7018

Mouraz, A., & Cosme, A. (2021). The on-going curriculum reform in Portugal: Highlighting trends, challenges and possibilities. In M. Priestley, D. Alvunger, S. Philippou, & T. Soini (Orgs.), *Curriculum making in Europe: Policy and practice within and across contexts* (pp. 77-98). Emerald Publishing. https://doi.org/10.1108/978-1-83867-735-020211005

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264266490-en

Pereira, F. (Coord.). (2018). *Para uma Educação Inclusiva: Manual de Apoio à Prática*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE). http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EEspecial/manual_de_apoio_a_pratica. pdf

Santos, A.C., Simões, C., Melo, M., Santos, M., Freitas, I., Branquinho, C., Cefai, C., & Arriaga, P. (2023). "A systematic review of the association between social and emotional competencies and student engagement in youth". *Educational Research Review, 39*, 1-38. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100535

Seabra, T., Cândido, A. F., & Tavares, I. (2023). *Atlas dos alunos com origem imigrante: Quem são e onde estão nos ensinos básico e secundário em Portugal*. Europress – Indústria Gráfica. https//doi.10.15847/CIESODAtlasAlunosOrigemImigrante

Seabra, T., Vieira, M. M., Baptista, I., Castro, L. (2014). A diferença que a escola pode fazer: estudos de caso em escolas do ensino básico da área metropolitana de lisboa. In Melo, B. P. et al. (Orgs.), *Entre crise e euforia: Práticas e políticas educativas no Brasil e em Portugal* (pp. 947-974). Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Sousa, L., Costa, P.M., Albuquerque, R., Magano, O., & Bäckström, B. (2021). *Integração de refugiados em Portugal: o papel e práticas das instituições de acolhimento*. Coleção Estudos OM, nº 68. Lisboa: Alto Comissariado para as Migrações. https://novaresearch.unl.pt/en/publications/integra%C3%A7%C3%A3o-de-refugiados-em-portugal-o-papel-e-pr%C3%A1ticas-das-insti

Trocar a genética por miúdos: uma abordagem interdisciplinar no primeiro ciclo do ensino básico

Genetics for kids: an interdisciplinary approach in the first cycle of basic education

Sara Aboim[1], Cláudia Maia-Lima[2], Lígia Nogueira[3], Xana Sá-Pinto[4]
https//orcid.org/0000-0002-7115-2998, https//orcid.org/0000-0001-9985-0280,
https//orcid.org/0000-0003-1279-033X, https://orcid.org/0000-0002-6049-110X
saraaboim@ese.ipp.pt, claudiamaia@ese.ipp.pt, ligia@ese.ipp.pt,
xanasapinto@gmail.com

[1] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal
[2] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal
[3] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal
[4] Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Psicologia e Educação, Univesidade de Aveiro

Resumo

O ensino da genética em Portugal tem pouca expressão no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Contextualizada numa abordagem STEAM idealizou-se uma proposta didática para abordagem dos princípios básicos da hereditariedade neste ciclo educativo. A presente investigação, de natureza qualitativa, foi desenvolvida com uma turma do 2.º ano de escolaridade, numa escola pública, num contexto não-formal. Traçou-se como objetivo de investigação analisar se a utilização de modelos potencia a compreensão da hereditariedade. Os dados recolhidos através dos registos dos alunos, da observação direta e notas de campo indicam que a realização de tarefas interdisciplinares permitiu que os alunos compreendessem que há características que são transmitidas de geração em geração e que há variabilidade entre descendentes dos mesmos progenitores. Por outro lado, foi possível verificar que os alunos foram capazes de trabalhar em grupo e de comunicar eficazmente. As tarefas apresentadas revelaram-se motivadoras e desafiantes para os alunos que demonstraram um grande empenho e entusiasmo na realização das mesmas.

Palavras-Chave: hereditariedade, interdisciplinaridade, ensino básico.

Abstract

Genetics teaching in Portugal has little expression in the 1st Cycle of Basic Education. Contextualized in a STEAM approach, a didactic proposal was devised to promote students´learning on the basic principles of heredity in this study cycle. The present investigation, of a qualitative nature, was developed with a 2nd year school class, in a public school, in a non-formal context. The research objective was to analyze whether the

use of models enhances the understanding of heredity. Data collected through students' records, direct observation and field notes indicate that carrying out interdisciplinary tasks allowed students to understand that there are characteristics that are transmitted from generation to generation and that there is variability between descendants of the same parents. On the other hand, we observed that students were able to work in groups and communicate effectively. The tasks presented proved to be motivating and challenging for the students who showed great commitment and enthusiasm in carrying them out.

Keywords: heredity, interdisciplinarity, basic education.

1 Introdução

O ensino de conceitos chave da biologia, como por exemplo genética ou evolução, desde os primeiros anos de escolaridade contribui para a formação científica e o desenvolvimento pessoal e social das crianças (National Research Council, 2013). Explorar conceitos básicos de genética pode ajudar a estimular o raciocínio lógico e o pensamento crítico, a entender a diversidade biológica, e a promover o respeito pelas diferenças físicas e genéticas. Alguns autores e estudos sugerem que, ensinar genética, antes de ensinar evolução, facilita a compreensão da evolução (Hurst, 2009; Mead et al., 2017). O ensino da genética implica a capacidade de transformar conceitos abstratos em algo mais concreto (Temp & Bartholomei-Santos, 2018) e os modelos podem constituir boas ferramentas neste processo já que podem potenciar uma aprendizagem mais significativa (Silva & Aboim, 2018).

Por outro lado, com a educação STEAM é possível promover uma maior interdisciplinaridade, desenvolvendo-se um conjunto de competências científicas como o pensamento crítico e a resolução de problemas (Land, 2013; Thibaut et al., 2018). A educação STEAM vai também ao encontro do que é defendido no documento Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), em que se pretende que o cidadão seja capaz de reconhecer "a importância e o desafio oferecidos conjuntamente pelas Artes, pelas Humanidades e pela Ciência e a Tecnologia para a sustentabilidade social, cultural, económica e ambiental de Portugal e do mundo" (p. 15), permitindo trabalhar simultaneamente diferentes áreas de competência tais como o saber científico, técnico e tecnológico, o raciocínio e resolução de problemas, o pensamento crítico e o pensamento criativo, a sensibilidade estética e artística e o relacionamento interpessoal (Thibaut et al., 2018). Neste enquadramento, as tarefas que integram a proposta didática deste estudo foram desenhadas segundo uma abordagem STEAM, visando a articulação interdisciplinar entre o Estudo do Meio, a Matemática, o Português e as Artes, no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), integrando um modelo designado "Ricolés".

Esta investigação, de natureza qualitativa, foi realizada com uma turma do 2.º ano de escolaridade do ensino básico, em contexto não formal, que frequentava semanalmente um Clube de Ciências existente na escola. Definiu-se como objetivo de investigação compreender se a utilização do modelo desenvolvido potencia a compreensão da hereditariedade. Como instrumentos de recolha e análise dos dados destacam-se os registos dos alunos, as notas de campo e a observação direta.

2 Conceção e descrição da proposta didática

A proposta didática intitulada "Os Ricolés" foi desenvolvida em duas fases: Criação das tarefas de natureza STEAM e Implementação da proposta didática.

Fase 1 - Criação das tarefas de natureza STEAM

Foram desenhadas seis tarefas de natureza STEAM:

Tarefa 1 - leitura e dramatização da história sobre os "Ricolés – A Pimpinha e o Pimpão" e preenchimento do respetivo guião de exploração do texto pelos alunos;

Tarefa 2 - exploração de uma apresentação multimédia pelo professor, em que são apresentados os ricolés pais e filhos bem como as características hereditárias a estudar (tamanho das antenas, cor e revestimento do corpo);

Tarefa 3 - modelação do processo de formação de gâmetas e fecundação através de cartas. Preenchimento da tabela relativa às características dos ricolés filhos.

Tarefa 4 - desenho do ricolé-filho pelos alunos, com base na análise das informações contidas na tabela.

Tarefa 5 - exposição dos ricolés obtidos na turma, e realização de contagem dos ricolés com base em diferentes critérios: cor, tamanho das antenas, revestimento do corpo (por exemplo, os alunos devem ser capazes de contar quantos ricolés apresentam cor castanha, ou cor verde, ou cor azul…).

Tarefa 6 - realização da atividade de extensão – "O ricolé perdido", pelos alunos. Esta tarefa constitui um elemento de avaliação das aprendizagens realizadas sobre os mecanismos básicos de hereditariedade.

Fase 2 - Implementação da proposta didática

Inicialmente, e após a organização dos alunos em duplas, foi dinamizada uma situação role-play para se introduzir o conceito de genética e diagnosticar conceções prévias dos alunos relativamente à hereditariedade. De seguida foi dramatizada a história "A Pimpinha e o Pimpão", com recurso a fantoches. Lançou-se o desafio "Será que os ricolés filhos serão iguais aos progenitores?". Para modelar os processos relacionados com a hereditariedade, cada ricolé progenitor foi representado por um conjunto de duas cartas por locus, representando os genes dos dois cromossomas. Para modelar a aleatoriedade associada à formação de gâmetas, nomeadamente o processo de segregação independente dos caracteres, cada aluno foi convidado a selecionar de forma aleatória uma carta por cada locus em cada um dos progenitores (tarefa 3). Para modelar a fecundação, foi pedido aos alunos que juntassem as cartas que haviam selecionado de cada progenitor e determinassem o genótipo do ricolé filho (tarefa 4). Com base no genótipo os alunos determinaram o fenótipo de acordo com as regras contidas na Figura 1 para as características cor, tamanho das antenas e revestimento do corpo e desenharam o seu picolé (tarefa 4). Após completarem esta tarefa, os alunos compararam os ricolés obtidos, realizaram contagens com base em diferentes critérios (tarefa 5). Por fim, como atividade de extensão (tarefa 6), os alunos foram desafiados a encontrarem os pais de um ricolé perdido sendo-lhes fornecido os fenótipos de pares de possíveis pais e do ricolé (ver em https://drive.google.com/file/d/1LK5hIeY07vt1E3tyYr4qQxINCdHViWn_/view). Esta atividade permitiu-nos também avaliar a compreensão dos alunos relativamente aos processos hereditários, no final da atividade.

Figura 1

Combinações possíveis para as características tamanho das antenas, revestimento do corpo e cor do corpo

Combinações possíveis - antena

Característica	Informação 1	Informação 2	Resultado
Tamanho da antena	Grande	Grande	Grande
Tamanho da antena	Grande	Pequena	Média
Tamanho da antena	Pequena	Pequena	Pequena

Combinações possíveis – revestimento corpo

Característica	Informação 1	Informação 2	Resultado
Revestimento do corpo	Liso	Liso	Liso
Revestimento do corpo	Liso	Rugoso	Rugoso
Revestimento do corpo	Rugoso	Rugoso	Rugoso

Combinações possíveis – cor do corpo

Cor 1		Cor 2		Resultado
Informação 1	Informação 2	Informação 1	Informação 2	
Azul	Azul	Branco	Branco	Azul claro
Azul	Azul	Branco	Amarelo	Verde
Azul	Azul	Amarelo	Amarelo	Verde
Azul	Vermelho	Branco	Branco	Lilás
Azul	Vermelho	Branco	Amarelo	Castanho
Azul	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Castanho
Vermelho	Vermelho	Branco	Branco	Rosa
Vermelho	Vermelho	Branco	Amarelo	Laranja
Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Laranja

3 Resultados

3.1 Implementação das tarefas de natureza STEAM

Com a apresentação da história da Pimpinha e do Pimpão foi possível trabalhar competências de análise e interpretação textual e lançar um desafio, um problema, cuja resolução cabia aos alunos descobrirem. A apresentação dos ricolés Pimpinha e Pimpão e dos seus filhos promoveu a análise e uma discussão de turma em que os exemplos do quotidiano dos alunos foram discutidos à luz da temática da hereditariedade e diversidade intraespecífica nos humanos:

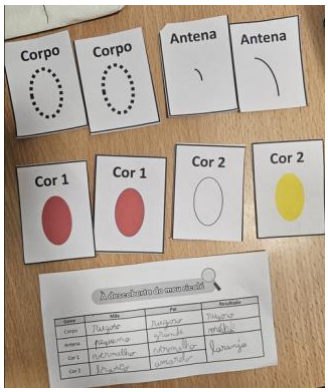
> Professora: Os filhos da Pimpinha e do Pimpão são todos iguais?
>
> Uníssono: Não!
>
> (B): Têm cores diferentes… corninhos também.
>
> (N): Eles também têm assim formas, o corpo, é diferente.
>
> Professora: Então, se nasceram do mesmo pai e da mesma mãe, como é que são diferentes?
>
> (S): Eu e o meu irmão somos iguais!* (há gémeos na turma)
>
> (I): Iguais iguais não são. Não há pessoas iguais.
>
> (A): Eles são parecidos, iguais não. Ou até podem ser um bocadinho, mas é só por fora.
>
> (R): Eu também tenho um irmão e não sou igual a ele. É diferente. A natureza é assim.

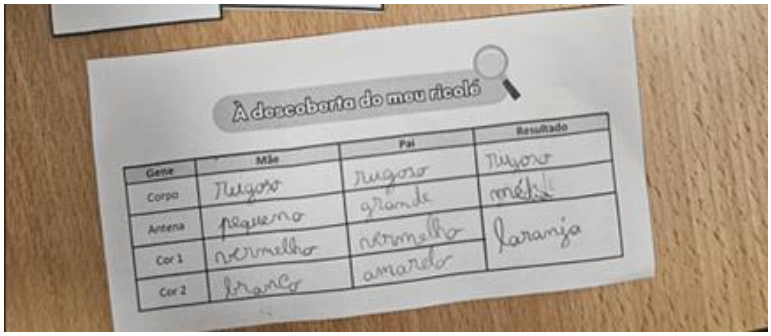
Após completarem a tarefa 3 os alunos perceberam que para cada característica os progenitores passavam à geração seguinte uma informação (no caso das antenas e do

revestimento) no caso das características determinadas por um só gene ou duas informações para características poligénicas como no caso da cor do corpo. Os alunos foram capazes de retirar, aleatoriamente, as respetivas cartas com essas informações. Foram capazes de preencher a tabela de registo com as informações obtidas e, a partir da mesma, identificar o fenótipo do ricolé descendente para cada uma das características, como é possível verificar na Figura 2.

Figura 2

Registo das características do ricolé-filho de um aluno





Após a exposição dos desenhos feitos dos ricolés obtidos por cada dupla de alunos, estes verificaram que havia ricolés iguais e diferentes do seu. Verificaram inclusive, que existem características com diferentes formas de transmissão, tal como é possível verificar no seguinte excerto:

> (L): O meu ricolé tinha algumas cores iguais à da A e do S, mas saiu diferente.
>
> (N): Isto é muito giro. A mãe tem antena grande e o pai pequena, então o filho sai com uma média porque é assim o meio dos dois.
>
> (B): O pai tinha corpo rugoso e a mãe liso; então o filho ricolé saiu com rugoso porque essa característica é tipo mais forte do que a lisa.

Posteriormente os alunos foram desafiados a expor os seus ricolés. Após a exposição foram realizadas contagens do número de ricolés que apresentavam determinadas características e registadas as contagens.

Com a tarefa de extensão, "O Ricolé perdido", os alunos foram desafiados mais uma vez a resolver um problema. Isso implicava a mobilização de aprendizagens relativas aos princípios de hereditariedade. Pelos registos obtidos foi possível verificar que 74% dos alunos foram capazes de descobrir os progenitores do ricolé perdido. Embora a compreensão dos alunos dos princípios hereditários não tenha sido avaliada usando o mesmo instrumento, os nossos resultados sugerem que a atividade desenvolvida contribuiu para que os alunos compreendessem estes princípios. No entanto, estudos futuros deverão usar uma abordagem de pré e pós-teste para melhor avaliar as aprendizagens desenvolvidas.

4 Considerações finais

A implementação do projeto "Os Ricolés" para o ensino da genética no 1.º CEB constituiu uma estratégia enriquecedora a nível da aprendizagem de conteúdos científicos, da biologia e da matemática. As tarefas de natureza STEAM permitiram trabalhar aprendizagens essenciais de diferentes áreas curriculares de forma articulada e efetiva. Os alunos demonstraram grande empenho e motivação na realização das diferentes tarefas. Os resultados obtidos neste estudo exploratório são encorajadores para a aplicação desta proposta didática com outros alunos do 1.º CEB, nomeadamente em contexto formal, uma vez que permite trabalhar diferentes aprendizagens essenciais e áreas de competência previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017). De referir ainda que são necessários mais estudos para avaliar de forma mais efetiva as aprendizagens realizadas pelos alunos nas diferentes áreas.

Agradecimentos

Um agradecimento especial à professora que implementou este projeto com os alunos e a todos os alunos que tão entusiasticamente aceitaram participar neste desafio. XSP é financiada por fundos nacionais, através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do Estímulo ao Emprego Científico – Apoio Individual – 2022.06070.CEECIND/CP1720/CT0041 (https://doi.org/10.54499/2022.06070.CEECIND/CP1720/CT0041).

5 Referências

Hurst, L. (2009). Genetics and the understanding of selection. *Nature Reviews Genetics, 10*, 83–93. https://doi.org/10.1038/nrg2506

Land, M.H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. *Procedia Comput. Sci*. *20*, 547–552.

Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Claçada, M., Nery, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação.

Mead, R., Hejmadi, M., Hurst, L.D. (2017). Teaching genetics prior to teaching evolution improves evolution understanding but not acceptance. *PLoS Biol*, *23*,15(5), e2002255. doi: 10.1371/journal.pbio.2002255. PMID: 28542179; PMCID: PMC5441579.

National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. *National Academies Press*. http://nap.edu/catalog/13165

Silva, M. & Aboim, S. (2018). O milho como modelo biológico para explorar experimentalmente o conceito de biodiversidade intraespecífica no ensino básico. *Indagatio Didactica*, *10* (4), 57-66. https://doi.org/10.34624/id.v10i4.11155

Temp, D. S. & Bartholomei-Santos, M. L. (2018). O ensino de genética: a visão de professores de Biologia. *Rev. Cient. Schola. 2*(1), 83-95. ISSN 2594-7672.

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P. and Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, *3*(1), 02. https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525

Formação Docente e Educação para o Desenvolvimento

Entre expressões e sentimentos - a cultura artística e a consciência estética nos estudantes da formação inicial

Between expressions and feelings - artistic culture and aesthetic awareness for students in initial training

Marília Castro[1], Maria do Céu Ribeiro[2]
https//orcid.org/0000-0002-8952-7970, https//orcid.org/0000-0002-2616-2716
mcastro@ipb.pt, ceu@ipb.pt

[1] *Escola Superior de Educação, CI&DEI, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*
[2] *Escola Superior de Educação, CITeD, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Resumo

O ser humano, assumidamente de grande complexidade, sempre traçou caminhos impregnados de uma variedade auspiciosa no referente às suas manifestações artísticas e com registos de uma sensibilidade estética indiscutível. Conhecer, analisar e interpretar como na sociedade atual, a designada evolução artístico-estético tem sido interiorizada, relembra que a diversidade de realidades e de expressões são garantias identitárias, variadas e, simultaneamente, dinâmicas, de um ambiente cultural, patrimonial e artístico capacitador de uma desejada "florescência" integradora de todo o indivíduo no domínio artístico-estético. Assim, a formação inicial assume-se como um momento propício a uma apreciação acerca das aprendizagens alcançadas no âmbito artístico-estético, bem como a um traçar de caminhos ainda a explorar na consolidação de um acesso à Arte, a uma cultura artística verdadeiramente experienciada. Aspirar a um florescimento individual pela Arte, valorizando experiências e desafiando a diálogos estimuladores, num processo em que todos se envolvem ativamente, demonstrou já ser um catalisador criativo e inspirador nos estudantes da formação inicial.

Palavras-Chave: arte, cultura artística, consciência estética, formação inicial.

Abstract

The human being, admittedly of great complexity, has always traced paths impregnated with an auspicious variety in terms of their artistic manifestations and with records of an indisputable aesthetic sensibility. Knowing, analysing and interpreting how the so-called artistic-aesthetic evolution has been internalised in today's society is a reminder that the diversity of realities and expressions are guarantees of identity, variety and, at the same time, dynamics, of a cultural, heritage and artistic environment that enables a desired 'flourishing' that integrates the whole individual in the artistic-aesthetic domain. As such, initial training is a favourable moment for an appraisal of the lessons learnt in the artistic-aesthetic field, as well as for tracing the paths still to be explored in consolidating access to art, to a truly experienced artistic culture. Aspiring to individual flourishing through art, valuing experiences and challenging stimulating dialogues, in a process in which everyone

is actively involved, has already proved to be a creative and inspiring catalyst for students in initial training.

Keywords: art, artistic culture, aesthetic awareness, initial training.

1 Introdução

A complexidade do ser humano reflete-se nas suas muitas e distintas formas, no respeitante à suscitação expressiva por manifestações artísticas, registos de interpretações de uma plena existência humana, todas elas válidas pelos momentos criativos reconhecidos e admirados. Na *Carta aos Artistas* (1999), o Papa João Paulo II relembrou que "toda a forma autêntica de arte é, a seu modo, um caminho de acesso à realidade mais profunda do homem e do mundo" (para. 24). O homem como construtor do seu próprio caminho, da sua genialidade artística e da sua sensibilidade, tem a possibilidade de dialogar pelo domínio criativo com o universo. A forma como cada indivíduo vê o mundo que o circunda, a construção afetiva que realiza e como com este se relaciona, propicia uma única consciência do seu "*EU"* – redefinindo-se identidades socioculturais e estético-artísticas. As produções artísticas, resultados concretos das experiências estéticas dos artistas, conduzem os espectadores a experienciações (igualmente estéticas) pela fruição, em que o plano educativo nunca poderá estar dissociado (Pereira, 2016). O valor da experiência de um relacionamento de proximidade pessoal e social, a que cada obra de arte desafia, deve ser desejavelmente constante no percurso do ser humano.

2 Arte e cultura artística - entre expressões e sentimentos

A arte reflete a criatividade humana e não tem definição! Por ser um *fenómeno inesgotável*, com "um poder de fascínio permanentemente renovado e acompanhado por um poder de inesgotabilidade *aurática* que lhe determina o caráter" distingue-se dos demais artefactos (Universidade Aberta, 2019, s.p). A obra de arte impregnada de encantamento, de mistério, renova-se em permanência, fazendo com que esta se perpetue para além do seu tempo, tornando-a perseverantemente contemporânea. Este aspeto, gerador de dúvidas e polémicas, não a isenta de expressões subjetivas pelo ato criador e, em simultâneo, torna-a detentora de valores estéticos num plano onde o equilíbrio e a beleza se aliam a uma linguagem particular a cada obra de arte.

Como reflexo da atividade humana, o vocábulo '*ars'*, etimologicamente, remete para habilidade ou ofício, sendo a obra de arte um produto e/ou resultado de um processo em que o conhecimento se alia à atividade artística, à imaginação e à criatividade, na idealização de uma linguagem própria cuja(s) mensagem(ns) assumem forma e unidade, com um ritmo próprio.

A obra de arte sendo concreta e objetiva, não é constante nem inevitável nas repercussões que produz no espectador, pois o efeito enérgico traduzido por empatia, nada mais é do que perceção estética, numa descoberta de sentimentos, os quais variam, individualmente, perante a apreciação da obra de arte (Read, 2016). Mas "somente na medida em que uma sociedade é tornada sensível pelas artes é que as ideias se lhe tornam acessíveis" (Read, 1983, p. 23) e a apreciação possível, num encontro com a própria existência humana "criando um senso de fraqueza e uma consciência de força, um medo da natureza e uma habilidade" (Fischer, 1983, p. 42), encontrada na magia que se apresenta como a verdadeira essência da arte. Esta ânsia do homem em descobrir o seu ponto de equilíbrio

com o mundo circundante, numa ligação de plenitude com o seu "EU", cuja união com o *todo* se reflete através da sua capacidade de experienciação.

A unicidade da obra de arte advém, igualmente, das suas formas simbólicas numa articulação de elementos rastreados e distinguidos nas suas dimensões tradicionais (Langer, 2006) - como primeira arte, a arquitetura, mas também pintura, escultura, música e poesia (Hegel, 2002). Mas com a evolução dos tempos, no período contemporâneo, a Arte assumiu uma nova diversidade de formas. O início do século XX ficou marcado pelo "Manifesto das Sete Artes" do crítico futurista Ricciotto Canudo, publicado em 1923 e onde constam dança e cinema. Atualmente, mantendo-se a discussão, reconhecem-se outras variantes (teatro, fotografia, banda desenhada, videojogos e arte digital). Todas estas formas com um processo criativo que denota uma linguagem, uma forma e um ritmo próprios, com as suas mensagens e interpretações particulares.

3 Enquadramento metodológico

A arte, reconhecidamente, como provocadora de sensações e arrebatadora de emoções individuais e grupais/sociais, apresenta-se como um exercício desafiador para impulsionar a verbalização do alcance das suas diversas e identificadas formas numa total liberdade. Assim, o presente estudo em termos metodológicos integra-se no paradigma qualitativo, pois o nosso principal objetivo foi analisar e interpretar os conhecimentos sobre cultura artística e consciência estética, num grupo de estudantes que frequentavam a formação inicial numa instituição de Ensino Superior. Esta proposta de análise orientou-se pela questão-problema: Que conhecimento revelam ter os estudantes na formação inicial acerca da sua cultura artística e consciência estética? Procurando dar resposta a esta questão delineamos os seguintes objetivos: i) reconhecer evidências sobre cultura artística e consciência estética dos estudantes na formação inicial; ii) analisar e interpretar as evidências apresentadas pelos estudantes acerca da temática. O público-alvo foram os estudantes de uma licenciatura no campo das artes plásticas (IES, Portugal) com uma proposta de trabalho/reflexão que se repetiu em três anos letivos consecutivos (2022/23 a 2024/25). Durante o processo de recolha de dados e porque a temática se integra num ponto do programa de uma Unidade Curricular, propusemos a visualização de uma breve entrevista a um teórico de arte português, cuja temática envolvia possíveis definições de *arte* e dissecava a importância de vocábulos como "aura", "liberat", "tempo histórico", "artista" e "obra de arte". Partindo dessa introdução, desafiou-se cada uma das turmas envolvidas a delinear uma representação visual das palavras que considerassem pertinentes envolver o mote central "Arte". Com esses resultados foi, em cada ano letivo, construída, com recurso ao programa WordArt, uma imagem, cujas formas escolhidas (assumidamente feita de modo inconsciente pelos estudantes) foi de nuvem nos anos letivos 2022/23 e 2024/25 (Figuras 1 e 3, respetivamente) e em forma de borboleta no ano letivo 2023/24 (Figura 2). São esses dados que iremos analisar e interpretar no ponto seguinte.

3.1 Análise e interpretação de dados

Com significantes próximos, essas duas formas de representação visual (nuvem e borboleta) remetem para transformação. A nuvem significando transcendência e mistério, mas também proteção e fertilidade numa proximidade entre o céu e a terra. Já a borboleta, devido ao seu processo de metamorfose, assume-se como símbolo de transformação e

efemeridade, mas também de renovação e, nas diferentes culturas e mitologias, associada a sentimentos de alegria e felicidade, num reforço da beleza evolutiva da alma humana (Biedermann, 1994; Chevalier & Gheerbrant, 1994), pelo que não deixa de ser interessante as escolhas feitas, em especial para a forma de imagem pela turma do ano letivo 2023/24 (Figura 2).

Figura 1

Nuvem de palavras (ano letivo 2022-23)



Na figura 1, identificam-se apenas nove vocábulos (conhecimento, definição, descobrimento, emoções, expressão, fascínio, reflexão, sentimentos e ser humano). A imagem construída coloca em linha de igualdade o conhecimento das obras de arte, sublinha o exaltar de sentimentos pela descoberta e pelo fascínio que a obra de arte pode provocar, numa complexidade de emoções que confirma esse desafio a que constantemente a obra de arte coloca o individuo/espectador e mesmo o artista, numa interpretação simbólica e criativa do mundo, da sociedade.

Figura 2

Borboleta de palavras (ano letivo 2023-24)



Coincidentemente, nas figuras 2 e 3 identificam-se os mesmos vocábulos. Num total de trinta e uma palavras associadas à expressão central "Arte" (abstrato, amor, comunicativo, conhecimento, criatividade, cultura, dança, descobrir, desenhar, design, detalhes, diferença, emoção, escultura, estilo, expressão, harmonia, humanidade, imaginação, inspiração, liberdade, memória, moda, monumento, música, partilha, passado, pintura, representatividade, riqueza e saber). Obtiveram-se um total de trinta e cinco palavras no conjunto das três representações visuais.

Figura 3

Nuvem de palavras (ano letivo 2024-25)



Tendo presente que estes exercícios aglutinam diferentes ideias e dimensões, foi delineada, a partir de todos os vocábulos, a seguinte categorização:

- a arte como forma – entre as formas de arte elencadas constam a pintura, a escultura, a música e a dança (nesta alínea, associaram-se design e moda). Este alargamento encontra justificação no pensamento de Christian von Ehrenfels (cf. Valença, 1989) pelas atividades criadoras de propriedades formais;
- a arte como expressão – nesta alínea, aglutinam-se as ideias, as emoções e as perspetivas. Assim, de forma alargada, incluíram-se as palavras amor, comunicativo, criatividade, descobrir, emoção, fascínio, liberdade, harmonia, imaginação, inspiração, partilha, reflexão, riqueza, sentimento; e,
- a arte como representação – por último, as restantes menções aproximaram-se a formas e abordagens da arte, abrangendo o real e o imaginário em que a manifestação criativa e estética se manifesta e concretiza essa visão da realidade que o artista se propõe transmitir (assumindo uma forma, através de uma expressão no alcance de uma representação). Agregaram-se, nesta terceira alínea: abstrato, conhecimento, cultura, definição, desenhar, detalhes, diferença, estilo, memória, monumento, passado, saber e ser humano/ humanidade.

Os estudantes assumem que a obra de arte não tem sentimento, mas provoca sentimento, não tem movimento nem vida, mas alcança uma aparência de vitalidade. "Na obra de arte o interesse humano, o valor espiritual (…) é apreendido e sobressai de modo mais puro e

transparente do que no solo da restante efetividade não artística" relembra Hegel (1997, p. 44).

4 Considerações finais

A construção de uma consistente cultura artística assume-se como um processo em crescendo, do qual os estudantes revelam noções e conhecimento, denotando-se uma consciência estética que se acredita em crescendo. As respostas registadas permitem reconhecer evidências que, na formação inicial, pode e deve ser trabalhada e ampliada, no sentido de uma formação ainda mais sólida como indivíduos e como futuros profissionais na área das artes plásticas. E, tendo sempre presente que "(…) a arte possui uma capacidade muito própria de captar os diversos aspetos da mensagem, traduzindo-os em cores, formas e sons que estimulam a intuição de quem os vê e ouve" (Papa João Paulo II, 1999, para. 39).

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto Ref. UIDB/05507/2020. Agradecemos adicionalmente ao Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI) e ao Politécnico da Guarda pelo apoio prestado.

5 Referências

Biedermann, H. (1994). *Dicionário ilustrado de símbolos.* Melhoramentos.

Chevalier, J. & Gheerbrant, A. (1994). *Dicionário dos símbolos.* Editorial Teorema.

Fischer, E. (1983). *A necessidade da arte*. Zahar Editores.

Hegel, G. W. F. (1997). Lições sobre a Estética. Introdução. *Caderno de tradução, 1.* DF/USP. https://filosofia.fflch.usp.br/sites/filosofia.fflch.usp.br

Hegel, G. W. F. (2002). *Cursos de Estética III.* Edusp.

Langer, S. (2006). *Sentimento e forma.* Editora Perspectiva.

Papa João Paulo II. (1999). *Carta aos artistas*. Libreria Editrice Vaticana. https://www.vatican.va/content/john-paul-ii/pt/letters/1999/documents/hf_jp-ii_let_23041999_artists.html

Pereira, J. C. (2016). *O valor da arte*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Read, H. (1983). *Arte e alienação. O papel do artista na sociedade*. Zahar Editores.

Read, H. (2016). *Educação pela arte*. Edições 70.

Universidade Aberta de Portugal (2019). *Magazine UAb - emissão 157*. https://www.youtube.com/watch?v=6gTlM-jUuOc

Valença, C. (1989). A arte do design. *Forum 5*, 69-75. https://revistas.uminho.pt/index.php/forum/issue/view/290

Expectativas e Desafios dos professores de Matemática em formação do regime a distância: Estudo de caso de formação superior em Moçambique

Expectations and Challenges of Mathematics Teachers in Distance Learning: A Case Study of Higher Education in Mozambique

Natércio Paulo Mucavele[1], Lino Sidónio Viegas[2], Zacarias Mendes Magibire[3], Dulce Maria Firmino[4]
nmucavele1@unisced.edu.mz,
lviegas@unisced.edu.mz, zmagibire@unisced.edu.mz, mucavelep@yahoo.com.br
[1,2,3] *Universidade Aberta ISCED, Moçambique*
[4] *Escola Primária de Inhamízua – Beira - Moçambique*

Resumo

Este estudo investigou as principais dificuldades enfrentadas por estudantes do curso de licenciatura em ensino de Matemática na modalidade a distância, buscando identificar desafios específicos e propor soluções para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa utilizou uma metodologia que envolveu revisão bibliográfica e análise de dados qualitativos e quantitativos, coletados por meio de um questionário aplicado aos alunos. Os resultados indicaram que as dificuldades mais frequentes incluem a falta de interação direta com os professores, a necessidade de autodisciplina e organização, além de problemas tecnológicos. Com base nas conclusões, foram sugeridas estratégias para mitigar essas dificuldades, como a utilização de recursos tecnológicos mais acessíveis, a implementação de programas de apoio aos estudantes e a promoção de maior interação entre os participantes do curso. O estudo visa contribuir para o aprimoramento do ensino de matemática a distância e melhorar a experiência educacional dos alunos nesse formato.

Palavras-Chave: dificuldades, estudantes, ensino, matemática, a distância.

Abstract

This study examined the main challenges faced by students enrolled in a distance learning mathematics degree program. The research aimed to identify specific obstacles encountered while studying mathematics remotely and propose potential solutions to enhance the teaching and learning process in this context. The methodology included a literature review and analysis of qualitative and quantitative data collected through a questionnaire distributed to the students. Findings indicated that the most common difficulties were a lack of direct interaction with instructors, the necessity for self-discipline and organization, as well as technological barriers. Based on the research conclusions, strategies were suggested to alleviate these challenges, such as providing more accessible technological resources, establishing student support programs, and fostering greater interaction among course participants. This study is expected to contribute to the improvement of distance mathematics education and enhance the educational experience for students in this mode of learning.

Keywords: difficulties, students, education, mathematics, distance.

1. Introdução

O presente estudo aborda as "Expectativas e Desafios dos professores de Matemática em formação contínua no regime a distância", focando especificamente no contexto da Universidade Aberta ISCED- Moçambique. Este tema é de extrema relevância, considerando a crescente adesão à Educação a Distância (EAD) como uma alternativa viável para a formação de professores, especialmente em uma sociedade que demanda a atualização contínua de competências. A EAD não só possibilita o acesso à aprendizagem ao longo da vida, mas também se alinha com as exigências impostas pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC), que transformam a forma como o conhecimento é construído e compartilhado.

A escolha deste tema justifica-se pela necessidade de compreender os desafios enfrentados pelos professores de Matemática durante a sua formação contínua na modalidade a distância. Em Moçambique, a EAD tem sido apresentada como uma solução para os problemas políticos e educacionais vigentes, oferecendo uma resposta à urgência de formação capaz de atender às exigências da sociedade da informação. No entanto, é crucial diagnosticar os entraves que podem comprometer a eficácia deste modelo educacional, especialmente em um contexto de rápida evolução tecnológica.

O problema de pesquisa que orienta este estudo é: "Quais são os desafios enfrentados pelos professores de Matemática em formação contínua no regime a distância?" Essa indagação direcionou a investigação para a identificação de obstáculos que os educadores encontram no processo de formação, como a falta de interação presencial, dificuldades tecnológicas e a necessidade de autodisciplina. Esses fatores são críticos para a compreensão da experiência dos professores e para a melhoria da EAD no ensino de Matemática.

Os objetivos deste estudo são claros: conhecer os desafios enfrentados pelos professores de Matemática em formação contínua na modalidade a distância e propor reflexões que possam contribuir para a melhoria da prática pedagógica nesse contexto. Para isso, optou-se por uma abordagem qualitativa, utilizando o método indutivo em um estudo de caso que envolveu 39 estudantes do curso de licenciatura em ensino de matemática.

Este artigo, portanto, busca contribuir para o entendimento das dinâmicas da EAD no ensino de Matemática, oferecendo *insights* que podem ser valiosos para educadores, instituições de ensino e formuladores de políticas educacionais.

2. Fundamentação teórica

A Educação a Distância (EAD) tem se consolidado como uma alternativa viável de formação em diversos contextos, especialmente no ensino superior, onde a flexibilidade e o acesso à educação são essenciais. No Brasil e em outros países, como Moçambique, a EAD surge como uma resposta às demandas por formação contínua e à necessidade de atualização de competências, especialmente na área da Matemática, que enfrenta desafios significativos em sua prática pedagógica.

O modelo pedagógico que se assenta na EAD é orientado por princípios de flexibilidade, autonomia e interatividade. Segundo Alves (2011), a EAD no Brasil tem evoluído ao longo dos anos, adaptando-se às necessidades dos estudantes e às exigências do mercado de trabalho. Esse modelo é particularmente relevante para a formação de professores, pois permite que educadores em formação tenham acesso a conteúdos e metodologias inovadoras, mesmo em contextos adversos.

Conforme destacam Ramos, Primon e Cirino (2021), a importância de uma metodologia científica adequada na elaboração de trabalhos acadêmicos é fundamental para professores em formação, especialmente em um regime a distância. A capacidade de desenvolver pesquisas e reflexões críticas é essencial para a prática docente, permitindo que os educadores se tornem agentes de mudança em suas comunidades.

A inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino-aprendizagem é outro aspecto central da EAD. António (2015) ressalta que a utilização dessas tecnologias transforma a maneira como o conhecimento é construído e compartilhado, proporcionando novas oportunidades de interação e colaboração entre os alunos. No entanto, como apontado por Lumbela (2017), a implementação da EAD em Moçambique apresenta desafios significativos, como a falta de infraestrutura tecnológica e a necessidade de formação adequada para os professores.

Além disso, a motivação dos alunos é um fator crítico para o sucesso da EAD, conforme discutido por Diehl (2021). Em um ambiente virtual, a interação e o engajamento dos alunos podem ser prejudicados pela ausência de contato presencial, o que requer que os educadores desenvolvam estratégias para manter a motivação e a participação ativa dos estudantes.

O Plano Estratégico do Ensino Superior 2012-2020 (Ministério da Educação, 2015) em Moçambique reconhece a EAD como uma resposta às necessidades educacionais do país, mas também ressalta a importância de enfrentar os desafios que surgem com essa modalidade. Ussene (2011) enfatiza que a formação de professores deve ser um processo contínuo e reflexivo, que prepare os educadores para atuar em um mundo em constante mudança.

3. Metodologia

Este estudo delineou uma abordagem metodológica clara e estruturada para investigar os desafios enfrentados por estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática a Distância. A pesquisa se diferencia entre método, que é o caminho para alcançar um objetivo, e metodologia, que abrange os procedimentos e regras que orientam esse caminho.

A pesquisa foi de natureza quantitativa que enfatiza a análise indutiva dos dados, permitindo uma compreensão mais profunda das experiências dos participantes.

3.1 Procedimentos Técnicos

Revisão da Literatura - Coleta de informações relevantes para fundamentar a pesquisa e identificar orientações metodológicas.

Elaboração e Aplicação de Questionários - Desenvolvimento de um questionário estruturado para identificar os desafios enfrentados pelos estudantes.

Tratamento e Análise de Dados -Análise dos dados obtidos e interpretação dos resultados.

3.2 Coleta de Dados

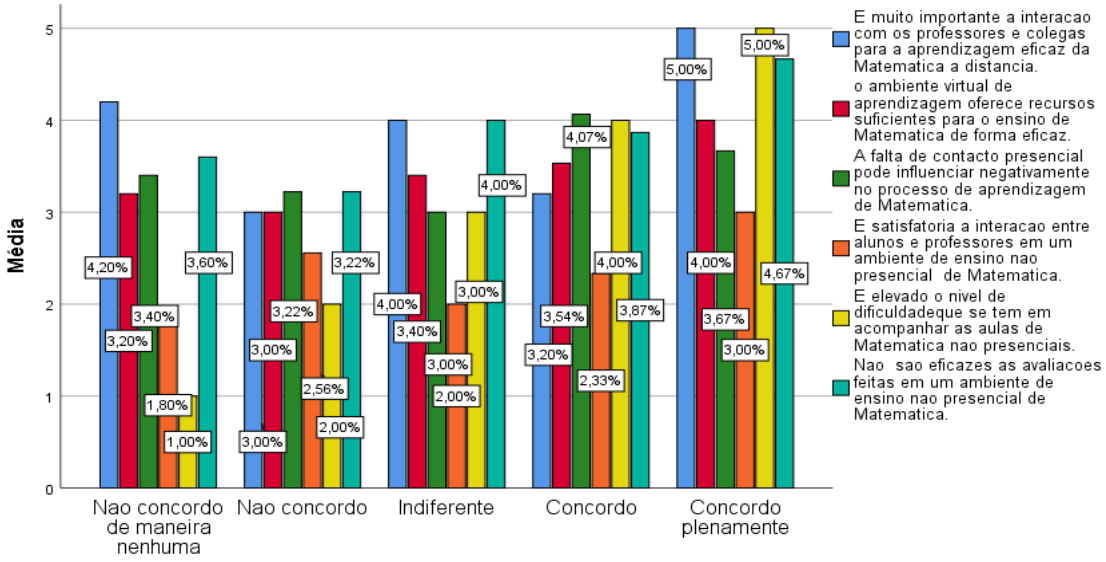
Para a coleta de dados, foi privilegiado o inquérito por questionários a um total de 39 estudantes do curso em questão. A amostra foi selecionada por conveniência, onde os participantes foram escolhidos com base na acessibilidade, representando assim o universo estudado.

4. Resultados

O estudo apresentado em três gráficos aborda os desafios, expectativas e frustrações dos estudantes durante a formação em matemática não presencial.

Figura 1

Importância da interação com docentes e colegas



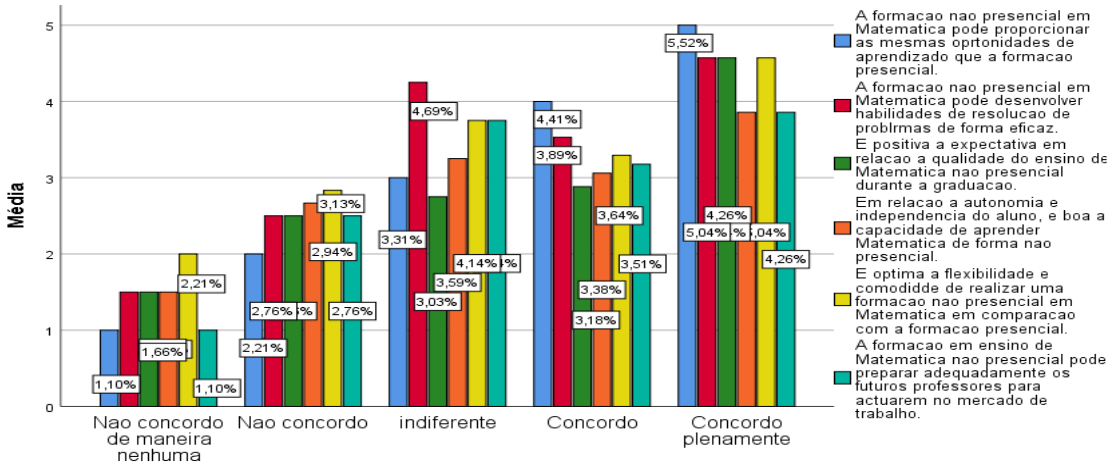
Nota: dados da pesquisa

Os resultados acima, indicam que a maioria dos estudantes reconhece a importância da interação com professores e colegas para uma aprendizagem eficaz em matemática à distância. Contudo, muitos acreditam que a falta de contato presencial impacta negativamente o processo de aprendizagem. Também é destacado que a interação entre alunos e professores no ambiente virtual é considerada insatisfatória e que o nível de dificuldade em acompanhar as aulas não presenciais é elevado. Esses resultados ressaltam

a necessidade de considerar esses desafios ao desenvolver programas de formação online em matemática.

Figura 2

Comparação em termos de oportunidades de aprendizagem no EAD e no ensino presencial

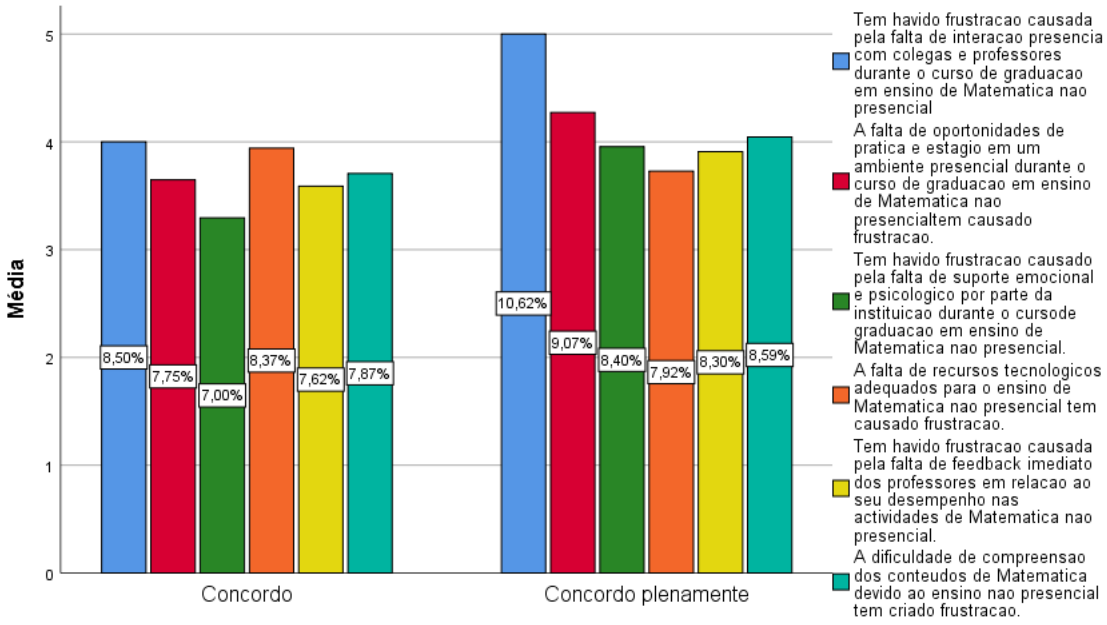


Nota:dados da pesquisa

Apesar das dificuldades, segundo gráfico acima, a maioria dos estudantes vê a formação não presencial em matemática com otimismo. Muitos acreditam que essa modalidade pode oferecer oportunidades de aprendizagem equivalentes à formação presencial, desenvolver habilidades de resolução de problemas, e proporcionar flexibilidade e comodidade. No entanto, há uma preocupação em relação à autonomia e independência dos alunos, com a maioria não concordando que a formação não presencial seja eficaz nesse aspecto.

Figura 3

Consequências de falta de interação presencial com docente e colegas



Nota: dados da pesquisa

Do gráfico acima, as frustrações dos estudantes durante a formação em matemática não presencial são evidentes. A principal frustração é a falta de interação presencial com colegas e professores, seguida pela falta de oportunidades de prática e estágio, suporte emocional e psicológico, recursos tecnológicos adequados e feedback imediato dos professores. Essas frustrações indicam que, apesar da aceitação da formação não presencial, os estudantes enfrentam desafios significativos que impactam sua experiência educacional.

Em suma, os gráficos ressaltam uma visão ambivalente dos estudantes em relação à formação em matemática não presencial, evidenciando tanto expectativas positivas quanto frustrações significativas que precisam ser abordadas para melhorar a qualidade do ensino.

5. Conclusão

A conclusão deste estudo revela a complexidade das expectativas e desafios enfrentados pelos professores de Matemática em formação contínua na modalidade a distância em Moçambique. Os resultados obtidos evidenciam uma dualidade na experiência dos alunos: por um lado, há um reconhecimento da importância da Educação a Distância (EAD) como uma alternativa viável e promissora para a formação docente, que oferece flexibilidade e a possibilidade de desenvolver habilidades essenciais. Por outro lado, os desafios significativos enfrentados, como a falta de interação presencial, dificuldades tecnológicas e a necessidade de autodisciplina, comprometem a eficácia e a satisfação com o processo de aprendizagem.

Os dados coletados por meio dos questionários demonstram que, apesar da aceitação da EAD, a ausência de interação face a face com colegas e professores gera frustração e limitações na experiência educacional. A interação é vista como um componente crucial para a aprendizagem eficaz em matemática, e a insatisfação com as dinâmicas de interação virtual sugere uma necessidade urgente de repensar as estratégias pedagógicas adotadas na formação a distância.

Além disso, a preocupação com a autonomia dos alunos destaca a importância de desenvolver competências que garantam não apenas a participação nas aulas, mas também uma aprendizagem significativa e autônoma. Para que a EAD se torne uma alternativa realmente eficaz, é fundamental que as instituições de ensino abordem essas lacunas, implementando soluções que promovam a interação e o suporte ao estudante, bem como investindo em recursos tecnológicos adequados.

Em suma, este estudo contribui para uma compreensão mais profunda das dinâmicas da EAD no ensino de Matemática, oferecendo *insights* valiosos para educadores e formuladores de políticas educacionais. A superação dos desafios identificados é essencial para garantir que a formação contínua dos professores de Matemática na modalidade a distância não apenas atenda às exigências da sociedade da informação, mas também proporcione uma experiência educativa rica e transformadora. Portanto, é imperativo que as instituições de ensino adotem medidas que favoreçam a interação, o apoio e a motivação dos alunos, assegurando que a EAD cumpra seu potencial como uma ferramenta eficaz de formação docente.

6. Referências

Alves, L. (2011). Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, 10,* 83-92. https://doi.org/10.17143/rbaad.v10i0.235

António, P. F., & Moreira, R. (2015). *Informática e tecnologias da informação*. Edições Sílabo.

Lumbela, N. A. S. (2017). *Educação a distância no ensino superior em Moçambique: Uma realidade, um desafio* [Master's thesis, Instituto Politecnico de Santarem]. https://www.proquest.com/openview/6b32f1c63a5efcce617f1a20ff9841f9/1?cbl=2026366&diss=y&pq-origsite=gscholar.

Ramos, A. K. M. O. de, Primon, J. A., & Cirino, R. M. B. (2021). As TDICS atreladas a mediação pedagógica no viés das práticas docentes: contribuições para a Educação Inclusiva. *Faculdade Sant'Ana em Revista*, *5* (1), 127-140.

Diehl, I. V. (2021). *O ensino remoto e suas implicações no ensino da matemática*.[tese de mestrado, Universidade Federal de Tocantins]. Repositório UFT. https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2955

Ministério da Educação. (2015). *PEES: Plano Estratégico do Ensino Superior 2012-2020*. Maputo.

Ussene, C. (2011). A formação de professores em Moçambique e o desenvolvimento criativo e reflexivo. In *COOPEDU—Congresso Portugal e os PALOP Cooperação na Área da Educação* (pp. 159-169). https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/3023

Formação docente e educação para o desenvolvimento: mobilizando competências digitais para a igualdade de género nos PALOP

Teacher training and education for development: mobilizing digital competencies for gender equality in the PALOP countries

Irina Borges[1] e Ana Mouraz[2]
https://orcid.org/0009-0003-5975-9302; https://orcid.org/0000-0001-7960-5923
irina.borges@uab.pt ; ana.lopes@uab.pt

[1,2] *Universidade Aberta, Portugal*

Resumo

Este artigo analisa o impacto das tecnologias digitais e da inteligência artificial (IA) na formação docente e na promoção da igualdade de género em Angola, Cabo Verde e Guiné-Bissau. Através do projeto DIGENDER2PALOP, são exploradas estratégias para capacitar professores e implementar práticas pedagógicas inovadoras, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e à promoção de uma cidadania global responsável. Com uma abordagem metodológica mista, este artigo foca-se nos resultados do questionário (N=148 participantes). Resultados preliminares apontam lacunas significativas em competências digitais docentes, sublinhando a necessidade de formação contínua e de infraestruturas adequadas. Apesar dos desafios, as iniciativas mostram como práticas educativas digitais inclusivas podem desconstruir estereótipos de género, fomentar uma educação para o desenvolvimento e construir ambientes escolares mais justos e equitativos onde os docentes assumem papéis de agência curricular.

Palavras-Chave: competências digitais, igualdade de género, formação docente, PALOP.

Abstract

This article analyses the impact of digital technologies and artificial intelligence (AI) on teacher training and the promotion of gender equality in Angola, Cape Verde, and Guinea-Bissau. Through the DIGENDER2PALOP project, strategies are explored to empower teachers and implement innovative pedagogical practices aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs) and the promotion of responsible global citizenship. Using a mixed-methods approach, this article focuses on the results of a questionnaire (N=148 participants). Preliminary findings reveal significant gaps in teachers' digital competencies, highlighting the need for continuous training and adequate infrastructure. Despite the challenges, the initiatives demonstrate how inclusive digital educational practices can deconstruct gender stereotypes, foster education for development, and build fairer and more equitable school environments where teachers take on roles of curricular agency.

Keywords: digital skills, gender equality, teacher training, PALOP.

1 Introdução

O presente artigo tem como objetivo mapear as competências digitais utilizadas como ferramenta pedagógica para a promoção da igualdade de género em contextos educativos de países lusófonos africanos, com enfoque em Angola, Cabo Verde e Guiné-Bissau. Este estudo insere-se no âmbito de uma investigação mais ampla sobre o uso de tecnologias digitais no contexto escolar, explorando o seu potencial para reduzir disparidades de género e fomentar práticas pedagógicas inclusivas. A investigação é desenvolvida no âmbito do projeto DIGENDER2PALOP, que visa capacitar professores e implementar estratégias que promovam uma participação equitativa de raparigas e rapazes no ambiente digital. A relevância desta pesquisa assenta na necessidade de enfrentar as desigualdades de género no ensino, amplamente documentadas na literatura (Fomunyam et al., 2020). Essas desigualdades limitam as escolhas académicas e profissionais das mulheres, particularmente em áreas tecnológicas e científicas, perpetuando ciclos de exclusão. Num mundo cada vez mais digitalizado, o desenvolvimento de competências digitais é crucial para a inclusão social e económica, sobretudo em regiões onde o acesso à tecnologia permanece desigual (Alozie & Akpan-Obong, 2017). O estudo tem uma dupla finalidade: por um lado, desenvolver práticas pedagógicas inclusivas que articulem literacia digital com a promoção da igualdade de género; por outro, contribuir para a construção de um corpo de conhecimento aplicado que possa orientar intervenções educativas em contextos semelhantes. Para além de fornecer ferramentas e estratégias concretas que capacitem professores e escolas a tornarem-se agentes de mudança, este artigo apresenta os dados preliminares do mapeamento da situação atual, contribuindo para o desenvolvimento de políticas educativas mais equitativas e sustentáveis.

2 Enquadramento teórico

A revolução digital e a emergência da inteligência artificial (IA) têm transformado profundamente os sistemas educativos globais, promovendo novas possibilidades pedagógicas e ampliando o acesso ao conhecimento. Contudo, essas transformações não têm ocorrido de maneira equitativa. Em países como Angola, Cabo Verde e Guiné-Bissau, desigualdades estruturais continuam a limitar o acesso de meninas e mulheres às tecnologias digitais, perpetuando barreiras já existentes de género e exclusão educativa (Alozie & Akpan-Obong, 2017; ITU, 2023). Essas desigualdades, marcadas pela falta de recursos económicos, normas culturais patriarcais e restrições tecnológicas, comprometem o potencial de muitas jovens em tornarem-se participantes ativas no setor digital e em outros domínios estratégicos (Mbodji, 2023; World Economic Forum, 2023).

O acesso desigual às tecnologias digitais tem sido amplamente documentado como uma barreira significativa para o progresso educativo e social em África. Em regiões como a África Subsariana, a exclusão digital afeta desproporcionalmente as mulheres, sendo esta lacuna mais acentuada em países de baixo rendimento, onde apenas 20% das mulheres têm acesso à internet, em contraste com 70% dos homens em países desenvolvidos (ITU, 2023). No contexto educativo, a UNESCO (2019) sublinha que 23% das meninas estão fora do ensino primário na África Subsariana, e essa taxa aumenta para 36% na adolescência, criando obstáculos significativos à inclusão educacional e ao desenvolvimento de competências digitais (Mbodji, 2023). Embora a disparidade no uso das tecnologias digitais seja frequentemente associada ao acesso desigual, esta também

está enraizada em normas culturais que limitam a participação feminina em setores como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), reforçando padrões de exclusão económica e social (World Economic Forum, 2023). No entanto, a inclusão digital, quando aliada a práticas pedagógicas intencionais e responsivas ao género, tem o potencial de transformar desigualdades em oportunidades. Estudos indicam que a implementação de pedagogias sensíveis ao género melhora a retenção e o desempenho académico das alunas, promovendo um maior envolvimento nas atividades escolares e na liderança educacional (FAWE, 2020; Mbodji, 2023). Além disso, investimentos públicos na educação desempenham um papel crucial na mitigação dessas desigualdades. Gastos direcionados a infraestruturas educacionais inclusivas promovem a igualdade de género em todos os níveis de ensino, aumentando a participação feminina e reduzindo disparidades estruturais (Mbodji, 2023). O acesso equitativo à tecnologia e a sua integração no ensino podem, assim, ser catalisadores de mudança, proporcionando às meninas oportunidades de capacitação que ultrapassam as barreiras tradicionais impostas pelos contextos socioculturais. Por isso, as práticas pedagógicas que integram tecnologias digitais desempenham um papel essencial na desconstrução de estereótipos de género, na medida em que criam ambientes de aprendizagem mais inclusivos e promovem a participação ativa das alunas (Fomunyam et al., 2020). Por seu turno, a formação de professores em pedagogias digitais não apenas fortalece as competências dos alunos, mas também posiciona os docentes como agentes de mudança, capazes de transformar a educação através de metodologias inovadoras e adaptadas às realidades locais.

3 O projeto DIGENDER2PALOP: uma abordagem integrada

O projeto DIGENDER2PALOP representa um modelo inovador de capacitação docente para a inclusão digital e a promoção da igualdade de género em Angola, Cabo Verde e Guiné-Bissau. Alinhado com o quinto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS5), que visa eliminar disparidades de género e empoderar meninas e mulheres, o projeto aposta na utilização de tecnologias digitais como catalisadores transformativos no ambiente escolar. Os seus principais objetivos incluem: mapear competências digitais e práticas pedagógicas promotoras da igualdade de género, permitindo a identificação de desafios e oportunidades na integração das tecnologias na educação; desenvolver colaborativamente um toolkit pedagógico, composto por ferramentas digitais interativas que capacitam os professores a implementar estratégias inovadoras e equitativas na sala de aula; e estimular a colaboração internacional e a criação de redes locais entre a equipa de investigação e os professores participantes, promovendo uma aprendizagem contínua e o intercâmbio de boas práticas. A estrutura do projeto baseia-se numa abordagem colaborativa de três níveis interconectados. Primeiramente, visa capacitar a equipa promotora, fortalecendo a sua habilidade em articular tecnologias digitais com igualdade de género e ampliando a sua experiência em investigações internacionais e em ensino a distância. Em segundo lugar, procura-se que as equipas locais adaptem estratégias pedagógicas aos seus contextos específicos, desenvolvendo soluções tecnológicas culturalmente relevantes. Por último, incentiva-se a capacitação digital dos professores participantes, instigando-os a refletir sobre o impacto das ferramentas digitais na promoção da igualdade de género entre os seus alunos. Ao adotar uma metodologia participativa, o projeto DIGENDER2PALOP não apenas fortalece as competências docentes, mas também estabelece um modelo sustentável para a integração da tecnologia na educação com um enfoque na equidade de género.

4 Metodologia

Este estudo adota uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos para mapear as práticas pedagógicas e as competências digitais dos professores nos PALOP. A presente análise centra-se na componente quantitativa, baseada nos dados recolhidos através de um questionário online administrado a 148 docentes dos países alvo. O questionário foi estruturado em três secções principais. A primeira secção focou-se na caracterização dos participantes, incluindo variáveis sociodemográficas e profissionais, como género, idade, habilitações académicas e experiência docente. A segunda secção foi dedicada à avaliação das competências digitais e da sensibilização para a igualdade de género, utilizando a escala Gender Equality in Digital Skills Awareness (GEDSA), composta por duas subdimensões. A subdimensão conhecimento digital avaliou o domínio das ferramentas digitais e a sua aplicação pedagógica, enquanto a subdimensão perceções sobre diferenças de género explorou as opiniões dos docentes relativamente às desigualdades de género no uso das tecnologias pelos estudantes. A terceira secção do questionário teve uma abordagem descritiva e permitiu identificar as estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores para integrar as tecnologias digitais na promoção da equidade de género. A recolha de dados foi realizada com o apoio dos Ministérios da Educação dos países participantes, assegurando-se o cumprimento dos princípios éticos da investigação científica. Todos os participantes forneceram consentimento livre e informado, sendo garantidos a confidencialidade e a privacidade dos dados recolhidos, em conformidade com as diretrizes vigentes (SPCE, 2020). Os dados foram analisados com recurso a estatística descritiva. A análise centrou-se em compreender o nível de competências digitais dos docentes nos PALOP, identificar diferenças significativas entre professores com distintos níveis de experiência ou formação académica e verificar se as perceções sobre a igualdade de género influenciam a utilização pedagógica das tecnologias digitais.

5 Resultados preliminares e discussão

Os resultados apresentados nesta secção refletem uma análise descritiva dos dados recolhidos no âmbito do projeto DIGENDER2PALOP, permitindo compreender o perfil dos participantes, as suas competências digitais, as relações entre formação docente e uso da tecnologia, as perceções sobre disparidades de género e os desafios infraestruturais enfrentados nas escolas. Estes achados são discutidos à luz da literatura existente, nomeadamente os relatórios da International Telecommunication Union (ITU) e da UNESCO, que documentam desafios semelhantes em contextos educativos africanos.

5.1 Caracterização sociodemográfica dos participantes

A amostra do estudo incluiu 148 docentes dos PALOP. A análise demográfica revelou que 63% dos participantes são do género masculino e 37% do género feminino, sugerindo um predomínio masculino no corpo docente. No que respeita à faixa etária, verificou-se uma distribuição relativamente equilibrada: 27,27% têm menos de 30 anos, 26,45% situam-se entre os 31 e os 36 anos e 46,28% têm mais de 37 anos. No que concerne à formação académica, 54,73% possuem licenciatura, 18,24% têm mestrado e apenas 4,73% atingiram o nível de doutoramento, enquanto 4,05% não possuem formação específica para a docência. Existe um número significativo de docentes sem formação

pedagógica avançada, o que pode influenciar a integração das tecnologias digitais na prática educativa.

5.2 Uso das tecnologias digitais e competências docentes

Os resultados demonstram que a maioria dos professores se sente confortável na pesquisa de recursos digitais para ensino (moda: 6; mediana: 6,00) e na utilização de tecnologias digitais em atividades interdisciplinares (moda: 6; mediana: 5,00). No entanto, registam-se dificuldades significativas na criação de recursos digitais próprios (mediana: 3,00) e na utilização de tecnologias para avaliação formativa (moda: 2; mediana: 2,00), o que sugere lacunas na formação e na prática docente relativamente ao uso pedagógico das tecnologias. Quando comparados com outros estudos, estes achados alinham-se com as conclusões da UNESCO (2019), que apontam para a necessidade de formação contínua dos professores em competências digitais nos países africanos, particularmente no que se refere à criação de conteúdos e ao uso da tecnologia para avaliação. Relatórios da ITU (2023) indicam que, apesar do aumento da penetração digital em África, os docentes continuam a enfrentar desafios na adoção de metodologias tecnológicas na sala de aula. Adicionalmente, embora 53,4% dos professores indiquem que propõem regularmente atividades de pesquisa online aos alunos, apenas 37,2% afirmam envolver frequentemente os estudantes em atividades colaborativas utilizando tecnologias digitais. Este padrão sugere que, apesar do reconhecimento da utilidade das tecnologias digitais, a sua integração em práticas pedagógicas ativas e colaborativas é limitada (Mbodji, 2023).

5.3 Relações entre competências digitais e formação

Apurou-se que 56% dos professores consideram a formação recebida em competências digitais "suficiente" ou "mais do que suficiente". No entanto, análises detalhadas revelam que os professores com graus académicos mais elevados (mestrado e doutoramento) apresentam maior confiança na utilização das tecnologias digitais. Por outro lado, os professores que adquiriram competências digitais de forma autodidata tendem a relatar maiores dificuldades na motivação dos alunos e na personalização do ensino através da tecnologia. Estes dados reforçam a necessidade de programas de capacitação digital para docentes, alinhando-se com as recomendações da ITU (2023) e da UNESCO (2019).

5.4 Disparidades de género e tecnologias

No que respeita à igualdade de género, 60% dos professores afirmam não identificar diferenças significativas entre os comportamentos digitais de rapazes e raparigas. No entanto, 20% reconhecem que as alunas enfrentam desafios acrescidos no acesso e na utilização das tecnologias para fins educativos, o que pode estar associado a barreiras estruturais e normas culturais. Apenas 18% dos docentes afirmam ajustar conscientemente as suas práticas para garantir a participação equitativa das alunas em atividades digitais, evidenciando uma lacuna no desenvolvimento de estratégias pedagógicas inclusivas. Esta tendência é consistente com os dados do Global Gender Gap Report (2023), que sublinha que a disparidade de género no acesso à tecnologia não se deve apenas à falta de recursos, mas também a normas culturais que desencorajam a participação feminina em setores STEM. A ausência de estratégias pedagógicas direcionadas à equidade digital pode contribuir para a reprodução destas desigualdades dentro do ambiente escolar. A capacitação de professores em pedagogias responsivas ao

género pode melhorar significativamente a retenção e o desempenho académico das alunas FAWE (2020).

5.5 Infraestruturas e recursos disponíveis nas escolas

Os desafios infraestruturais representam um dos principais obstáculos à digitalização do ensino nos PALOP. Cerca de 45% dos professores consideram os recursos tecnológicos das suas escolas "insuficientes" ou "muito insuficientes", enquanto apenas 35% classificam as infraestruturas como "suficientes". Entre os problemas identificados destacam-se o acesso limitado a computadores, tablets e internet, o que impacta negativamente a implementação de práticas pedagógicas baseadas em tecnologia. Estes dados corroboram a ideia de que a fraca conectividade e a escassez de equipamentos são os fatores limitantes da transformação digital na educação africana. (ITU, 2023).

6 Considerações finais

Os resultados preliminares confirmam o potencial das tecnologias digitais para fortalecer a capacitação docente e a inclusão educativa nos PALOP. O projeto DIGENDER2PALOP tem demonstrado a importância de metodologias participativas e colaborativas, que envolvem os professores na criação de práticas pedagógicas contextualizadas. Estes dados validam a abordagem adotada e indicam que a criação de redes de pares pode ser uma estratégia eficaz para integrar tecnologia e equidade de género na educação. No entanto, os desafios relacionados com infraestruturas inadequadas e desigualdade de género no acesso às tecnologias exigem intervenções estratégicas. A implementação de formações contínuas e estruturadas para docentes, aliada ao desenvolvimento de políticas que garantam o acesso igualitário das alunas às tecnologias digitais, são aspetos essenciais para a sustentabilidade desta iniciativa.

7 Referências

Alozie, N. O., & Akpan-Obong, P. (2017). The digital gender divide: Confronting obstacles to women's development in Africa. Development Policy Review, 35(2), 137–160.

European Institute for Gender Equality. (2023). Gender Equality Index. https://eige.europa.eu

FAWE. (2020). Gender responsive pedagogy: A toolkit for teachers and schools (2ª ed.). Nairobi: Forum for African Women Educationalists.

Fomunyam, K.G., Matola, N., Moyo, S. (2020). Gender and gender mainstreaming in engineering education in Africa. International Journal of Engineering and Advanced Technology, 10(1). https://doi.org/10.35940/ijeat.A1862.1010120

International Telecommunication Union (ITU). (2023). Measuring digital development: Facts and figures 2023. https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2023/

Mbodji, Y. C. (2023). Effects of public expenditure on education on gender inequality in education in sub-Saharan Africa. Review of Education, 11(1), e3398.

SPCE. (2020). Carta Ética. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. http://www.spce.org.pt/regulacaoeticodeontologia.html

World Economic Forum. (2023). Global Gender Gap Report 2023. https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2023

Habilidades do Pensamento Computacional através do GeoGebra no ensino de matemática: Uma revisão sistemática da literatura

Computational Thinking skills through GeoGebra in mathematics teaching: A systematic literature review

Nadime del Carmen Alves Centeno[1], Manuel Florindo Alves Meirinhos[2]
https://orcid.org/0009-0008-5571-690X, https://orcid.org/0000-0003-1756-709X
nadimecenteno@gmail.com, meirinhos@ipb.pt

[1] *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*
[2] *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Resumo

A presente revisão sistemática de literatura visa investigar quais habilidades do Pensamento Computacional (PC) que podem ser desenvolvidas através do uso da ferramenta GeoGebra no ensino de matemática para alunos da educação básica. A pesquisa foi realizada nas bases de dados b-on e Scopus. A análise da pesquisa revelou que as habilidades de design de algoritmos, depuração e iteração foram mencionadas em todos os 8 artigos analisados. A generalização foi abordada em 7, abstração e decomposição em 6 artigos. A revisão de literatura evidencia o GeoGebra como uma ferramenta eficaz não apenas para o ensino de matemática, mas também para promover o PC entre os alunos.

Palavras-Chave: pensamento computacional, geogebra, educação básica, ensino de matemática.

Abstract

This systematic literature review aims to investigate which Computational Thinking (CP) skills can be developed through the use of the GeoGebra tool in teaching maths to primary school students. The research was carried out in the b-on and Scopus databases. Analysis of the research revealed that the skills of algorithm design, debugging and iteration were mentioned in all 8 articles analyzed. Generalisation was covered in 7, abstraction in 6 and decomposition in 5 articles. The literature review highlights GeoGebra as an effective tool not only for teaching maths, but also for promoting CP among students.

Keywords: computational thinking, geogebra, basic education, mathematics teaching.

1 Introdução

A expressão "Pensamento Computacional" (PC) foi primeiramente utilizada por Papert (1980). No entanto, a notoriedade do conceito deve-se principalmente ao trabalho de

Wing (2006), que caracteriza o PC como um processo analítico com semelhanças ao Pensamento Matemático (PM), ao pensamento em engenharia e ao pensamento científico. Wing (2006) destaca que o PC é uma habilidade fundamental no mundo moderno, capacitando indivíduos a abordar problemas de forma estruturada e eficiente. Shute et al. (2017) apresentam o PC como a habilidade de resolver problemas de maneira eficiente, com ou sem computadores. Nesse sentido, considerando a relação do conceito de Pensamento Computacional com o Pensamento Matemático, conforme descrito por Wing (2006), e a destacada utilização do GeoGebra como ferramenta no ensino de matemática, propõe-se a realização de uma pesquisa com o objetivo de identificar as habilidades do PC desenvolvidas através do uso do GeoGebra no ensino de matemática. Dessa forma, realizou-se uma revisão sistemática de literatura a fim de analisar artigos científicos de estudos empíricos sobre atividades que usam o GeoGebra para desenvolver habilidades de Pensamento Computacional na educação básica. Identificar essas habilidades é crucial para orientar práticas pedagógicas eficazes, promovendo uma aprendizagem mais engajadora e significativa.

Esta revisão de literatura, visa fornecer uma base teórica sólida para subsidiar a utilização do GeoGebra no ensino da matemática, alinhando-se às demandas contemporâneas de uma educação que prepara os alunos para um mundo cada vez mais digital e interconectado.

2 Habilidades do Pensamento Computacional

De acordo com Shute et al. (2017), o pensamento computacional pode ser dividido em seis principais facetas: decomposição, abstração, design de algoritmos, depuração, iteração e generalização. A decomposição envolve a habilidade de dividir um problema complexo em partes menores e mais manejáveis. Este processo facilita a compreensão e resolução de problemas ao permitir que os componentes sejam analisados e tratados de forma independente. Abstração é a capacidade de focar nos aspectos essenciais de um problema enquanto se ignoram detalhes irrelevantes. Isso permite a criação de modelos simplificados que capturam a essência do problema, tornando-o mais fácil de resolver. No contexto de programação, abstração pode significar criar funções ou classes que encapsulam comportamento específico sem expor a complexidade subjacente. O design de algoritmos refere-se à criação de um conjunto de instruções passo a passo para resolver problemas ou realizar tarefas. A capacidade de desenhar algoritmos robustos é fundamental para a programação e para a automação de processos complexos. A depuração envolve a identificação e correção de erros em algoritmos ou processos. Esta habilidade é crucial, pois erros são comuns em qualquer tipo de programação ou desenvolvimento de sistemas. A depuração eficaz requer uma abordagem metódica para testar, localizar e corrigir falhas, garantindo que o sistema funcione conforme o esperado. A iteração é o processo de repetir uma série de instruções até que uma condição específica seja satisfeita ou um resultado desejado seja alcançado. Na programação, isso se traduz em *loops* que permitem a execução contínua de um bloco de código até que uma condição de término seja atendida. Iteração é essencial para tarefas repetitivas e para processos de refinamento e otimização. A generalização é a habilidade de aplicar soluções encontradas para problemas específicos a uma gama mais ampla de problemas. Isso significa reconhecer padrões e princípios que podem ser transferidos para novas situações, ampliando o impacto das soluções desenvolvidas. Essas habilidades são essenciais para a resolução eficaz de problemas, permitindo que indivíduos apliquem o pensamento

computacional em diversos domínios e contextos, desde a programação até outras áreas que demandam soluções estruturadas e inovadoras, cruciais para o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda da matemática (Abar & Almeida, 2024).

3 Metodologia

A presente revisão sistemática de literatura visa analisar quais habilidades do PC podem ser desenvolvidas através do uso da ferramenta GeoGebra no ensino de matemática para alunos da educação básica. Para realizar esta revisão, foi utilizada a metodologia de pesquisa baseada em palavras-chave e termos relacionados: "Pensamento Computacional" e "GeoGebra", utilizando o operador booleano AND. A busca foi efetuada nas bases de dados b-on e Scopus, em novembro de 2024. Os critérios de inclusão envolveram artigos que apresentassem experiências práticas em sala de aula com alunos da educação básica, utilizando simultaneamente PC e GeoGebra. Os critérios de exclusão consideraram publicações que não fossem diretamente relacionadas ao tema ou que não apresentassem experiências práticas em sala de aula. Não foi estabelecido um intervalo de tempo específico para a seleção dos artigos, por ser uma temática muito específica e recente. Foram encontrados 17 artigos. Destes, 1 foi identificado como duplicado, 3 não apresentavam simultaneamente os termos PC e GeoGebra, e 3 não estavam acessíveis. Assim, restaram 10 artigos para a seleção. A leitura dos resumos permitiu a identificação dos estudos mais relevantes. Dos 10 artigos, 2 foram excluídos por não se enquadrarem nos critérios estabelecidos: um envolvia alunos de pós-graduação e outro apenas apresentava uma proposta de atividade.

Os 8 artigos selecionados abordam diversas perspetivas e metodologias de aplicação do PC utilizando o GeoGebra em sala de aula, destacando tanto os benefícios quanto os desafios encontrados.

4 Resultados e Discussão

A partir da leitura dos 8 artigos selecionados anteriormente, destacou-se como o GeoGebra foi utilizado para desenvolver as habilidades específicas do PC, acima referidas. Os principais achados dos estudos revisados estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1

Habilidades específicas do PC desenvolvidas pelo GeoGebra segundo os artigos

Categoria	Habilidade/ Conceito	Descrição	Artigo
Algoritmos	Design de Algoritmos	Alunos inserem comandos no GeoGebra para resolver problemas, conectando à criação de algoritmos.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8
	Sequenciamento	Criação de sequências lógicas em procedimentos matemáticos pelos alunos.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8
Depuração	Identificação de Erros	Atividades que envolvem correção da resolução de erros nos comandos inseridos pelos alunos.	A2, A3, A4, A6, A7, A8

	Revisão de Soluções	Análise e correção de tarefas que contêm erros em suas soluções, promovendo a depuração.	A1, A5
Iteração	Repetição de Processos	Uso de controles deslizantes ou estruturas de loop, demonstrando iteração.	A1, A3, A4, A5, A7
	Experimentação	Encorajamento à coleta de dados ao testar diferentes configurações nas aulas.	A2, A4, A6, A7, A8
Abstração	Criação de Funções	Alunos abstratam conceitos matemáticos em funções que podem ser manipuladas no GeoGebra.	A1, A2, A3, A6, A7, A8
	Modelagem Matemática	Uso de representações digitais que permitem a manipulação de conceitos matemáticos.	A1, A2, A3, A6
Decomposição	Quebra de Problemas	Incentivo para alunos decomporem problemas complexos em subproblemas mais simples.	A2, A4, A6, A7, A8
	Análise de Componentes	Desagregação de componentes de equações complexas para resolução.	A3, A4, A6, A7, A8
Generalização	Aplicação de Conceitos	Encorajamento à aplicação de soluções encontradas a diferentes contextos.	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8

A1 – Yunianto et al. (2024b); A2 – Yunianto et al. (2024a); A3 – Chytas et al. (2024); A4 – Borkulo et al. (2021); A5 – Yunianto et al. (2023b); A6 – Prihandini et al. (2023); A7 – Fang et al. (2024); A8 – Yunianto et al. (2023a)

A análise dos artigos selecionados revelou que o GeoGebra pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento das habilidades de PC. As seis principais habilidades do PC foram exploradas nos estudos revistos, evidenciando a versatilidade da ferramenta na construção do raciocínio lógico e na solução estruturada de problemas matemáticos. A habilidade de design de algoritmos, foi abordada em todos os oito artigos analisados, ao permitir a inserção de comandos e a visualização dinâmica das soluções, favorece a construção de algoritmos matemáticos pelos alunos, fortalecendo sua capacidade de estruturar procedimentos e tomar decisões baseadas em padrões e relações matemáticas (Borkulo et al., 2021). Outra habilidade identificada foi a depuração, também presente em todos os oito estudos analisados. A possibilidade de testar hipóteses e corrigir erros através da manipulação de elementos no GeoGebra promove uma abordagem iterativa e reflexiva no aprendizado matemático. Esse aspeto é particularmente destacado por Yunianto et al. (2023b), que enfatizam a importância do processo de depuração como um meio de aprimorar a precisão das respostas dos alunos e sua habilidade de solucionar problemas por meio da experimentação e do refinamento progressivo das soluções. A iteração, também foi uma habilidade mencionada em todos os oito artigos. Estudos como os de Fang et al. (2024) e Yunianto et al. (2024a) indicam que a interação contínua dos alunos com as ferramentas dinâmicas do GeoGebra facilita a assimilação de conceitos matemáticos complexos. Essa característica reforça a ideia de que o software possibilita um aprendizado ativo e experimental, promovendo a autonomia dos estudantes na

construção do conhecimento matemático. A generalização, foi identificada em sete dos oito artigos analisados. De acordo com Borkulo et al. (2021), o uso do GeoGebra favorece a generalização ao permitir que os alunos observem padrões e estabeleçam conexões entre diferentes conceitos matemáticos. Isso sugere que o software não apenas melhora a compreensão dos conteúdos matemáticos, mas também incentiva um raciocínio mais abstrato e transferível para outros problemas. A abstração, foi abordada em seis artigos revistos. No estudo de Chytas et al. (2024), a criação de modelos matemáticos no GeoGebra possibilitou a construção de representações mais eficientes para resolver problemas complexos, fortalecendo a capacidade dos alunos de pensar de forma estruturada e lógica. A criação de funções e a modelagem matemática foram estratégias utilizadas para desenvolver essa habilidade, permitindo que os estudantes representassem conceitos matemáticos de maneira simplificada e dinâmica (Prihandini et al., 2023). Por fim, a decomposição, foi identificada em seis artigos. No estudo de Yunianto et al. (2023a), essa habilidade foi trabalhada por meio da desagregação de problemas complexos em subproblemas, facilitando a resolução e a compreensão dos conceitos matemáticos. A decomposição também foi explorada por Prihandini et al. (2023), que destacam a importância dessa habilidade para ajudar os alunos a lidar com desafios matemáticos de maneira sistemática e organizada.

5 Conclusão

Este estudo analisou como o GeoGebra contribui para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) no ensino de matemática. A revisão sistemática revelou que as habilidades de design de algoritmos, depuração e iteração foram mencionadas em todos os artigos analisados, enquanto generalização, abstração e decomposição também foram amplamente abordadas. A pesquisa demonstra que o GeoGebra não apenas auxilia na compreensão de conceitos matemáticos (finalidade do programa), mas também estimula o desenvolvimento de estratégias computacionais fundamentais para a resolução de problemas, tal como evidenciado nos estudos analisados. A variedade de abordagens nos estudos analisados destaca o potencial pedagógico da ferramenta, permitindo a personalização doa aprendizagem, de acordo com as necessidades dos alunos. Assim, este estudo reforça a importância do uso de ferramentas tecnológicas, como o Geogebra para tornar o ensino da matemática mais dinâmico, interativo e eficiente, assente no desenvolvimento do PC.

6 Referências

Abar, C. A. A. P., & Almeida, M. V. de. (2024). Contributos do GeoGebra para exploração do Pensamento Computacional no contexto da Geometria. *REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, Belém, *19* (48), e2024003. https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n48.e2024003.id590 https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/590

Borkulo, S. van, Chytas, C., Drijvers, P., Barendsen, E., & Tolboom, J. (2021). Computational Thinking in the Mathematics Classroom: Fostering Algorithmic Thinking and Generalization Skills Using Dynamic Mathematics Software. *ACM Transactions on Computing Education*. https://doi.org/10.1145/3481312.3481319

Chytas, C., Drijvers, P., Barendsen, E., Borkulo, S. P. van, & Tolboom, J. L. J. (2024). Computational Thinking in Secondary Mathematics Education with GeoGebra: Insights

from an Intervention in Calculus Lessons. *Mathematics Education Research Journal*. https://doi.org/10.1007/s40751-024-00141-0

Fang, X., Ng, D. T. K., & Yuen, M. (2024). Effects of GeoGebra-enhanced Scratch Computational Thinking Instruction on Fifth-Grade Students' Motivation, Anxiety, Cognitive Load. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13052-9

Papert, S. (1980). *Mindstorms.* Basic Books.

Prihandini, R. M., Dafik, D., & Iskandar, D. N. U. (2023). Developing Smart Fractions as a Learning Media Assisted by iSpring Suite 9 and GeoGebra for Escalating Students' Computational Thinking Skills. *International Journal of Learning Media Research*. http://dx.doi.org/10.35316/alifmatika.2023.v5i2.188-206

Shute, V., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22(1), 142-158. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, New York, *49* (3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215 https://www.researchgate.net/publication/274309848_Computational_Thinking#read

Yunianto, W., Bautista, G., Prahmana, R. C. I., & Lavicza, Z. (2023a). GeoGebra Applet to Learn Programming and Debugging in Mathematics Lessons. *International Journal of STEM* Education. http://dx.doi.org/10.1109/SIIE59826.2023.10423707

Yunianto, W., Prodromou, T., & Lavicza, Z. (2023b). Debugging on GeoGebra-based Mathematics+Computational Thinking Lessons. *Asian Technology Conference in Mathematics (ATCM)*. https://atcm.mathandtech.org/EP2023/regular/22065.pdf

Yunianto, W., Bautista, G., Prasetyo, B. D., & Lavicza, Z. (2024a). A HLT for Integrated CT and Mathematics Lessons: Supporting Students' Possible Struggles when Debugging in GeoGebra Environment. *The Mathematics Enthusiast*, *31* (*1*). https://doi.org/10.1564/tme_v31.1.02

Yunianto, W., Kasti, H., Prahmana, R. C. I., & Lavicza, Z. (2024b). A Constructionist Approach to Learning Computational Thinking in Mathematics Lessons. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, *23*, 11. https://doi.org/10.28945/5365

Trabajo en red con apoyo en la inteligencia artificial para la búsqueda y clasificación de información

Networking using artificial intelligence to search and classify information

María Obdulia González Fernández[1], Ana Belén Pérez-Torregrosa[2], Paula Quadros-Flores[3], Manuela Raposo-Rivas[4]
https://orcid.org/0000-0001-5890-7666 https://orcid.org/0000-0002-3428-6348, https://orcid.org/0000-0003-4924-5212, https://orcid.org/0000-0001-7781-7818
obdulia.gonzalez@academicos.udg.mx, abperez@ujaen.es, paulaqflores@ese.ipp.pt, mraposo@uvigo.gal

[1]*Departamento de Ingenierías, Universidad de Guadalajara, México.*
[2]*Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de Jaén, España.*
[3]*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Porto, Portugal.*
[4]*Facultade de Educación e Traballo Social, Universidade de Vigo, España.*

Resumen

La inteligencia artificial (IA) tiene un papel transformador en la educación, incluyendo la investigación científica. Cuando una investigación involucra colaboradores en red, la complejidad aumenta en el sentido de encontrar la eficiencia de la organización en la producción de contenidos de calidad. La inteligencia artificial puede acelerar procesos de revisión, análisis de datos y estructuración de ideas, sin comprometer la calidad científica. Este artículo presenta un modelo innovador que asocia la IA, como Rayyan.ai, al trabajo colaborativo en red en el análisis de artículos científicos. Se trata de una buena práctica que válida la eficacia de la IA y ejemplifica un modelo práctico y replicable, contribuyendo a la comprensión y adopción de la IA por parte de la comunidad científica.

Palabras clave: inteligencia artificial, red colaborativa, investigación científica.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has a transformative role in education, including scientific research. As research involves networked collaborators, complexity increases in finding organizational efficiencies in producing quality content. AI can speed up the processes of review, data analysis, and structuring of ideas without compromising scientific quality. This article presents an innovative model that combines AI, such as Rayyan.ai, with online collaborative work in analyzing scientific articles. It is a good practice that validates the effectiveness of AI and exemplifies a practical and replicable model, contributing to the understanding and adoption of AI by the scientific community.

Keywords: artificial intelligence research, collaborative network, scientific research.

1 Introducción

El concepto de Inteligencia Artificial (IA) es amplio e incluye diversas tecnologías y métodos de aprendizaje automático, desde un algoritmo o una aplicación hasta el aprendizaje automático y las redes neuronales (Baker & Smith, 2019). En este sentido, la IA trasciende el concepto de una mera herramienta, ya que es capaz de sugerir, analizar, gestionar y crear. No obstante, la realización de estas posibilidades depende esencialmente de la acción humana. Esta idea es subrayada por el periodista Daniel Catalão (Ecclesia, 2024), quien señala que una herramienta no decide, sino que "sugiere, analiza y hace cosas", pero "el humano es la clave". En este contexto, se enfatiza la responsabilidad del ser humano en el buen uso de los sistemas de IA y en la evaluación crítica de la información generada por ellos.

La revisión de la literatura muestra que la integración de sistemas de IA en el contexto educativo está transformando significativamente los roles de los profesores y estudiantes, desafiando la formación inicial y continua del profesorado, así como a la comunidad de investigadores, responsables políticos y administrativos. La IA podría impulsar la innovación hacia un nuevo paradigma educativo, dependiendo principalmente de la capacidad y acción de los docentes y los responsables de decisiones. Zawacki-Richter et al. (2019) sostienen que la IA va más allá de la simple inclusión de recursos tecnológicos, al posibilitar la personalización, la automatización y nuevos métodos de enseñanza y evaluación.

Como cualquier otro recurso, la IA presenta fortalezas y oportunidades, pero también debilidades y amenazas. En el ámbito de las oportunidades, estudios revelan el potencial de la IA para realizar tareas que liberan al profesor para actividades más creativas y estrategias pedagógicas más inclusivas (Portela, 2024), respondiendo así a las necesidades y dificultades de los estudiantes (Sánchez Vera, 2024) y promoviendo la interacción social en entornos en línea (Brusilovsky & Peylo, 2003). Sin embargo, el uso incorrecto de la IA o la definición de objetivos desalineados que perjudiquen a la humanidad requiere una perspectiva ética y un enfoque cuidadoso en los sistemas de IA aplicados a la educación. Los estudios también revelan dependencia tecnológica, promoción del analfabetismo y la necesidad de competencias personales, sociales y éticas (Cordón, 2023; Delcker et al., 2024). Por lo tanto, el uso de la IA en la educación representa tanto una oportunidad transformadora como un desafío complejo, requiriendo una reflexión continua sobre las prácticas educativas y los objetivos de la educación en una sociedad cada vez más digital y algorítmica.

Además, la IA transforma el trabajo colaborativo en cualquier espacio y momento, gracias a funcionalidades que facilitan la comunicación, la coordinación y la creación de contenidos en entornos digitales. La flexibilidad geográfica y temporal ofrece soporte continuo de trabajo, mientras que el seguimiento automatizado de tareas permite a los miembros colaborar de manera fluida (Brusilovsky & Peylo, 2003). Los sistemas de co-creación de contenido permiten que varias personas contribuyan simultáneamente en documentos, corrigiendo errores automáticamente y ofreciendo sugerencias en tiempo real (Portela, 2024). Otros sistemas de IA ajustan la información y los materiales según las necesidades y perfiles de los usuarios, optimizando el intercambio de conocimientos (Liu et al., 2021). El análisis de datos y la modelización predictiva en algunos sistemas de IA facilitan el procesamiento de grandes volúmenes de datos, presentando información útil para la toma de decisiones, lo que mejora la eficiencia de los equipos (Delcker et al.,

2024) y prevé tendencias y problemas potenciales en proyectos colaborativos, permitiendo ajustes anticipados (Zawacki-Richter et al., 2019). La IA también gestiona automáticamente tareas repetitivas, conecta plataformas utilizadas por los equipos de trabajo, simplifica los procesos colaborativos y libera tiempo para actividades más estratégicas (Saif et al., 2024). Además, existen numerosos sistemas de traducción automática e interacción que facilitan la comunicación y la interacción. Este panorama beneficia la investigación global y el trabajo colaborativo, estimulando la adaptación de los equipos a nuevas formas de trabajo. Sin embargo, preparar a los equipos para el uso eficaz de este tipo de tecnologías de IA requiere capacitación, adaptación y un enfoque estratégico eficiente. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo presentar una propuesta de trabajo en red apoyado por inteligencia artificial para la búsqueda de información como paso previo en la redacción de artículos científicos.

2 Contexto

El estudio se enmarca en la "RedTICPraxis", centrada en la innovación educativa a través de las TIC en el prácticum y las prácticas externas a nivel universitario y de formación profesional con una perspectiva internacional (Ruiz-Rey et al., 2021). En su tercer bienio, son objeto de estudio las aportaciones que la inteligencia artificial puede realizar a esta experiencia formativa, participan en la RedTICPraxis un total de 12 miembros que pertenecen a cinco países de Iberoamérica (España, Portugal, México, Perú y Argentina).

3 Propuesta metodológica con IA

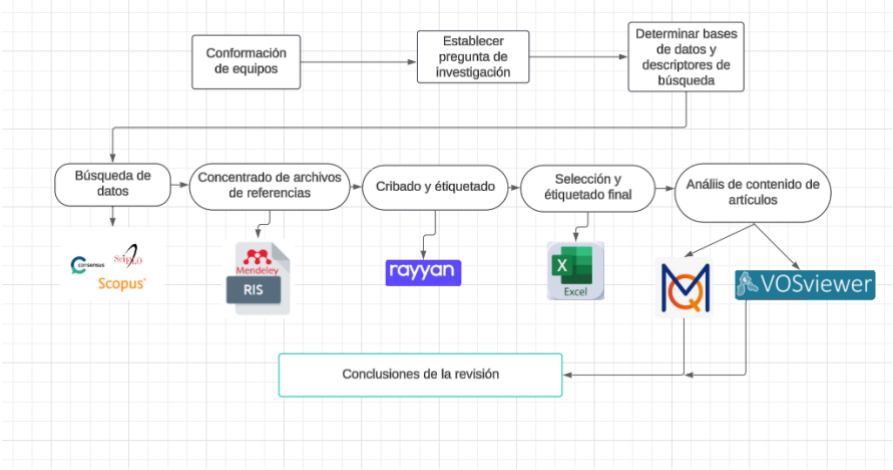
El primer objetivo de la RedTICPraxis fue identificar estudios recientes sobre la implementación de la IA en la educación y desarrollar una investigación sistemática de literatura de manera colaborativa, utilizando para ello un modelo innovador que hace uso de la Inteligencia Artificial para agilizar la búsqueda y selección de información, dado que la integración de sistemas de IA en el proceso de revisión sistemática mejoran significativamente la eficiencia y agilizan el flujo de trabajo de investigación (Fabiano et al., 2024).

Se planteó como propuesta metodológica el trabajo colaborativo de los integrantes de la red para compartir la información y desarrollar la investigación documental a través de diversas herramientas que permite la comunicación sincrónica y asincrónica. El procedimiento seguido ha contado con diferentes fases (Figura 1) que integran las recomendaciones y el procedimiento establecido en la metodología de la lista de verificación PRISMA-ScR para las revisiones de alcance (Tricco et al., 2018).

En primer lugar, se dividió a los integrantes de la red en equipos. Se designaron temáticas de trabajo y preguntas de investigación para concretar la investigación documental, así como las sugerencias de bases de datos (Scopus, Scielo, Semantic Scholar) y descriptores de búsqueda. En este proceso se hizo uso de Consensus (Figura 2), siendo su función principal simplificar el proceso de investigación resumiendo los principales documentos que pueden utilizarse en la justificación (Fabiano et al., 2024).

Figura 1

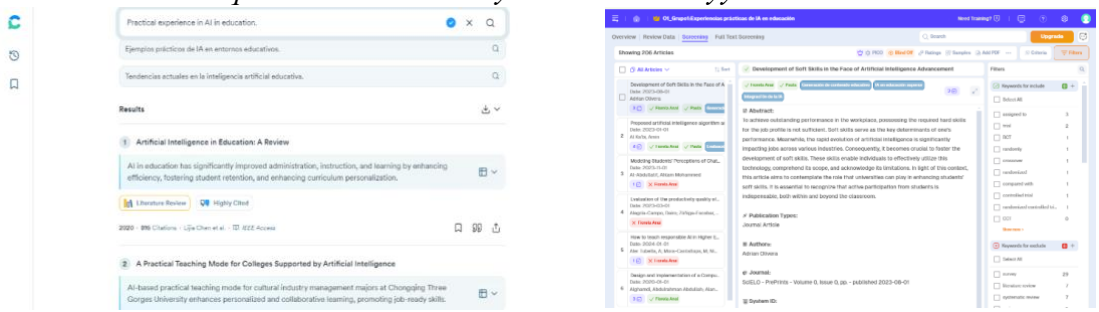
Modelo para la búsqueda y clasificación de referencias con IA



En este modelo se ha utilizado la IA para identificar estudios clave, basados en las palabras clave y síntesis de resultados, con opciones para el filtrado de documentos por año, metodología, o clasificación de la revista en la que se publica.

Figura 2

Resultados de búsqueda en Consensus y en torno de Rayyan



En un segundo momento, los resultados de las búsquedas de las bases de datos se concentraron en Mendeley por su potencial para trabajar en equipo (Zaugg et al., 2011), permitiendo la gestión de las referencias, el mantenimiento de los resultados de búsquedas y la interpolación de las bases de datos y los sistemas de manejo de regencia a través de los archivos .ris.

La tercera fase fue establecer un conjunto de criterios y etiquetas predefinidas por los líderes de los equipos para estandarizar el trabajo de selección de literatura en la plataforma de Rayyan.ai (Figura 2) y permitiendo así el análisis para la inclusión y exclusión de referencias. Esto posibilitó que los investigadores trabajarán de manera colaborativa en una plataforma con apoyo de IA, detectando, duplicados, clasificando y etiquetando artículos, además de decidir el tipo de revisión de la literatura que se realizará y permitir la sugerencia de selección por parte de la IA. Esta función es especialmente beneficiosa para gestionar de forma eficiente grandes volúmenes de datos en las

revisiones de literatura, garantizando una evaluación rigurosa y sistemática de la literatura, y también permite ahorrar tiempo (Ouzzani et al., 2016).

Finalmente, se exportaron los registros de las referencias en tablas en Excel para dar una última revisión de manera colaborativa en documentos compartidos y así determinar las referencias propuestas para ser analizadas y dar respuesta a la pregunta de investigación.

4 Conclusiones

A lo largo de este estudio se destaca el trabajo colaborativo como de vital importancia. El trabajo de las redes de investigación se ve beneficiado por el uso de herramientas IA, búsqueda documental y clasificación de la literatura. Puesto que muchas investigaciones requieren acceder a grandes cantidades de datos y documentos, la IA facilita la búsqueda y agiliza la revisión bibliográfica (Diáz-Subieta, 2024).

Entre las bondades que ofrece el uso de la IA en estas tareas iniciales del proceso investigador, está el promover la creatividad en la clasificación de la información, facilitar el análisis de grandes cantidades de datos, los procesos colaborativos y ahorrar tiempo para otras actividades más estratégicas (Saif et al., 2024), por lo que se pudo extraer información valiosa para la construcción de un estado de conocimiento sobre la aplicación de la IA en la educación, de manera sólida y consistente. Además, se ha comprobado que las herramientas de IA junto con el trabajo colaborativo humano tienen el potencial de contribuir a una revisión sistemática eficiente y completa ahorrando tiempo (Fabiano et al., 2024).

Entre las dificultades encontradas se encuentra el acceso a las herramientas por lo limitante de sus versiones de prueba y el contraste con las fuentes referenciadas para evitar las temidas “alucinaciones” de la IA; así mismo la falta de conocimiento de todos los integrantes de la red para el uso de las herramientas. Por lo que es imprescindible la formación de investigadores y docentes con habilidades para involucrarse de manera ética a través de plataformas de IA (Delcker et al., 2024). Además de repensar y asumir los retos sobre el uso y aplicación eficiente de las herramientas de ciencias de datos e IA en la investigación (Leal, 2022).

Como prospectiva del presente modelo es aplicarlo de manera sistemática en futuras investigaciones y llevar un registro de los avances y limitaciones de su ejecución, así como indagar sobre la opinión del equipo de trabajo en su aplicación y desarrollo de este. Considerando que es de suma importancia que las herramientas de IA se citen adecuadamente en la sección de métodos del artículo de revisión para una total transparencia (Fabiano et al., 2024). Se espera que compartir el modelo traiga importantes aportes a la comunidad científica, ya que éste podrá ser replicado y renovado, mejorando prácticas de trabajo en red o recreando el modelo con ideas innovadoras.

5 Referencias

Brusilovsky, P., & Peylo, C. (2003). Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems Peter School of Information Sciences. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (13), 156–169. IOS Press.

Cordón, O. (2023). *Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos*. RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa, 15, 16-27. https://doi.org/10.6018/riite.591581

Delcker, J., Heil, J., & Ifenthaler, D. (2024). *Evidence-based development of an instrument for the assessment of teachers' self-perceptions of their artificial intelligence competence.* Education Tech Research Dev, 1-19. https://doi.org/10.1007/s11423-024-10418-1

Díaz Subieta, L. B. (2024). *El uso de la inteligencia artificial en la investigación científica.* Revista Historia de la Educación Latinoamericana, 26 (43), 253-272. https://doi.org/10.19053/uptc.01227238.18014

Ecclesia. (2024). *Comunicações Sociais: «Inteligência Artificial vai ser um grande avanço, mas não podemos perder a humanização» – Daniel Catalão (c/vídeo)*. https://acortar.link/N2tFWN

Fabiano, N., Gupta, A., Bhambra, N., Luu, B., Wong, S., Maaz, M., Fiedorowicz, J. G., Smith, A. L., & Solmi, M. (2024). *How to optimize the systematic review process using AI tools.* JCPP Advances, *4* (2), 1-11. https://doi.org/10.1002/jcv2.12234

Leal-Rivero J.J. (2022). *Ciencia de datos e inteligencia artificial: experiencia en una investigación cualitativa*. Revista Educare. 2 (26). https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i2.1605

Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). *Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews*. Systematic Reviews*, 5* (1), 2-10. https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4

Portela, F. (2024). *Generative AI for Teachers: How Can it help me? [PowerPointSlides]*. Centro de Inovação Pedagógica do Politécnico do Porto.

Ruiz-Rey, F. J., Cebrián-Robles, V., & Cebrián-de-la-Serna, M. (2021). *Redes profesionales en tiempo de Covid19: compartiendo buenas prácticas para el uso de TIC en el prácticum.* Revista Practicum, *6* (1), 7–25. https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v6i1.12283

Saif, N., Khan, S., Shaheen, I., ALotaibi, F., Alnfiai, M., & Arif, M. (2024*). Chat-GPT; validating Technology Acceptance Model (TAM) in education sector via ubiquitous learning mechanism.* Computers in Human Behavior. Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.108097

Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2020). *Learning analytics initiatives in Latin America: Implications for educational researchers, practitioners and decision makers.* British Journal of Educational Technology, 51(4), 875–891. https://doi.org/10.1111/bjet.12952

Sánchez Vera, M.M. (2024). *La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado*. Educar, 60 (1), 33-47. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D. & Straus, S. E. (2018). *PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation.* Annals of internal medicine, *169* (7), 467-473. https://doi.org/10.7326/M18-0850

Zaugg, H., West, R.E., Tateishi, I., & Randall, Daniel L. (2011). Mendeley: *Creating communities of scholarly inquiry through research collaboration.* TechTrends*, 55*, 32-36. https://doi.org/10.1007/s11528-011-0467-y

Zawacki-Richter, O., Marín, O., Bond, M., & Gouverneu, F. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?* International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16, 39 https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

O potencial da Inteligência Artificial para a inclusão de crianças neurodivergentes: uma análise de escopo

The potential of Artificial Intelligence for the inclusion of neurodivergent children: a scoping analysis

Manuel Meirinhos[1], Ana Cláudia Loureiro[2]
https://orcid.org/0000-0003-1756-709X, https://orcid.org/0000-0001-7919-6891
meirinhos@ipb.pt, analoureiro@esev.ipv.pt

[1] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*
[2] *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal*

Resumo

Este trabalho, baseado na metodologia de revisão bibliográfica de escopo, tem como objetivo analisar o potencial da Inteligência Artificial (IA) para apoiar crianças com Perturbações do Espectro do Autismo (PEA). Estas tecnologias são consideradas promissoras na resolução de alguns sintomas associados a essa problemática. Destacam-se tecnologias como robôs sociais e sistemas de reconhecimento facial emocional podem oferecer intervenções personalizadas, melhorando a atenção, a comunicação e a interação social. A integração de sensores IoT e técnicas de aprendizagem de máquina permite monitorizar o estado emocional e cognitivo das crianças, possibilitando ajustes em tempo real. Apesar dos resultados promissores, verificamos que a investigação ainda está em estágios iniciais, com limitações em termos de generalização e impactos a longo prazo. As perspetivas futuras apontam para uma educação mais inclusiva e centrada na neurodiversidade, com a IA desempenhando um papel crucial na personalização da aprendizagem e no suporte às diferentes trajetórias de desenvolvimento das crianças.

Palavras-Chave: inteligência artificial, autismo, inclusão

Abstract

Based on a scoping literature review methodology, this paper examines the potential of Artificial Intelligence (AI) to support children with Autism Spectrum Disorder (ASD). These technologies are deemed promising in addressing some of the symptoms associated with this condition. Social robots and emotional facial recognition systems can offer personalised interventions, improving attention, communication, and social interaction. Integrating IoT sensors and machine learning techniques allows for monitoring children's emotional and cognitive states, enabling real-time adjustments. Despite promising results, research is still observed to be in its early stages, with limitations regarding generalisation and long-term impacts. Prospects indicate a more inclusive education system centred on neurodiversity, with AI playing a crucial role in personalising learning and supporting the diverse developmental trajectories of children.

Keywords: artificial intelligence, autism, inclusion

1 Introdução

A Inteligência Artificial (IA) apresenta um potencial significativo para atender às diversas necessidades das crianças com Perturbações do Espectro do Autismo (PEA), considerando suas dificuldades sociais, emocionais e cognitivas. A Inteligência Artificial (IA) surge como uma ferramenta promissora para intervenções personalizadas, adaptando-se às suas necessidades específicas dessas crianças (Vijayan et al., 2018). Tecnologias como reconhecimento facial de emoções, robôs sociais e sistemas de aprendizagem adaptativa demonstram potencial na melhoria da atenção, interação e regulação emocional, facilitando, assim, uma maior interação social (Vanaja & Raj, 2025; Fernandez, 2024; Xing, 2024) e o desenvolvimento de habilidades de comunicação (Yang et al., 2024; Shamsuddin et al., 2015; Kumazaki et al., 2015). A combinação de IA com abordagens centradas no indivíduo pode revelar-se promissora, não só na promoção de avanços na aprendizagem personalizada, como também no fornecimento de suporte mais adequado às diferentes trajetórias de desenvolvimento neurodivergentes do PEA. Entretanto, ainda há lacunas na literatura quanto à aplicação prática dessas tecnologias, à generalização dos resultados e aos impactos a longo prazo. Poucos estudos analisam sistematicamente sua eficácia para crianças com PEA e a integração de IA com sensores fisiológicos e aprendizado de máquina para monitoramento emocional ainda é pouco investigada. O objetivo deste estudo, baseado na metodologia de revisão bibliográfica de escopo, foi analisar um campo de estudos sobre o potencial da IA para apoiar crianças com PEA. A pesquisa visa contribuir para a construção de abordagens mais eficazes na educação inclusiva, destacando o papel da IA na personalização do ensino e no suporte ao desenvolvimento de crianças neurodivergentes.

2 Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho foi a revisão de escopo. De acordo com Pham et al. (2014), o objetivo de uma revisão de escopo é oferecer uma visão geral da literatura sobre um tópico, sem a necessidade de efetuar uma extensa revisão de dados e descrição dos resultados da investigação em detalhe e sim, mapear as áreas de estudo onde é difícil visualizar a gama de informação que pode estar disponível e identificar as lacunas da investigação nesta área. As revisões de escopo partilham com as revisões sistemáticas o seu rigor e o uso de métodos transparentes para identificar e analisar os aspetos relevantes da literatura em relação a um tópico de interesse (Pham et al., 2014 & Armstrong et al., 2011). Os termos de pesquisa foram identificados a partir de artigos científicos utilizando operadores booleanos nas bases de dados Scopus e Web of Science, IEEE e Archive, para rever a literatura. A pesquisa foi restrita aos anos de 2004 – 2025. Os descritores utilizados foram (i) *autism* AND *“Artificial intelligence” * AND *education*; (ii) *AI* AND *"inclusive education"*. Foram selecionados 6 documentos que cumpriam o objetivo do estudo, mostrando investigações experimentais com a IA e público com PEA.

3 Resultados

Foi elaborada uma tabela para a análise dos dados, com base nos seguintes critérios: (i) a natureza do estudo; (ii) a idade das crianças; (iii) a tecnologia IA utilizada; (iv) o resultado e (v) as limitações. A tabela 1 apresenta esses resultados.

Tabela 1

Análise comparativa dos estudos selecionados.

Autores	Natureza do Estudo	Idades	Tecnologia Utilizada	Resultado	Limitações
Atturu e Naraganti (2024)	Estudo experimental; intervenção com AI em escolas.	2 anos ou mais	Software CognitiveBotics, integrado a tablets e computadores.	Planos individuais melhoraram atenção e retenção.	Não é referido o tamanho da amostra. Falta de análises sobre impactos de longo prazo.
Yang et al. (2024)	Estudo experimental em grupo em ambiente escolar.	Não refere	Robô humanoide NAO para atividades educativas e sociais.	Crianças com robôs mostraram melhor desempenho e maior envolvimento em tarefas.	Dados limitados à observação inicial; generalização em ambientes diferentes não foi avaliada.
Lyu et al. (2024)	Estudo baseado em co-design com especialistas e testes em protótipo; estudo de design exploratório.	Não refere	Jogo que gera histórias personalizadas para trabalhar reconhecimento emocional	Indicado para o desenvolvimento de sistemas gamificados de apoio social-emocional.	Foco em protótipo preliminar.
Vanaja e Raj (2025)	Estudo exploratório com utilizando sensores e aprendizagem máquina.	Não refere	Inteligência artificial (CNN), IoT (NodeMCU), sensores GSR e deteção de expressões faciais (análise em tempo real).	Deteção de expressões faciais em tempo real e vínculos com dados de stress (GSR), contribui como suporte emocional nas interações.	Implementação ainda em estágio inicial; não inclui avaliação em crianças diagnosticadas.
Fernandez et al. (2024)	Testes do dispositivo móvel em cenário controlado.	Não refere	Reconhecimento de emoção facial (FER) com CNN; aplicativo inclui medidor emocional e técnicas de relaxamento baseadas em IA.	Melhora no reconhecimento emocional e regulação emocional em crianças com precisão de 98%.	Requer mais testes com utilizadores finais; validação restrita ao cenário inicial.

Kumar et al. (2024)	Estudo experimental com utilização de modelo web para rastreamento de emoções através de webcam.	6 a 12 anos	Rede Neural Convolucional (CNN) e Flask Framework para deteção web de emoções faciais (alegria, medo, surpresa, etc.).	Promoveu melhorias no reconhecimento emocional durante as sessões.	Centrado mais nas tecnologias de emoção do que na adaptação educacional aos perfis neurodivergentes

Elaborada pelos autores

A partir da análise da tabela e das demais informações extraídas dos artigos, foi possível responder ao objetivo deste trabalho. A seguir, apresentamos um resumo dos estudos selecionados.

3.1 Tecnologia IA utilizada nos estudos

Os artigos analisados apresentam uma variedade de tecnologias de IA aplicadas em diferentes contextos educativos. Dentre as principais, destacam-se:

- Redes Neurais Convolucionais (CNN): Utilizadas para Reconhecimento Facial de Emoções (FER), como nos estudos de Fernández (2024) e Kumar et al. (2024). Essas tecnologias permitem analisar expressões faciais em tempo real, categorizando emoções básicas como alegria, tristeza, medo e surpresa.
- Robótica Humanoide e Interativa: Robôs, como o NAO, foram utilizados para melhorar o desempenho social e educativo em ambientes de sala de aula, funcionando como mediadores na interação entre alunos e professores (Yang et al. (2024).
- Internet das Coisas (IoT): Frameworks de IA integrados com sensores de resposta galvânica da pele (GSR) e dispositivos conectados, como o sistema apresentado por Vanaja e Raj (2025), capturam dados em tempo real sobre o estado emocional e fisiológico das crianças.
- Sistemas de Aprendizagem Adaptativa: Ferramentas como o CognitiveBotics (Atturu e Naraganti, 2024) combinam algoritmos personalizados com técnicas como aprendizagem por reforço, ajustando-se dinamicamente às necessidades cognitivas e comportamentais individuais.
- Ambientes Gamificados Baseados em IA: Iniciativas como a de Lyu et al. (2024) utilizam jogos interativos que criam histórias personalizadas, apoiadas por processamento de linguagem natural e personalização comportamental.

3.2 Vantagens da utilização da IA

A principal vantagem apresentada pela literatura analisada é a personalização e adaptabilidade que as tecnologias de IA proporcionam. Ferramentas como o CognitiveBotics permitem a criação de planos de aprendizado personalizados, ajustados aos perfis únicos de cada criança, promovendo o envolvimento e a retenção da informação (Atturu e Naraganti, 2024). Tecnologias como o FER (Facial Emotion Recognition) ajudam as crianças a reconhecer e expressar emoções, promovendo melhorias na interação social e na regulação emocional (Vanaja e Raj, 2025) e (Kumar et al., 2024). Outra vantagem significativa é o aumento na capacidade de sustentar a atenção e o

interesse de crianças. Robôs interativos, como o NAO, conseguem captar a atenção das crianças ao explorar características lúdicas e previsíveis, que aliviam a sobrecarga sensorial comum em interações humanas (Yang et al, 2024). Isso também pode reduzir a carga sobre professores e terapeutas, possibilitando intervenções simultâneas em grupos ou monitorização remota suportada pela IoT (Vanaja e Raj, 2025).

3.3 Perspetivas futuras

Os estudos analisados destacam perspetivas promissoras para o papel da IA em resolver problemáticas associadas ao PEA. Uma das direções mais importantes está na integração da IA em ambientes escolares reais, permitindo intervenções contínuas e adaptadas, como sugerido por Yang et al. (2024) e Kumar et al. (2024). Outra tendência emergente é a adoção de tecnologias que combinem dados fisiológicos e comportamentais para intervenções mais precisas. O uso de sensores IoT, como os propostos por Vanaja e Raj (2025), pode fornecer informações sobre o estado emocional e cognitivo das crianças, permitindo ajustes em tempo real a fim de evitar sobrecarga emocional ou sensorial.

As CNNs desempenham um papel crucial no desenvolvimento de ferramentas inovadoras para abordar os sintomas do PEA, especialmente em áreas como reconhecimento emocional, análise comportamental e prática social. Estas redes têm sido amplamente utilizadas na criação de sistemas de reconhecimento facial emocional (FER), que ajudam crianças com PEA a identificar e processar emoções, melhorando as interações sociais. CNNs demonstraram alta precisão na classificação de emoções faciais, analisando imagens em tempo real e permitindo intervenções personalizadas e ajustadas ao contexto da criança (Fernandez, 2024; Leo et al., 2015). Também, a integração de CNNs com outras tecnologias como dispositivos IoT e sensores fisiológicos amplia ainda mais a capacidade de monitorização e resposta a necessidades emocionais e comportamentais, promovendo avanços na regulação emocional e desenvolvimento de habilidades sociais (Vanaja & Raj, 2025). À medida que as CNNs evoluem, elas vão tendo o potencial de aprimorar significativamente as abordagens terapêuticas e educativas para indivíduos com PEA, contribuindo para intervenções mais precisas e eficazes e inclusivas.

4 Conclusões

Os estudos experimentais que procuram potenciar o papel da IA na resolução de problemáticas com crianças com PEA apresentam resultados bastante promissores. Apesar desses resultados, temos de ter consciências que com a expansão da IA, esses estudos estão ainda no início e os seus resultados ainda não podem ser aplicados em larga escala em contextos terapêuticos, familiares ou educativos. Os estudos analisados apontam algumas limitações, como a falta de impactos dos resultados a longo prazo (Atturu e Naraganti, 2024), foco em resultados preliminares com falta de generalização ou baseados em protótipos (Yang et al., 2024; Lyu et al., 2024; Vanaja e Raj, 2025; Fernandez, 2024). Apesar dos resultados ainda serem circunstanciais, a aplicação da IA nas crianças com PEA, apresentará um futuro bastante promissor, à medida que a IA se for generalizando e integrando em contexto educativo. Consideramos que será importante acompanhar esta investigação para num futuro próximo conseguir implementar esta tecnologia em contextos educativos escolares. As perspetivas futuras, muito baseadas na personalização da educação, apontam para soluções mais inclusivas, escaláveis e centradas no acompanhamento holístico em contextos educativos inclusivos, centrados na neurodiversidade.

5 Referências

Atturu, H., & Naraganti, S. (2024). Effectiveness of AI-driven Individualized Learning Approach for Children with Autism Spectrum Disorder (ASD). European Psychiatry. 66(S1). https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2024.205

Armstrong, R., Hall, B. J., Doyle, J., & Waters, E.(2011). "Scoping the scope" of a cochrane review. J. Public Health, 33(1), 147–150. https://doi.org/10.1093/pubmed/fdr015

Fernandez, J. R. R., Magparangalan, B. A. P., Pades, K. J. B., Centeno, C. J., Lawan, J. F., & Garcia, T. S. (2024). Convey: Developing a facial emotion recognition system for enhancing interpersonal interactions of children with autism spectrum disorders. Journal of Electrical Systems, 20(5s). https://doi.org/10.52783/jes.2425

Kumar, S., & Singh, R. (2024). Web-based facial emotion recognition system for enhancing social interaction in autistic spectrum disorder children using CNN & Flask framework. In Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (pp. 123-128). IEEE. https://ieeexplore.ieee.org/document/10725329

Lyu, Y., An, P., Zhang, H., Katsuragawa, K., & Zhao, J. (2024). Designing AI-enabled games to support social-emotional learning for children with autism spectrum disorders. arXiv. https://arxiv.org/abs/2404.15576.

Kumazaki, H., Warren, Z., Swanson, A., Yoshikawa, Y., Matsumoto, Y., Ishiguro, H., & Kikuchi, M. (2015). Robot-assisted learning for communication-care in autism intervention. In 2015 IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR) (pp. 1–6). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICORR.2015.7281304

Pham, M.T., Rajić, A., Greig, J. D., Sargeant, J. M., Papadopoulos, A. S., & McEwen, A. (2014). A scoping review of scoping reviews: advancing the approach and enhancing the consistency. Res. Synth. Methods, 5(4), 371–385. https://doi.org/10.1002/jrsm.1123

Shamsuddin, S., Yussof, H., Ismail, L. I., Mohamed, S., Hanapiah, F. A., & Zahari, N. I. (2015). Robot-assisted learning for communication-care in autism intervention. 2015 IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR), 1–6. https://doi.org/10.1109/ICORR.2015.7281304

Vanaja, D. S., & Raj, J. A. (2024). AI-enhanced IoT tool for emotional and social development in children with autism. International Journal of High Speed Electronics and Systems, 33(1). https://doi.org/10.1142/S0129156425401482

Vijayan, A., Janmasree, S., Keerthana, C., & Syla, B. S. L. (2018). A framework for intelligent learning assistant platform based on cognitive computing for children with autism spectrum disorder. In Proceedings of the 2018 International CET Conference on Control, Communication, and Computing (IC4) (pp. 361-365). College of Engineering Trivandrum. https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8530940

Xing, N. (2024). Artificial intelligence to support children with autism. Journal of AI-Powered Medical Innovations, 2(1), 31–43. https://doi.org/10.60087/vol2iisue1.p43

Yang, Q., Lu, H., Liang, D., Gong, S., & Feng, H. (2024). Surprising performances of students with autism in classroom with NAO robot. arXiv. https://arxiv.org/abs/2407.12014

Percepções e desafios da formação docente em estágios de doutorado no Brasil

Perceptions and challenges of teacher training in doctoral internships in Brazil

Queli Ghilardi Cancian[1], Andréia Florêncio Eduardo de Deus[2], Vitor Gonçalves[3]
https://orcid.org/0000-0002-6135-1432, https://orcid.org/0000-0002-2338-8728, https://orcid.org/0000-0002-0645-6776
quelicancian@gmail.com, andreiaflorencio98@gmail.com, vg@ipb.pt

[1]*Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Programa de Pós-Graduação em Educação, Brasil*
[2]*Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Brasil*
[3]*CITeD, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Resumo

Na sua essência, o estágio de docência visa a formação pedagógica mais completa do pós-graduando, preparando-o para a docência no ensino superior. Este estudo buscou analisar o papel do estágio de docência na formação de professores em cursos de pós-graduação *stricto sensu*, com base nas percepções de doutorandos de diferentes áreas do conhecimento. Por meio de um questionário exploratório qualitativo, o estudo contou com a participação de 17 doutorandos de sete campi de uma instituição pública no oeste do Paraná, Brasil. Os resultados apontam tanto as expectativas dos pós-graduandos em relação à docência no ensino superior quanto as lacunas na formação e inseguranças enfrentadas, evidenciando a necessidade de maior ênfase na formação docente. Isso inclui uma reorganização da formação aos níveis federal (CAPES), institucional (universidades) e nos próprios planos de estudos (cursos), visando equilibrar a formação pedagógica e a pesquisa para desenvolver professores pesquisadores, reflexivos e intelectuais.

Palavras-Chave: estágio de docência, ensino superior, formação de professores.

Abstract

In essence, the teaching internship aims to provide postgraduate students with more complete pedagogical training, preparing them for teaching in higher education. This study sought to analyze the role of the teaching internship in teacher training in *stricto sensu* postgraduate courses based on the perceptions of doctoral students from different areas of knowledge. Using a qualitative exploratory questionnaire, the study involved 17 doctoral students from seven campuses of a public institution in western Paraná, Brazil. The results show both the expectations of postgraduate students in relation to teaching in higher education and the gaps in training and insecurities they face, highlighting the need for greater emphasis on teacher training. This includes reorganizing training at the federal level (CAPES), institutional level (universities), and in the study plans (courses), with a view to

balancing pedagogical training and research to develop research-oriented, reflective, and intellectual teachers.

Keywords: teaching internship, higher education, teacher training.

1 Introdução

O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, assinado por educadores brasileiros, em 1932, num cenário de industrialização crescente, defendia uma educação menos elitista, facilitando o acesso à educação também às classes sociais com menor prestígio.

Anos depois, a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n.º 9394/1996 tornou-se um marco da Educação no Brasil. A LDB, na sua terceira versão, promoveu, entre outras mudanças, a obrigatoriedade da formação de nível superior para os professores da Educação Básica. Aliada à maior qualidade formativa proporcionada, e a políticas de incentivo ao acesso à Educação Básica, os cursos de formação de professores passaram a registar um aumento de procura nas universidades (Brasil, 1996).

Num movimento com efeito de cascata, os Programas de Pós-graduação (PPG) também apresentaram crescimento na procura, uma vez que havia a necessidade de mais professores para o ensino superior em diferentes áreas do conhecimento. Nesse contexto, a exigência de formação em nível de PG *stricto sensu* impulsionou a criação de cursos desse tipo em todas as regiões do Brasil, ainda que de forma desigual.

Qualificar a formação de professores para o ensino superior é um desafio a qual todos os PPG estão submetidos, porém, cabe ressaltar que estes também reproduzem as divisões que constituem o contexto universitário e que nos arriscamos dizer, é produzido pela própria CAPES a distinção das frentes de trabalho.

No âmbito desses cursos, o estágio de docência tornou-se obrigatório para os pós-graduandos bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O objetivo dessa exigência é oferecer aos estudantes espaço de formação pedagógica mais completo, preparando-os para a docência no ensino superior. Essa obrigatoriedade está regulamentada pela Portaria CAPES n. º 76/2010, que estabelece diretrizes para a concessão de bolsas e o papel formativo do estágio de docência.

Quanto aos doutorandos não bolsistas, pode haver diferenciações de um programa para outro, uma vez que a obrigatoriedade depende das regras internas de cada programa de PG. As instituições podem exigir o estágio na docência para todos os alunos, torná-lo opcional ou substituí-lo por atividades equivalentes. Cabe destacar que, no Brasil, há dois tipos de PG *stricto sensu*: a académica e a profissional, sendo o estágio na docência uma componente formativa apenas da primeira.

Compreendendo o estágio de docência como ambiente essencial na formação de doutorandos no Brasil, especialmente para aqueles que aspiram à docência no ensino superior, pretendeu-se analisar o espaço do estágio de docência na formação de professores nos cursos de PPG *stricto sensu* através das percepções e compreensões dos doutorandos de cursos académicos de diferentes áreas do conhecimento. O estudo justifica-se na identificação das lacunas do estágio de docência, visando o aprimoramento das práticas pedagógicas na formação do profissional.

2 Percurso metodológico

A fim de procurar elementos que substanciam os entendimentos acerca dos estágios de docência e as suas relações com a formação de professores, buscamos nas falas dos doutorandos indícios das suas percepções. Nesse sentido, desenvolveu-se um estudo exploratório, transversal e qualitativo, abordando um tema pouco investigado, com recolha de dados em um único momento temporal, de acordo com Lakatos e Marconi (2021).

O público-alvo foram doutorandos de 16 programas do PPG *stricto sensu*, em cinco campi de uma instituição de ensino público no Oeste do Paraná, Brasil. Para a coleta de dados aplicou-se um questionário *on-line* produzido a partir de estudos e discussões, sustentado no seguinte problema de pesquisa: Qual o propósito do estágio de docência na percepção dos doutorandos?

O instrumento de pesquisa 'questionário' era constituído por quinze questões, sendo nove fechadas, e seis abertas, refletindo a percepção dos participantes quanto à prática do estágio de docência no lócus da formação profissional.

Para a análise das respostas recorreu-se à técnica Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes & Galiazzi, 2016), que permitiu desconstruir o corpus constituído e reconstruí-lo e, assim, produzir novas compreensões acerca da temática.

O corpus de análise foi constituído pelas seis questões abertas, sendo inicialmente desconstruído segundo os preceitos da ATD pelo processo de Unitarização. Tal processo resultou no agrupamento de unidades de sentido. A partir destas emergiram 4 categorias iniciais: i) o estágio de docência e a operacionalização técnica da profissão; (ii) o estágio de docência como formação e experiência profissional; iii) Espaço de reflexão da docência como área do conhecimento e profissionalização; e, (iv) Práticas de ensino e potencial didático. Após um segundo processo de leitura e análise emergiram 2 categorias finais: (i) A formação de professores na pós-graduação: perceções de doutorandos; e a (ii) Pós-graduação stricto sensu: onde se formam os professores, das quais resultam o metatexto final. A construção do metatexto é o desafio proposto pela ATD. As inferências realizadas têm como ponto de partida essas duas categorias finais que emergiram do processo de análise, independentemente, mas interligado, apresentadas nos resultados.

O estudo faz parte de uma ação coletiva realizada pelo grupo de pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática (FOPECIM). O projeto focado na investigação das práticas e abordagens pedagógicas foi aprovado pelo Comitê de Ética (parecer n.º 5.161.165) da Instituição de Ensino Superior onde o estudo foi realizado. A recolha de dados ocorreu entre novembro e dezembro de 2022, seguindo princípios éticos na coleta e análise dos dados, garantindo consentimento informado, confidencialidade e anonimato dos participantes. As respostas foram analisadas globalmente, após a atribuição de um código preservando o anonimato dos participantes.

3 Resultados e discussões

O estudo contou com a participação de 17 doutorandos, destes, 14 (82,3%) eram do sexo feminino, 12 (70,6%) eram bolsistas, e 16 (94,1%) já atuaram como docentes em algum nível de ensino, sendo a maioria no Ensino médio (56,3%). Dos 16 programas de doutoramento, recebeu-se a participação efetiva de 7, sendo: 2 (11,7%) PPG em História;

2 (11,7%) PPG em Letras; 3 (17,6%) PPG em Geografia; 5 (29,4%) PPG em Educação; 2 (11,7%) PPG em Agronomia; 1 (5,9) PPG em Sociedade, Cultura e Fronteia; 2 (11,7%) PPG em Ciências e Educação Matemática.

3.1 A Formação de professores na Pós-graduação: Perceções dos doutorandos

Ao falar sobre o estágio nos cursos de graduação, é comum que ele seja visto como a parte prática do curso, representando um momento de aproximação do graduando com sua futura profissão. No caso do estágio de docência no PPG, ele se destina a um público que já possui formação profissional em suas áreas, mas, em sua maioria, busca uma nova carreira na docência ou o acesso a outro nível de ensino, especialmente no caso dos licenciados.

Os cursos de PPG, ainda que tenham como propósito também a formação para o exercício da docência no ensino superior, tem formação especialmente direcionada à pesquisa. Nos sete programas aos quais pertenciam os participantes desta pesquisa, apenas um, fez menção direta à docência no ensino superior com associação aos componentes curriculares. Dentre aqueles que se enquadram na área da Educação e de Ensino da CAPES há diferentes componentes curriculares que se referem ao ensino e à educação básica, ainda assim o foco é a pesquisa nestas áreas.

Os anseios dos doutorandos pela formação para a docência no ensino superior, motivo majoritário para a busca deste nível de ensino, reflete-se nas aspirações em relação ao estágio de docência. Quando questionados sobre o que espera do estágio, os doutorandos são claros: "*Ampliação da experiência em sala de aula"* (Doutoranda/o A); "*Ter noção de como é ser docente no Ensino Superior"* (Doutoranda/o B); "*Conhecer a dinâmica da aula com adultos em nível superior"* (Doutoranda/o C). Ou seja, para a maioria dos doutorandos o estágio de docência foi a primeira experiência em sala no ensino superior, para outros ainda a primeira experiência na docência.

É comum que o professor iniciante replique os métodos e trejeitos dos seus professores, pois a construção da identidade profissional faz-se no exercício desta, na interação com os pares e estudantes. Com base no conceito de *habitus* de Pierre Bourdieu, Pimentel e Pontuschka (2014) pontuam que "adquirimos o *habitus* [profissional] ao incorporarmos comportamentos aceitáveis, aprendidos empiricamente nas mais diversas situações da vida" (p. 95). Para a (Doutoranda/o C.) algumas ausências foram percebidas: "*eu senti falta de uma parte teórica sobre didática*" (Doutoranda/o D), nos programas analisados apenas um fazia menção à didática, neste caso como um componente curricular específico.

Ainda que a pesquisa seja um dos motores de propulsão, esta não tem como prerrogativa formar professores, pois pesquisadores e professores ainda que possam (e devam) compor um mesmo sujeito, ambas têm especificidades formativas (Pimenta & Anastasiou, 2017). Neste sentido, no contexto da PPG brasileira podemos afirmar que formamos exímios pesquisadores para atuarem como professores no ensino superior. Para os doutorandos *"o estágio de docência amplia o nosso campo de visão*" (Doutoranda/o E), porém, *"A falta de experiência exige muito tempo para a preparação das aulas*" (Doutoranda/o F). Os excertos demostram que o estágio de docência no formato proposto no âmbito dos programas de PPG, ou seja, isolado em uma atividade, pouco contribui para a formação dos futuros professores do ensino superior.

3.2 Pós-graduação: onde se formam os professores?

O estágio de docência na PPG, regulamentado atualmente pela Portaria 76 de 14 de abril de 2010 da CAPES, define no seu Art. 18º que "o estágio de docência é parte integrante da formação do pós-graduando objetivando a preparação para a docência e a qualificação do ensino de graduação [...]". Tal artigo apresenta dez incisos (números na legislação portuguesa) que regulamentam o estágio, porém, nenhum deles tem como destaque a formação dos professores ou as questões didáticas pedagógicas que envolve tal prática, ficando assim a cargo das instituições de ensino a regulamentação neste sentido.

Por sua vez, os programas reproduzem o estabelecido na portaria 76/CAPES/2010, com regramentos administrativos ficando a cargo do professor orientador e/ou supervisor a organização pedagógica do estágio. Assim, o estágio para a docência desenvolve-se de acordo com algumas variáveis como: perfil do curso de PPG e perfil do professor orientador. Ainda que quase cem por cento dos participantes da pesquisa já tivessem tido algum tipo de experiência docente, a organização do estágio reflete de maneira diferente o que pode ser percebido na ênfase dada pelos pós-graduandos:

> Em relação ao planejamento, atividades, e avaliação, segui a ementa da disciplina e orientações da professora da disciplina, porém, as atividades foram adequadas por mim, com outras práticas e atividades (Doutoranda/o G).
> Após a escolha da disciplina, foi dialogado com o professor regente e selecionado os conteúdos para ministrar nas aulas do estágio docente. Na sequência foi enviado dois documentos ao coordenador do curso para serem aprovados no colegiado da graduação, estes documentos foram: Memorando Interno e o Plano de Atividades. Com a aprovação do colegiado, foi dado sequência com a etapa de observação do estágio docente, posteriormente a regência com aulas expositivas dialogadas e nesta etapa foi realizado também uma atividade avaliativa com os estudantes. Após a finalização dessas etapas, foi elaborado o relatório com informações detalhadas de todo o processo desta experiência (Doutoranda/o H).

Os excertos acima demostram diferentes formas de perceber o estágio. Nas palavras da/o doutoranda/o G não houve momento de planejamento das atividades desenvolvidas nos estágios, o pós-graduando seguiu o estabelecido pela professora da disciplina e fez "adaptações". Neste sentido, é compreensível que jovens professores do ensino superior reproduzam as práticas de seus professores/orientadores. Preparar uma aula vai muito além da técnica, as estratégias didático-pedagógicas são permeadas pela subjetividade de quem as prepara, "os saberes, as técnicas, nosso posicionamento ético e político são dimensões de nossa prática profissional" (Almeida & Pimenta, 2014, p. 79).

Portanto, compreende-se que o estudante de PPG esteve ausente do processo de reflexão sobre a aula a ser ministrada, porém, desenvolveu atividades que podem não ter representado suas convicções científicas e educacionais, prejudicando a construção da identidade profissional.

Já a/o doutoranda/o H descreve as etapas desenvolvidas no estágio de docência, nelas são mencionadas a escolha do componente curricular, ou seja, discussões entre orientando e orientador, conversa com o professor do Componente Curricular Regular onde o estágio foi desenvolvido, escolha do conteúdo, observação e posterior regência. Ainda que a sequência dos factos não garanta o protagonismo pleno do doutorando na organização e

desenvolvimento do estágio, as etapas descritas proporcionaram proximidade deste com as atribuições da atividade docente.

O estágio de docência é um movimento que envolve diferentes sujeitos e suas subjetividades, a regência para o estagiário é um momento tanto profissional quanto pessoal de descobertas, inseguranças e construções (Scheffer *at al.,* 2023). Para Nóvoa (2022), a formação de professores é um processo que demanda pesquisas contínuas, com o objetivo de examinar tendências, direções e trajetórias que orientam o ensino e a aprendizagem.

A partir dessa compreensão, o estágio para a docência deve estabelecer-se numa ação conjunta entre orientador e orientando, cujo foco é a formação deste. Para tal, conjetura-se também o envolvimento, organização e avaliação do programa de PPG e da instituição de ensino.

4 Conclusão

Neste estudo analisou-se o papel do estágio de docência nos cursos do PPG com base nas percepções de pós-graduandos de diferentes áreas do conhecimento. Ainda que a maioria dos participantes tenham mencionado algum tipo de experiência na docência, o estágio foi evidenciado como parte fundamental na própria formação, uma vez que a maioria declarou a pretensão de se tornar professor no ensino superior. Embora a Portaria 76/2010/CAPES permita a realização do estágio na educação básica, nenhum participante relatou essa experiência, o que pode estar relacionado à conveniência de atuar na universidade ou ao desconhecimento da norma, mesmo entre aqueles que já desempenham funções na educação básica.

Apesar de o estágio ser um claro progresso, ele permanece praticamente uma atividade isolada nos Projetos Pedagógicos dos Cursos. Essa condição reflete o predomínio da pesquisa como foco principal nos PPG e a ausência de parâmetros avaliativos específicos para a formação docente. Importa evidenciar ainda que a CAPES, que exige o estágio de docência, prioriza a produção científica como principal critério avaliativo, relegando a formação docente a um papel secundário.

Em suma, os estudantes de PPGs percebem o estágio de docência como uma oportunidade essencial para vivenciar a prática docente no ensino superior, mas sentem a falta de uma formação pedagógica mais estruturada, evidenciando que a ênfase dos programas ainda está na pesquisa, e não na preparação para a docência.

5 Referências

Almeida, M. I. D., & Pimenta, S. G. (2014). Centralidade do estágio em cursos de Didática nas Licenciaturas: rupturas e ressignificações. In Almeida, M. I. D., & Pimenta, S. G (Orgs). *Estágios supervisionados na formação docente: educação básica e educação de jovens e adultos*. Cortez.

Brasil (1996). Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Planalto.Gov. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm

Brasil (2010). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Portaria n° 76 de 14 de abril de 2010. Diário Oficial da União, Brasília–DF, 19 abr. 2010. Seção 1, p. 31-32. http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=741.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. D. A. (2021). *Fundamentos de metodologia científica* (9. ed.). Atlas.

Moraes, R. Galiazzi, M. C. (2016). *Análise Textual Discursiva* (3. ed.). Unijuí.

Nóvoa, A. (2022). *Escolas e professores: Proteger, Transformar e Valorizar*. EGBA.

Pimenta, S. G. & Anastasiou, L. G. C. (2017). *Docência no ensino superior* (5 ed.). Cortez.

Pimentel, C. S., & Pontuschka, N. N. (2014). A construção da profissionalidade docente em atividades de estágio curricular: experiências na Educação Básica. In Almeida, M. I. & S. G. (Eds.) *Estágios supervisionados na formação docente: educação básica e educação de jovens e adultos* (pp. 69-109). Cortez.

Scheffer, D. D. C. D., da Silveira, D. P., Golle, D. P., de Souza, A. E., & de Lourdes Lauxen, S. (2023). O estágio de docência no ensino superior na pós-graduação stricto sensu: o fazer docente e a formação para a cidadania. *Boletim de Conjuntura* (BOCA), 16(46), 424-440.

Pesquisa na formação inicial de professores de matemática: processos de raciocínio matemático identificados numa tarefa

Research in the Initial Training of Mathematics Teachers: Mathematical Reasoning Processes Identified in a Task

Anna Luiza Alino dos Santos[1], Eliane Maria de Oliveira Araman[2], Maria Cristina do Espirito Santo Martins[3]
https//orcid.org/ 0009-0009-9509-6845, https//orcid.org/0000-0002-1808-2599, https//orcid.org/0000-0002-2852-3765
anna.1999@alunos.utfpr.edu.br, eliane.araman@gmail.com, mcesm@ipb.pt

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
[2] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
[2] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

Este estudo investiga a formação inicial de professores de matemática, com o objetivo de analisar as compreensões sobre os processos de raciocínio matemático evidenciados por licenciandos em matemática ao discutirem uma tarefa de aprendizagem profissional (TAP). A pesquisa envolveu 14 estudantes de uma universidade pública do Paraná, matriculados nas disciplinas Prática de Ensino A e B, com o intuito de refletir sobre o raciocínio matemático e sua aplicação em sala de aula. Os dados foram coletados por meio de gravações em áudio das discussões dos participantes e dos registros escritos produzidos durante a resolução da segunda TAP, de um total de cinco. Nesta pesquisa, foram analisados dados de uma dupla de licenciandos. Os resultados apontam que, após essa experiência, os licenciandos demonstraram uma compreensão parcial dos processos de raciocínio matemático.

Palavras-Chave: raciocínio matemático, formação inicial de professores, níveis de entendimento.

Abstract

This study investigates the initial training of mathematics teachers, aiming to analyze the understandings of mathematical reasoning processes demonstrated by mathematics undergraduates as they discuss a Professional Learning Task (TAP). The research involved 14 students from a public university in Paraná, enrolled in the subjects Teaching Practice A and B, with the aim of reflecting on mathematical reasoning and its application in the classroom. Data were collected through audio recordings of participants' discussions and written records produced during the resolution of the second TAP, out of a total of five. In this research, data from a pair of pre-service teachers were analyzed. The results indicate

that, after this experience, the undergraduates demonstrated an initial, albeit partial, understanding of mathematical reasoning processes.

Keywords: mathematical reasoning, initial teacher training, levels of understanding.

1 Introdução

Desenvolver o raciocínio matemático em sala de aula, em todos os seus processos, é um dos maiores objetivos da Matemática escolar (Mata-Pereira; & Ponte, 2018). Podemos ressaltar esta importância ao analisar a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), por exemplo, por ser um documento curricular que menciona o desenvolvimento do raciocínio matemático (RM) nas aulas de matemática, embora não o faça de maneira aprofundada.

Para oportunizar momentos em que os alunos raciocinem matematicamente, utilizamos como ferramenta as tarefas de caráter exploratório. Segundo Ponte (2005), a principal característica de um de ensino de caráter exploratório é aquele em que o professor não procura explicar tudo, propondo que, os alunos, por meio de conhecimentos já adquiridos, façam a construção de uma linha de raciocínio, fazendo com que exponham suas ideias, produzam argumentos que justifiquem suas escolhas, demonstrando aprendizado. Segundo Ribeiro e Ponte (2020), o uso de tarefas destinadas à formação de professores pode auxiliar na abordagem do conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico de forma articulada. A parte do estudo aqui apresentada respeita a dois dos catorze estudantes da em formação inicial de professores que têm a oportunidade de viver momentos que envolvam a experiência em sala de aula e a reflexão sobre a mesma.

Uma reflexão sobre resoluções de tarefas exploratórias feitas por alunos, em sala de aula, permite o reconhecimento do RM desenvolvido, e dessa forma, essas resoluções podem ser utilizadas como objeto de estudo em um processo formativo, proporcionando contribuições para um avanço profissional, com a finalidade de professores em formação aperfeiçoarem o seu conhecimento a partir de experiências vivenciadas no próprio contexto escolar (Anjos, 2023).

Diante disso, foi desenvolvido, em duas turmas da disciplina de Prática de Ensino em uma universidade pública do Paraná, um processo formativo direcionado para a formação inicial de professores de matemática, de forma a refletir sobre o RM e as formas de implementá-lo em sala de aula. O objetivo desta pesquisa é analisar as compreensões sobre os processos de RM evidenciados por licenciandos em matemática ao discutirem uma tarefa de aprendizagem profissional (TAP).

2 Raciocínio Matemático

"O raciocínio matemático é uma das capacidades-chave a se desenvolver desde os primeiros anos de escolaridade" (Serrazina et al., 2020, p. 20), e isto porque um dos grandes objetivos do ensino da Matemática é desenvolver a capacidade de racionar, como afirma Ponte et al. (2020).

É notório que diversos pesquisadores trazem a ideia do RM como algo importante nas aulas de matemática, e isso podemos confirmar quando Mata-Pereira e Ponte (2020) nos dizem que raciocinar matematicamente consiste em fazer inferências justificadas, ou seja,

utilizar informação matemática já conhecida para obter, justificadamente, novas conclusões, ou também quando vemos que vários documentos curriculares ao redor do mundo, apesar de, por vezes, não descreverem o raciocínio matemático de forma clara, destacam seu desenvolvimento por parte dos estudantes como um importante objetivo (Jeannotte, & Kieran, 2017).

Lannin et al. (2011) concluem que o RM é um processo conjunto de conjectura, generalizar, investigar porquê, argumentar e refutar, se necessário, que pode ser descrito também como "um conjunto de processos mentais complexos através dos quais se obtêm novas proposições (conhecimento novo) a partir de proposições conhecidas ou assumidas como verdadeiras (conhecimento prévio)" (Morais et al., 2018).

Podemos observar então que, embora diferentes autores descrevam o RM de formas diferentes, compartilham uma essência semelhante, na qual devemos construir novos conhecimentos com base nos já existentes.

Nesta pesquisa seguimos a literatura de Jeannotte e Kieran (2017), que identificam oito processos de RM, divididos em duas categorias – busca por semelhanças e diferenças, e validação. Na primeira categoria - busca por semelhanças - estão os processos de conjectura, generalização, identificação de padrões, comparação e classificação. Já na segunda- validação -, temos os processos de justificação, prova e a prova formal. As mesmas autoras também identificaram um nono processo, o de exemplificação, que auxilia nos processos dessas duas categorias.

3 Metodologia

O estudo proposto é qualitativo, de caráter interpretativo. A partir da ideia de Godoy (1995), a pesquisa qualitativa permite que a imaginação e a criatividade levem os pesquisadores a propor novos trabalhos que explorem enfoques diferenciados, de caráter inovador. Além disso, documentos qualitativos normalmente são considerados fonte de dados para outros estudos qualitativos.

A pesquisa se enquadra em um processo de formação inicial de professores, que aborda o RM e as formas de desenvolvê-lo em sala de aula. Os participantes da pesquisa foram 14 licenciandos de duas turmas da disciplina Prática de Ensino (A e B) em uma universidade pública do Paraná. O estudo foi conduzido ao longo de oito encontros semanais, cada um com duração de uma hora e meia.

A coleta de dados ocorreu por meio de diferentes instrumentos: gravações de áudio, registos escritos dos licenciandos e observações realizadas durante os encontros. Para a análise são utilizados os dados provenientes da segunda Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP 2), que contém transcrições de áudios de uma atividade denominada "Carinhas" (Figura 1). Esta atividade foi inicialmente aplicada a alunos da 1ª série do Ensino Médio em um colégio estadual, gerando registos que compõem o material analisado na TAP 2. Além disso, os licenciandos também resolveram a tarefa antes de examinarem os dados dos alunos, permitindo-lhes desenvolver uma compreensão mais crítica sobre os processos de RM mobilizados.

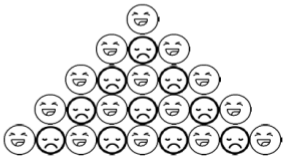
No quarto encontro do processo formativo, a TAP 2 foi entregue aos licenciandos, para que a resolvessem. É importante destacar que, nos primeiros encontros, os futuros professores foram introduzidos ao conceito de RM e aos seus processos. O objetivo da

TAP 2 era que os licenciandos identificassem os processos de RM mobilizados pelos alunos da 1ª série do Ensino Médio durante a resolução da tarefa exploratória (Figura 1), com base no embasamento teórico e nos processos de RM definidos por Jeannotte e Kieran (2017).

Figura 1

Tarefa exploratória "Carinhas" que gerou a TAP 2

(Adaptado de SEFAZ-PE 2014) Considere os quatro primeiros elementos de uma sequência de figuras formadas pela união de carinhas felizes e tristes, como mostrado no Quadro seguir:

Posição na sequência	1	2	3	4
Figura				
Nº de carinhas felizes				
Nº de carinhas tristes				
Nº total de carinhas				

Sabendo que o padrão observado nos quatro primeiros elementos se mantém para os demais elementos da sequência, responda:

a) Preencha as linhas 3, 4 e 5 no Quadro, e explique o comportamento das figuras 1 a 4.
b) Quantas carinhas felizes contém na Figura 10?
c) Quantas carinhas tristes contém na Figura 15?
d) Quantas carinhas totais contém na Figura 100?
e) Expresse sua conclusão (como encontrar as carinhas tristes e o total de carinhas em uma figura n) por meio de uma relação matemática.

Fonte: SEFAZ – PE, 2014

A análise dos dados foi realizada por meio da categorização dos processos de raciocínio matemático, observados nas transcrições das interações dos alunos, com base em Rodrigues, Brunheira e Serrazina (2021) e explicitada no Tabela 1. A partir disso, buscou-se compreender como os licenciandos interpretaram e classificaram esses processos com base na teoria previamente estudada.

Tabela 1

Subcategorias para cada um dos processos de Raciocínio Matemático

Categoria	Subcategorias
Conhecimento do processo de raciocínio	5. O conhecimento do processo enquadra-se na definição apresentada e inclui a sua relação com os outros processos de raciocínio. 4. O conhecimento do processo se encaixa na definição apresentada e é explicitamente delineado ao enunciar as propriedades do processo. 3. O conhecimento do processo se encaixa na definição apresentada e é explicitamente delineado pormeio de exemplo(s) ilustrativo(s). 2. Reconhecer um processo de raciocínio, embora considerando apenas os processos "corretos". 1. O conhecimento do processo assume o significado do termo na linguagem cotidiana. 0. O processo é confundido com outros processos.

Fonte: Rodrigues, Brunheira, Serrazina, 2021, p. 6

4 Resultados e discussões

Na análise dos dados, buscou-se identificar quais processos de RM os licenciandos reconheceram a partir da resolução dos alunos e quais foram evidenciados na discussão. A análise dos processos de RM tem como referência as definições apresentadas por Jeannotte e Kieran (2017), enquanto a avaliação do nível de entendimento demonstrado pelos licenciandos na análise da TAP 2 segue o quadro de análise de Rodrigues et al. (2021, p.6). Neste artigo, focaremos na transcrição de uma dupla e nos processos que eles identificaram.

Ao analisar a transcrição da dupla, pode-se notar que eles identificaram os seguintes processos: conjectura, identificação de padrões, e prova e demonstração.

Em relação ao processo de conjectura, temos que, eles discorrem sobre esse processo da seguinte forma:

> *Aluno 1:* Tá, no começo é sempre conjectura, né? Acho que isso aqui é o começo...
>
> *Aluno 2:* Eles começam a dialogar, é porque eles estão tentando entender o que eles têm que fazer.
>
> *Aluno 1:* Então é isso, conjectura

Sobre a identificação de padrões, a dupla reconhece esse processo da seguinte forma:

> *Aluno 1:* Então, identificando o padrão aqui, ó. De 3 pra 6, aumenta 3. Né?
>
> ...
>
> *Aluno 2:* Aqui ó, aqui já começa a entrar um uma identificação de padrão "vai aumentando dois na lógica".

E por fim, a dupla entende como prova e demonstração o fato de que:

> *Aluno 2:* Quando começa a fazer a conta é a prova e demonstração, né?

É notório que os alunos identificaram três processos de RM importantes. Nota-se que eles entenderam que conjectura é o "processo de partida" para iniciar uma atividade. Porém, Lannin et al. (2011) afirmam que uma conjectura deve ser expressa em forma de uma declaração para que possa ser melhor examinada. A partir do momento que a dupla diz "é porque eles estão tentando entender o que eles têm que fazer", nota-se um nível de entendimento 1, pois conseguem reconhecer o processo, porém assumindo uma linguagem cotidiana.

Já na identificação de padrão, atribui-se o nível de entendimento 3, isto porque "identificar um padrão é encontrar uma relação que se ajusta aos dados observados" (Stylianides, 2009). Ou seja, eles conseguem reconhecer o processo, e ainda exemplificam através da resolução dos alunos.

E, por fim, temos um nível de entendimento 0 ao se referir ao processo de prova e demonstração. Isto porque, segundo Carneiro (2021, p. 33), esse processo "valida uma declaração explicitando verdades já aceitas pelo grupo de alunos em questão e possui uma estruturação de natureza dedutiva", o que não condiz com o que a dupla traz em suas argumentações.

5 Considerações finais

Conclui-se que ainda não é possível classificar os futuros professores no nível 5 de entendimento, pois, embora tenham avançado na compreensão, essa ainda é parcial no que se refere aos processos de RM.

Porém, merece ser destacado que, antes do processo formativo, os professores em formação não haviam tido contato com tarefas exploratórias, processos de raciocínio matemático (RM) ou com as TAP. Nesse contexto, evidencia-se que uma TAP bem estruturada, acompanhada de resoluções adequadas, teve um impacto significativo no desenvolvimento da compreensão dos processos de RM, permitindo que os futuros professores atingissem o nível 3 de entendimento.

Com base nos dados obtidos nesta pesquisa, conclui-se que os professores em formação desenvolveram uma compreensão dos processos de raciocínio matemático, ainda que parcial, por meio das tarefas exploratórias e das TAP aplicadas. Para as próximas etapas da pesquisa, espera-se que os licenciandos alcancem níveis mais avançados de entendimento à medida que se envolvam no desenvolvimento das demais TAP que compõem o processo formativo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, a UTFPR e ao IPB pelo apoio recebido na realização dessa pesquisa.

6 Referências

Anjos, L. Q. (2023). *Contribuições de um processo formativo para professores dos anos iniciais visando a compreensão dos entendimentos essenciais de raciocínio matemático* Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. [Dissertação de Mestrado]

Carneiro, L. F. G. (2021). Processos de raciocínio matemático mobilizados por alunos do Ensino Fundamental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. [Dissertação de Mestrado]

Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, *35*(3), 20–29.

Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, *96*, 1–16.

Lannin, J., Ellis, A. B., & Elliot, R. (2011). Developing essential understanding of mathematical reasoning: Pre-K Grade 8. National Council of Teachers of Mathematics.

Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2018). Promover o raciocínio matemático dos alunos: uma investigação baseada em design. *Bolema*, *32*(62), 781–801.

Morais, C., Serrazina, L., & Ponte, J. P. (2018). Mathematical reasoning fostered by (fostering) transformations of rational number representations. *Acta Scientiae*, *20*(4), 552–570.

Ponte, J. P. (2005). *Gestão curricular em matemática*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Ponte, J. P., Quaresma, M., & Mata-Pereira, J. (2020). *Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula?* Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Ribeiro, A. J., & Ponte, J. P. M. (2020). Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. *Zetetiké*, *28*, 1–20.

Rodrigues, M., Brunheira, L., & Serrazina, L. (2021). A framework for prospective primary teachers' knowledge of mathematical reasoning processes. *International Journal of Educational Research*, *107*, 101750–101761.

Serrazina, M. L., Rodrigues, M., & Araman, E. M. O. (2020). Envolver os alunos em processos de raciocínio matemático: as ações do professor. *Psicologia em Pesquisa*, *14*(1), 18–36.

Stylianides, G. (2009). Reasoning and proving in school mathematics textbooks. *Mathematical Thinking and Learning*, *11*(4).

Proposal for the integration of artificial intelligence in a STEAM+H collaborative work within higher education in Gastronomic Sciences

Propuesta para la integración de inteligencia artificial en un trabajo colaborativo STEAM+H en el marco de la docencia superior en Ciencias Gastronómicas.

Pablo Orduna Portús[1 2], Virginia Pascual López[1]
https://orcid.org/0000-0002-9609-1706, https://orcid.org/0000-0001-9442-1380
porduna@bculinary.com, pablo.orduna@unir.net, virginia.pascual@unir.net

[1] *Faculty of Education Sciences and Humanities, International University of La Rioja, Spain.*
[2] *Basque Culinary Center, Faculty of Gastronomic Sciences, Mondragon Unibertsitatea, Spain.*

Abstract

The increasing complexity of academic and professional challenges in the field of 360º gastronomy - a multidisciplinary vision of the culinary arts - requires innovative approaches that integrate innovative technologies. In this context, Artificial Intelligence (AI) emerges as a key tool to foster interdisciplinary, creative, and challenge-based learning. This presentation introduces a proposed academic project for second-year Gastronomy students that, through the application of ethnobotanical knowledge to cuisine, reexamines Gastronobotany from a comprehensive perspective. The project brings together the human, social, and natural sciences, promoting a holistic and collaborative educational approach. Still in development, this initiative aims to train professionals with a critical and ethical perspective on the use of AI in professional, cultural, and academic contexts.

Keywords: collaborative learning, AI, co-evaluation, 360º gastronomy, ethnobotany.

Resumen

Los desafíos académicos y profesionales en la Gastronomía 360º requieren enfoques innovadores que integren tecnologías emergentes. La inteligencia artificial (IA) es una herramienta clave para fomentar un aprendizaje interdisciplinario, proactivo y basado en retos sociales, científicos y profesionales. Esta comunicación presenta una propuesta de proyecto académico para estudiantes de segundo curso del grado en Gastronomía, que, a través del conocimiento etnobotánico aplicado a la cocina, revisa la Gastronobotánica desde una perspectiva integral. El proyecto une ciencias humanas, sociales y naturales, promoviendo una formación holística y colaborativa. En fase de desarrollo, la iniciativa aquí expuesta busca formar profesionales con una visión crítica y ética sobre el uso de la IA en contextos profesionales, culturales y académicos.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo, IA, coevaluación, gastronomía 360º, etnobotánica

1. Introduction

The increasing complexity of academic and professional challenges in the field of 360º Gastronomy-a transversal vision of the culinary arts-and related sciences requires innovative approaches that integrate innovative technologies. In this context, Artificial Intelligence (AI) is presented as a key tool to promote interdisciplinary, creative, and challenge-based learning (Suárez, 2023; Vélez-Rivera et al., 2024). The aim is to facilitate the automation of secondary human tasks without limiting the originality and creativity of the learner (Andión & Cárdenas, 2023). The aim of this paper is to explore the application of different AI tools in a proposal of transversal academic work that brings together disciplines such as art, history, ethnography, culinary arts, botany, law, and creativity. It should be noted that this is simply a proposal for an educational project that is currently being implemented in the second year of the bachelor's degree in Gastronomic Sciences and Arts. The main objective is to outline the working parameters designed and to analyze potential academic contributions that will help improve its development through its implementation in subsequent stages of its application. The idea is to generate in the classroom a social learning based on collaborative work (Páez et al., 2023). This project is designed for students in the second year of gastronomy studies, promoting a holistic and multidimensional education. It also emphasizes the need to train professionals with a critical and ethical vision of the use of innovative technologies in professional, cultural, and academic contexts (Jiménez et al., 2024).

In the context of transversal learning, this approach allows not only to deepen technical knowledge, but also to develop a broader understanding of the interactions between culture, technology, and sustainability. Students benefit from a comprehensive learning experience that combines theory and practice, preparing them for the challenges of a constantly evolving job market in the sector (Lago & Pérez, 2024).

On the other hand, the integration of artificial intelligence (AI) tools in academic activities can significantly enrich the learning process, especially in areas such as ethnobotany and gastrobotany within a transversal STEAM-H model. Below, an adaptation of a group activity of the challenge and case resolution type is proposed, incorporating the use of different AIs in each of its phases. The objective is that the student does not see this technology as an escape route from academic effort, but as a working tool to support reflection and critical thinking in an ethical way (Martínez-Rivera, 2024; Acón & Morales, 2023).

2. Academic contextualization

The use of these AI tools not only enriches learning but also prepares students for the technological challenges of today's gastronomic environment (González et al., 2025). For example, the selection and use of edible wild plants in modern recipes requires not only botanical knowledge, but also a deep understanding of current legislation, the historical and ethnographic context of the ingredients, and the artistic techniques that enhance the culinary experience (Pascual & Orduna, 2020). In addition, reinterpreting traditional recipes from a contemporary perspective adds significant value to cultural heritage and strengthens regional and national identity. As Bernabeu (2017) rightly points out, from the perspective of rural cuisine using wild resources, the culinary transformation has been drastic. In recent decades, sociological, demographic and lifestyle changes have led to the abandonment of traditional eating habits linked to environmental resources.

Normally, learning in professionalization programs in the catering sector follows traditional teaching schemes. Now, the sector is mutating, which is why proposals for pedagogical innovation are needed. The aim of this gastrobotanic project is to propose an innovative pedagogical strategy based on transversality within the culinary experience to strengthen the training process (Arboleya & Martinez de Albeniz, 2022; Durán et al., 2025). The work sets learning objectives aimed at developing a reflective capacity on the importance of the multidisciplinary perspective when analyzing the influence of gastronomy in a specific cultural framework of a region. The aim is for the student to be able to establish the necessary guidelines to achieve a synthetic presentation of the results, allowing the contextualization of food in its closest ethno-historic environment. From this starting point, they should be able to contextualize their proposal in relation to the European, national, and regional gastronomic reality. All this should provide them with skills that will allow them, in their professional future, to strengthen their instrumental capacity to establish the understanding and analysis of data from diverse sources of information (Blanco et al., 2024). With these data collection tools, he/she will be able to establish a coherent discursive line based on them.

For its execution, a series of phases will be followed, starting with the description of the proposed dish, pointing out the evolution of its historical recipe. To do this, the team must conduct a geo-historical contextualization of its origins and an ethnological contextualization of the cultural landscape of the chosen area. This geo-historical framework must consider the obligation to select a raw wild vegetable material, to create its botanical sheet, to analyze the capacity of micro-cultivation and the legal regulations affecting its use (Pascual & Orduna, 2020). It should be noted that a scientific perspective on food, focusing on the concept of 360º gastronomy, requires a transversal vision (Longarela & Rodríguez, 2023).

The proposed standard recipe must be based on the food treatise by Francisco Martínez Montiño. The use of old recipe books will allow students to broaden their culinary discourse and enter new universes with historical and ethnocultural foundations (Orduna, 2023). Likewise, in this section, one of the proposed still lifes will be freely chosen and must be reflected (in shapes, parts, elements or general reading of the work) in the final offer of the dish. With all the material, the design of a digital market projection will be established by means of access through a QR code.

On the day of the submission of the assignments, the results of the work will be presented in the classroom in a limited time colloquium format. In the evaluation process, the teaching team will follow an evaluation rubric that will allow them to determine whether the text and the oral presentation maintain a coherent discursive line that reflects the justification of the opinions expressed. The parameters to be analyzed will be the presentation of fundamental and not secondary aspects and that the justification is solid, meditated, and synthetic in its explanation, both in the conclusions and in the oral presentation. On the other hand, 20% of the grade will be given by a self-evaluation and co-evaluation workshop among the members of each working team, as well as a 5% section, *peer to peer*, in which each of the other teams will evaluate the presentation of the culinary proposals of the other groups in the classroom.

3. Technical framework: Integration of AI in the learning action

The methodological approach of this project is based on solving challenges and applied cases where students work in multidisciplinary teams. The activities involve different AI tools in the following phases:

3.1. Search and collection of botanical datum.

They are offered the use of two tools, PlantNet, iNaturalist or VILD MAD, which allow students to identify plant species and analyze their culinary properties. For field work, flora visu analysis, PlantNet offers the ability to identify plants from photographs and provide detailed information on their characteristics and distribution. The VILD MAD app complements them with options to efficiently search for possible wild foods among those found. On the other hand, the iNaturalist platform helps to identify plants in a quite straightforward way for botanical analysis in the field, in the case of those students who want to search for witness sheets to attach to the final paper. This analysis includes an assessment of the ecological interactions of plants and their impact on ecosystems. After these first revisions, the students must enter the data into Flora Ibérica and Anthos, the Spanish plant information system developed by the CSIC.

After this first step, the AI-based virtual assistant DishGen is integrated, which analyzes flavor profiles and suggests innovative combinations, exploring the application of algorithms in culinary creativity. This phase also includes the discussion of sustainability in the use of natural resources, highlighting how these approaches can promote responsible gastronomic practices.

Based on Montiño's historical recipe book, the students develop recipes that integrate selected wild ingredients. At this point, the recipes are enriched with DishGen, which suggests novel combinations based on massive data. In addition, cultural and artistic aspects related to the presentation of the dish are discussed, including its design, which is inspired by the depiction of predefined still lifes and their symbolic meaning. This phase highlights the importance of combining culinary innovation with respect for tradition. The use of AI gives them the opportunity to use machine learning algorithms, which can analyze thousands of recipes and data on flavor profiles to suggest new combinations that may not have been considered by human chefs.

These processes encourage rigorous and structured research by directing participants to academic sources and updated data. It also encourages critical evaluation of the data sources consulted, reinforcing the ability to analyze and select relevant information. Its natural language processing capabilities provide access to accurate data in an efficient manner.

3.2. Bibliographic review

Students are required to use platforms such as Scopus AI, Scite, and Research Rabbit to access relevant scientific literature. These tools allow them not only to locate specific articles, but also to identify trends and research gaps. For example, Scite is presented as a tool that helps review references, identifies relevant articles, and provides contextual citations for deeper understanding. Research Rabbit, on the other hand, facilitates the discovery of connections between research papers as part of this exploration. Scopus AI will provide an intuitive search powered by the GenAI generative system, which methodically crawls the existing literature. Such a system offers the creation of brief

statements of the question that, while not at the level of a prism study, are sufficiently robust for an academic paper at this level of study.

At this stage, students are taught to critically synthesize information and generate hypotheses based on the data collected. This strengthens their understanding of the academic research process and their ability to argue based on evidence. Similarly, for groups that want to deepen their theoretical framework, their activity can be complemented by reviewing the metrics and interconnections of studies offered by systems such as Dimensions AI, Mendeley, Altmetric or PlumX Metricts.

3.3. Academic writing and proofreading

The use of artificial intelligence-based natural language processing tools, such as DeepL Write, Grammarly, and QuillBot, represents a key innovation in academic training. Their use helps to facilitate the construction of coherent and well-structured papers for a range of students who are not used to writing academic texts and complex speeches. Thus, DeepL Write should enable them to review and optimize the structure of discursive schemes, reinforcing order and clarity in report writing. Grammarly, on the other hand, provides grammatical and stylistic correction, helping to ensure that texts are accurate and professional. QuillBot provides final proofreading and rephrasing of complex sentences, promoting clearer and more understandable speech without anacolutha. These tools not only improve the technical quality of papers but also encourage students to think critically about the importance of rigorous academic writing for effective communication, promoting a professional approach.

3.4. Visual design: classroom and market projection

Platforms such Canva Dream Lab and Genially, Miro... make it easy to create attractive and structured presentations. In the classroom or client presentation, the use of AI software can generate visually appealing and structured presentations, suggesting layouts and content that enhance the communication of the group's findings. This phase also includes public speaking skills training with virtual assistants that provide feedback on clarity, intonation, and structure of speeches. Students learn how to effectively communicate their findings using visual aids that enhance the impact of their research. In addition, they are required to design a QR code that connects the potential consumer to detailed information about the dish, its ingredients, and its history.

The goal is for the student to create an interactive and educational experience for the hypothetical consumer that is also fun. In this way, the use of this digital component reinforces the learning of the integration of technologies in the gastronomic context. To create an appropriate design, the teams can use applications such as LogMeal. This system allows them to simulate consumer profiles and adapt culinary proposals to different audiences. Students also analyze nutritional information and explore how to effectively communicate the value of their proposals. This approach not only enhances the discourse around the consumer experience but also fosters an understanding of how digital technologies can transform the interaction between producers and customers.

4. Expected results

The implementation of artificial intelligence (AI) tools in the academic environment not only enriches learning but also prepares students to face the technological challenges of the contemporary environment, especially in the gastronomic field. This proposal

promotes the integration of AI tools in separate phases of group activities, optimizing both learning and results, without displacing the responsibility of the student as an active creative author (González et al., 2024). It is essential that students understand the capabilities and limitations of these technologies, encouraging ethical, critical, and professional use (Jiménez et al., 2024). In addition, the multidisciplinary approach seeks to train professionals who can interpret and apply knowledge related to the technical, historical, cultural, and legal aspects of gastronomy.

It should be noted that the inclusion of edible wild plants in modern recipes is a trend in today's avant-garde culinary culture. However, in many cases the actions of these chefs lack scientific rigor. Therefore, the aim is to show students that their use requires not only culinary knowledge, but also botanical knowledge and an understanding of legal regulations, historical and ethnographic contexts. However, this should not detract from the importance of developing the use of creative techniques that enrich the culinary experience.

In the proposal presented here, the main expected results include: the development of a holistic vision that allows the combination of technical knowledge with cultural elements; the critical understanding of the historical, legal and social contexts that shape gastronomy; the acquisition of technical and creative skills through the use of AI tools; the strengthening of ethical sensitivity to the cultural and social implications of these technologies; and the improvement of the ability to communicate results effectively, using digital and visual resources that enrich the impact of research and contribute to gastronomic and cultural heritage (Caldevilla-Domínguez, 2024).

5. Final conclusions

The integration of AI in multidisciplinary academic projects represents a unique opportunity to transform gastronomy education, addressing contemporary challenges with a transversal perspective (González-Campos et al., 2024). This approach not only prepares students for a highly technological job market but also enriches their understanding of cultural and natural heritage. It also fosters the development of skills that transcend science, including effective communication, creativity, and critical thinking. In our opinion, this ethically integrated perspective of AI in the classroom, focused on interdisciplinary learning, will enable students to contribute significantly to the advancement of gastronomy as a contemporary and up-to-date academic discipline.

6. References

Acón-Matamoros, A. & Morales-Hernández, R. (2023). Retos de la educación y la inteligencia artificial en la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. *Revista Sapientia 15*(30), 20-29. https://doi.org/10.54278/sapientia.v15i30.170

Andión, M., & Cárdenas, D. I. (2023). Convivir con inteligencias artificiales en la educación superior: Retos y estrategias. *Perfiles Educativos, 45*(Especial), 56–69. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61691

Arboleya, J. & Martínez de Albeniz, I. (2022). Building Bridges: A transdisciplinary view on gastronomy. *UOU Scientific Journal, 4*, 32-39. https://revistes.ua.es/uou/article/view/23923

Bernabeu, J. (2017). La cuina rural silvestre etnobotànica i gastronomia en l'obra de Joan Pellicer Bataller (1947-2007). *Mètode: Revista de difusió de la investigació, 94*, 8-15. https://metode.cat/revistes-metode/article/cuina-rural-silvestre.html

Blanco, Y., Fragozo, L. D. J., & Gómez, M. E. (2024). Inteligencia Artificial: Posibilidades, límites y desafíos en la educación superior. *Revista De Ciencias Sociales, 30*(4), 178-187. https://doi.org/10.31876/rcs.v30i4.42985

Caldevilla, D. (2024). Usos éticos de la IA en la universidad moderna: Más allá del plagio. *EDU REVIEW. International Education and Learning Review 12*(1), 57–65. https://doi.org/10.62701/revedu.v12.5184

Durán, M. A., & Villafuerte, J. S. (2025). Innovaciones pedagógicas en el campo de la gastronomía: Interculturalidad y metodología de la vivencia culinaria. *ULEAM Bahía Magazine, 6*(10), 187–202. https://doi.org/10.56124/ubm.v6i10.023

González, J., Sánchez, V. & Clavijo, T. (2025). Redacción de artículos de revisión para fortalecimiento de habilidades investigativas en universitarios una mirada desde las nuevas dimensiones de IA. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 27*(1), 279-292. https://doi.org/10.36390/telos271.07

González-Campos, J., López-Núñez, J., & Araya-Pérez, C. (2024). Educación superior e inteligencia artificial: desafíos para la universidad del siglo XXI. *Aloma: Revista De Psicologia, Ciències De l'Educació I De l'Esport, 42*(1), 79-90. https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.1.79-90

Jiménez, C. R., Martínez, E. G., Zárate, N. E., & Grijalva, A. A. (2024). Adopción de la Inteligencia Artificial en la enseñanza: perspectivas de docentes de Educación Superior. *Revista paraguaya de educación a distancia (REPED), 5*(2), 5-16. https://doi.org/10.56152/reped2024-dossierIA1-art1

Lago, M. J. & Pérez, M. (2024). La IA en la educación superior: Formando profesionales más competitivos y empleables. *European Public & Social Innovation Review, 9*, 01-21. https://doi.org/10.31637/epsir-2024-859

Longarela-Ares, A. & Rodríguez-Padín, R. (2023). Aprendizaje colaborativo, learning-by-doing y evaluación entre pares en educación superior. *Educa: revista internacional para la calidad educativa, 3*(2), 275-298. https://doi.org/10.55040/educa.v3i2.66

Martínez-Rivera, O. (2024). El impacto de la Inteligencia Artificial (AI) en la experiencia de enseñanza-aprendizaje de los trabajos en la Universidad. *European Public & Social Innovation Review, 9*, 01-17. https://doi.org/10.31637/epsir-2024-885

Orduna, P. (2023). Cocina en palabra de mujer posibles recetarios femeninos de la modernidad. In J. Ruiz & J. Mª. Usunáriz (eds), *La mujer y los universos femeninos en las fuentes documentales de la Edad Moderna* (pp. 151-166). Dykinson.

Páez, M., Gilimas, A. M., & Avila, D. (2023). Tendencias en educación: análisis de la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes. *Mendive. Revista de educación, 21*(4), e3598. Recuperado a partir de https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3598

Pascual, V., & Orduna, P. (2020). The intangible heritage in the historical and current cuisine: Multidisciplinary didactic proposal for the teaching and learning of culinary ethnobotany. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 21*. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100241

Suárez-Gómez, J. (2023). El futuro de la educación superior. Una mirada desde la inteligencia artificial. *Revista Fedumar, 10*(1), 109-117. https://doi.org/10.31948/rev.fedumar10-1.art-10

Vélez-Rivera, R., Muñoz-Álvarez, D., Leal-Orellana, P., & Ruiz-Garrido, A. (2024). Uso de Inteligencia Artificial en educación superior y sus implicancias éticas. Mapeo sistemático de literatura. Hachetetepé. *Revista científica en Educación y Comunicación, 28*, 1-17. https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2024.i28.1105

Raciocínio matemático no 6.º ano: explorando uma situação de partilha

Mathematical reasoning in the 6th grade: exploring a sharing situation

Anna Luiza Alino dos Santos[1], Eliane Maria de Oliveira Araman[2]
https//orcid.org/0009-0009-9509-6845, https//orcid.org/0000-0002-1808-2599
anna.1999@alunos.utfpr.edu.br, eliane.araman@gmail.com

[1] *Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil*
[2] *Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil*

Resumo

Esta pesquisa, de característica qualitativa, tem como temática o raciocínio matemático em sala de aula, cujo objetivo foi analisar os processos de raciocínio matemático evidenciados por alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental durante a resolução de uma tarefa exploratória envolvendo frações. Os dados que compõe o *corpus* de análise dessa pesquisa foram coletados durante a realização de tarefas exploratórias de três pares. O instrumento para coleta de dados foi constituído por três tarefas exploratórias e, neste artigo, apresentamos os resultados da análise de um dos pares ao resolver uma das tarefas. Os resultados indicam que a tarefa exploratória contribuiu para os processos de formulação de conjecturas, justificação, validação e generalização e para a promoção do raciocínio matemático, uma vez que os alunos, por meio de conhecimentos que já possuíam, desenvolveram outros.

Palavras-Chave: tarefas exploratórias, raciocínio matemático, processos de raciocínio.

Abstract

This qualitative research focuses on mathematical reasoning in the classroom, aiming to analyze the mathematical reasoning processes demonstrated by 6th-grade elementary school students while solving an exploratory fraction task. The data comprising the research analysis corpus were collected during the execution of exploratory tasks by three pairs of students. The data collection instrument consisted of three exploratory tasks, and in this article, we present the results of the analysis of one pair solving one of the tasks. The results indicate that the exploratory task contributed to the processes of formulating conjectures, justification, validation, and generalization, as well as promoting mathematical reasoning, since the students, based on their prior knowledge, developed new understandings.

Keywords: exploratory tasks, mathematical reasoning, reasoning processes.

1 Introdução

Mata-Pereira e Ponte (2018) entendem que "raciocinar matematicamente consiste em fazer inferências justificadas, ou seja, utilizar informação matemática já conhecida para obter, justificadamente, novas conclusões" (p. 783). Já para Jeannotte e Kieran (2017), o raciocínio matemático (RM) é um "processo de comunicação com outros ou consigo mesmo que permite inferir enunciados matemáticos a partir de outros enunciados matemáticos" (p. 7). Para que o desenvolvimento do RM seja promovido em sala de aula, o papel e as ações do professor são fundamentais. É necessário que o professor tenha um conhecimento sobre o próprio RM e os seus processos, bem como sobre as formas de promovê-lo em sala de aula, por meio da proposta de tarefas matemáticas exploratórias e da promoção de discussões entre os alunos durante a sua realização, isso porque, segundo Araman e Serrazina (2020), as ações do professor precisam garantir oportunidades de interação.

Este artigo tem como objetivo analisar os processos de RM evidenciados por alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental durante a resolução de uma tarefa exploratória envolvendo frações. Durante a realização da pesquisa foram aplicadas três tarefas exploratórias, seguindo a perspectiva do ensino-aprendizagem exploratório, sendo que, neste artigo, apresentamos os dados oriundos da gravação em áudio da discussão de um par de alunos ao resolverem a tarefa "Explorando situações de partilha".

2 Fundamentação teórica

Desenvolver o RM é um dos principais objetivos do ensino de matemática e deve ser promovido em todas as aulas de matemática, por meio da proposta de tarefas que estimulem os questionamentos, as explicações de porquês e o uso de diferentes estratégias de resoluções, colocando o aluno como protagonista da aula. Autores como Morais et al. (2018) evidenciam que alunos de diferentes anos escolares conseguem se envolver em tarefas que desenvolvam o RM. O trabalho com esse desenvolvimento ocorre por meio dos processos associados ao RM que, de acordo com Jeannotte e Kieran (2017), são relacionados à busca por semelhanças e diferenças (generalizar**,** conjecturar, identificar de padrões, comparar e classificar) e à busca por validação, que inclui justificar e provar, e, por fim, a exemplificação, que dá suporte a todos os outros processos.

Para que o RM seja efetivamente seja promovido em sala de aula, as tarefas e as formas de abordá-las em sala de aula merecem uma atenção especial. Compreendemos que as tarefas exploratórias, abordadas na perspectiva do ensino-aprendizagem exploratório, contribuem para essa promoção, com as formas pelas quais os processos de RM são trabalhados a poderem assumir e desse modo, diferentes modos ao longo da escolaridade (Araman & Serrazina, 2020). Segundo Ponte (2005), a principal característica de um ensino-aprendizagem de natureza exploratória é que o professor não busca explicar tudo, mas propõe que os alunos, com base em conhecimentos já adquiridos, construam uma linha de raciocínio por conta própria. Ponte (2005) também nos diz que tarefas de natureza exploratória possibilitam a todos os alunos uma grande chance de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da autoconfiança e também faz com que os alunos se sintam desafiados. A realização destas tarefas permite-lhes que percebam como se desenvolve a atividade matemática.

3 Metodologia

Esta pesquisa se enquadrada como qualitativa, que busca compreender fenômenos em seu contexto natural, privilegiando a interpretação e a construção de significados. Para Creswell (2014), essa abordagem envolve a coleta de dados descritivos, a análise indutiva e a ênfase na subjetividade dos participantes e explora a riqueza e a complexidade das experiências humanas.

A coleta de dados foi realizada com alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública brasileira, organizados em pares. Devido à pandemia da COVID-19, essa coleta foi realizada de maneira remota, via plataforma Google MEET, no contraturno das atividades escolares, como forma de reforço escolar para alunos que estavam apresentando dificuldades devido ao ensino remoto. O instrumento de coleta de dados foi constituído em três tarefas de caráter exploratório, porém, neste artigo apresentamos apenas uma delas (figura 1). Os alunos, inicialmente, se encontraram em uma mesma sala do Google MEET para receber a tarefa e as respectivas explicações por parte da professora. Após esse momento, foram organizados em pares e direcionados a outras salas para a resolução autônoma da tarefa. Este momento de resolução autônoma entre os pares foi gravado, posteriormente transcrito, e os dados oriundos dessa gravação foram analisados procurando evidências dos processos de RM mobilizados por eles durante a resolução da tarefa. Em alguns momentos, a professora entrou na sala para monitorar o trabalho dos alunos e, por esse motivo, ocorreram algumas intervenções por parte dela.

Figura 1

Explorando situações de partilha

Quatro amigas estão organizando um *picnic*, e combinaram que cada uma levará um tipo de lanche, como mostra o quadro ao lado:

Pessoas	Lanches
Ana	8 sanduíches
Luiza	1 torta salgada
Julia	3 litros de suco
Maria	6 *cupcakes*

a) Se no *picnic*, elas dividirem o lanche igualmente, quanto cada uma poderá comer de cada item?

b) No dia do *picnic*, Luiz e Pedro se juntaram ao grupo, e levaram mais uma torta salgada igual à que Luiza levou, e um pacote com dez laranjas. Agora que o grupo aumentou, quanto cada um poderá comer de cada item?

Fonte: Oliveira e Garcia, 2014, p. 10

O objetivo principal da tarefa é que os alunos compreendam as diferentes representações numéricas em momentos de partilha, até mesmo no momento da partilha do resto. Esse resultado foi obtido utilizando a divisão do número dos lanches apresentados (sanduíches, torta, suco e *cupcakes*) pelo número de pessoas, embora o resultado possa ser apresentado através de um numeral misto (destacando a parte inteira e a parte fracionária menor que a unidade), permitindo uma compreensão mais ampla dos números fracionários.

4 Resultados e discussão

Na análise dos dados, buscou-se identificar quais processos de RM os alunos mobilizaram ao resolverem a tarefa. A análise dos processos de RM tem como referência os processos apresentados por Jeannotte e Kieran (2017). A dupla começa a discutir acerca da primeira questão da tarefa, de dividir o lanche igualmente entre quatro amigos.

> *Aluno 1:* Tá, então vamos lá: então a gente tem que elas levaram oito sanduiches, então como são quatro amigas, vai ficar dois sanduiches para cada, porque daí né, oito dividido por quatro pessoas dão dois para cada.
> *Aluno 2:* Aham
> *Aluno 1:* E os *cupcakes*?
> *Aluno 2:* A Maria levou seis, então é aquilo que você falou, são quatro pessoas... se elas comerem um inteiro, vai sobrar dois, e esses dois que sobrarem elas dividem pela metade. Duas pessoas ficam com um *cupcake* e outras duas ficam com o outro. Daí cada uma vai comer um e meio.

Logo no início, o aluno 2 **elabora a conjectura** de que, como são quatro amigas presentes no *picnic*, serão dois sanduíches para cada, e **justifica** sua conjectura recorrendo a ideia de divisão. Tal conjectura, correspondente a ideia de divisão de lanches pelo número de pessoas, é **validada** pelo aluno 2. Com relação à quantidade de *cupcakes*, o aluno 2, avança na **conjectura** elaborada inicialmente, afirmando que cada uma comerá um *cupcake* inteiro e ainda sobrarão dois que serão divididos pela metade e cada uma ficará com meio *cupcake*, totalizando um *cupcake* e meio para cada. A discussão prossegue para a partilha da torta:

> *Aluno 1:* Professora, a gente não sabe o tamanho da torta...
> *Professora:* Pensem em uma torta inteira... vocês podem imaginar ela da forma que quiserem.
> *Aluno 1:* A gente pode considerar como tipo... um quilo de torta para cada torta?
> *Professora:* Sim, pode ser sim!
> *Aluno 2:* Tá, então vamos pensar... um quilo de torta... vamos pensar em quantas partes a gente pode dividir, mais fácil.
> *Aluno 1:* Olha, um quilo de torta deve dar uns doze pedaços né? Não é muito, mas não é pouco também, a gente pode fazer essa estimativa de doze pedaços.
> *Aluno 2:* Então vamos ficar com doze fatias... Então, no primeiro exercício, doze dividido pelas quatro amigas dão três pedaços de torta para cada.
> *Professora:* Então vocês consideraram uma torta como se ela tivesse doze pedaços, é isso?
> *Aluno 2:* Sim, porque a gente pensou que ela poderia ter um kg, e daí a gente imaginou que um quilo não é muita coisa, então imaginamos doze pedaços...
> *Professora:* E se ela fosse um pouco menor, tipo, de oito pedaços, quantos ficariam para cada?
> *Aluno 1:* Hmmm, deixa eu ver... são quatro amigas né? Então ficaria dois pedaços para cada...
> *Aluno 2:* É, se a torta for maior, são mais pedaços para cada, se a torta for menos, menos pedaços

Com relação à torta, quando a professora se aproxima, o aluno 1 afirma não saber o tamanho da torta e, sendo assim, a professora sugere aos alunos pensarem em uma torta inteira, da forma que pudessem imaginar. A partir disso, os alunos estabelecem que a torta poderia ter 12 pedaços e, por meio da **conjectura** inicial (da divisão do número de pedaços pelo número de pessoas), a estudante 2 conclui que cada amiga ficará com três pedaços de torta para cada, tendo a **validação** do aluno 1.

Entretanto, é notório que os alunos ainda precisam determinar um número divisível por quatro, para conseguir efetuar a divisão e para assim, resultar em um número inteiro.

Então, ainda precisam avançar na ideia de fração. A professora, a fim de desafiar os alunos, questiona com relação a uma torta um pouco menor, como se ela tivesse oito pedaços, e os alunos, apoiados em sua conjectura, afirmam que ficariam dois pedaços para cada amiga, ainda considerando a ideia de divisão, sem estabelecer a relação de parte-todo. Aqui também houve uma falha na intervenção da professora, pois o mais adequado seria estabelecer um número de pedaços que não fosse divisível por quatro, para conduzi-las a tentar estabelecer uma relação com a fração.

Já para o item b), elas são guiadas pela mesma conjectura já elaborada, porém agora com o aumento do número de pessoas no *picnic*, de uma torta e de dez laranjas.

> *Aluno 1:* O sanduiche, pensando aqui agora, vai dar um pra cada né? E dai vai sobrar dois...
> *Professora:* E esses dois, o que pode ser feito?
> *Aluno 2:* Dá para dividir um em quatro partes, e o outro em duas...
> *Professora:* Mas os dois amigos comeriam mais? Não tem como dividir de forma igual, será?
> *Aluno 2:* Na torta, e gente juntou as duas né, e ficou um total de 24 pedaços, porque a gente fez igual a letra a, como se uma torta tivesse doze pedaços... A gente dividiu 24 pedaços para seis pessoas, dai deu quatro pedaços para cada um.

Neste trecho percebemos, mais uma vez, a falta de conhecimento dos alunos com relação ao conteúdo de fração, pois não avançam na ideia de fração para representar números não inteiros. Com relação às tortas, seguem a mesma estratégia de resolução. Com relação às laranjas, os alunos encontram dificuldades, mais uma vez, em trabalhar com quantidades que não dão divisão exata pelo número de pessoas do *picnic*.

> *Aluno 1:* E nas laranjas, deu uma para cada.
> *Aluno 2:* Daí vai sobrar quatro né... Essas quatro laranjas poderiam ficar com as meninas né? Já que os meninos comeram mais sanduiche...
> *Aluno 1:* Verdade professora, não pode isso não?
> *Professora:* Não tem como dividir essas quatro laranjas entre as seis pessoas?
> *Aluno 2:* Olha, estou pensando aqui, dá para dividir três das que sobraram no meio, daí fica uma laranja e meia para cada, e sobra uma, para quem ainda estiver como fome...
> *Professora:* Conseguem pensar de outra maneira, para não sobrar nenhuma laranja?
> *Aluno 1:* Professora, eu acho que não dá não, não tem como dividir mais do que isso em uma laranja...

A resolução dos alunos continua apoiada da conjectura inicial elaborada por eles (dividir a quantidade de comida pelo número de pessoas), que remete à ideia de fração como quociente. A conjectura é válida, mas os alunos tiveram muita dificuldade em avançar na resolução da tarefa quando, por exemplo, tiveram de atribuir à torta 12 pedações, pois não conseguiram lidar com a torta como "inteiro", evidenciando dificuldades em se trabalhar com a ideia parte-todo da fração. Embora a tarefa tivesse potencial para que isso ocorresse e as intervenções da professora também concorressem para esse objetivo, os alunos não conseguiram avançar nesse entendimento.

5 Considerações finais

A análise das tarefas feita por meio do diálogo dos alunos sugere indícios de raciocínio matemático. Para relatar suas estratégias de resolução, assim como diz Ponte (2005) com relação as tarefas exploratórias, os alunos basearam-se em conhecimentos anteriores. O par elaborou a conjectura apoiando-se em conhecimentos matemáticos relacionados à ideia de quociente da fração (neste caso, a divisão de lanches pelo número de pessoas presentes), considerando que esse era o caminho que os conduziria a um resultado. Lembrando Jeannotte e Kieran (2017), a conjectura é a inferência de alguma narrativa sobre certa regularidade, ou seja, a partir da regularidade observada pelos estudantes da divisão dos lanches pelos amigos, os mesmos elaboraram a conjectura baseando-se neste fato. Porém, quando a tarefa exigiu que eles reelaborassem a conjectura para seguir na resolução da tarefa, já não conseguiram e o seu desempenho foi limitado, apenas apresentando os processos de conjecturar, validar e justificar.

É de destacar a importância da discussão da tarefa feita pelos alunos. A comunicação em uma tarefa exploratória, assim como retrata Ponte (2005), é fundamental para que o aluno faça a justificação de argumentos, isto por meio da exploração das situações propostas. As justificações apresentadas pelos alunos, apesar de terem sido, muitas vezes, incompletas com relação ao suporte matemático, recorreram a conhecimentos adquiridos anteriormente (Serrazina et al., 2020). Um trabalho mais constante com tarefas de natureza exploratória pode aprimorar a capacidade dos estudantes de mobilizar mais processos de raciocínio matemático.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a UTFPR pelo apoio recebido na realização dessa pesquisa.

6 Referências

Araman, E. M. O., Serrazina, M. L. (2020). Como cozer pãezinhos: Processos de raciocínio matemático e ações do professor na discussão coletiva de uma tarefa exploratória no 3.º Ano. *VIDYA*, *40*(2), 147–165.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.

Jeannotte, D., Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. Educional Studies Mathematics, *96*, 1–16.

Mata-Pereira, J., Ponte, J. P. (2018). Promover o raciocínio matemático dos alunos: Uma investigação baseada em design. *Bolema*, *32*(62), 781–801.

Morais, C., Serrazina, L., Ponte, J. P. (2018) Mathematical reasoning fostered by (fostering) transformations of rational number representations. *Acta Scientiae*, *20*(4), 552–570.

Oliveira, M. B., Garcia, T. M. R. (2014). *Frações: explorar para compreender*. Dia a dia educação.

Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11–34). Associação de Professores de Matemática.

Serrazina, M. L., Rodrigues, M., Araman, E. M. O. (2020). Envolver os alunos em processos de raciocínio matemático: As ações do professor. *Psicologia em Pesquisa*, *14*(1), 18–36.

Perceções docentes sobre a inteligência artificial: a importância de saber pensar com

Teachers' perceptions of artificial intelligence: the importance of knowing how to think with

Fernanda Neves[1], Daniela Gonçalves[2]
https://orcid.org/0000-0001-7219-0307 , https://orcid.org/0000-0003-2138-1124
fcnevez@gmail.com, dag@esepf.pt

[1] *Colégio Casa Mãe, CIPAF-ESE de Paula Frassinetti, Portugal*
[2] *CIPAF-ESE de Paula Frassinetti, CIDTFF da Universidade de Aveiro, Portugal*

Resumo

A promoção de ferramentas generativas de inteligência artificial tem incitado uma extensa discussão sobre as implicações e consequências da sua utilização na educação, o que requer uma reflexão profunda sobre a sua utilização para garantir que sejam incorporadas de forma apropriada. Neste contexto, este artigo aborda a perceção sobre a inteligência artificial por um grupo de docentes, tanto em relação ao significado como em tarefas profissionais e atividades a integrar em ambiente educativo. Para isso, foi aplicado um questionário aos professores do Ensino Básico e Secundário sobre inteligência artificial na educação e também foram analisados os comentários daqueles que integraram este tipo de ferramentas através de ações estratégicas de ensino. A análise dos dados mostra que apenas metade dos docentes inquiridos utiliza a inteligência artificial, apesar de todos os docentes apresentarem as suas perceções sobre ferramentas e a sua utilização no ensino. Observa-se também que existe a preocupação em ter uma formação adequada e, genericamente, a inteligência artificial é percebida como um instrumento que pode melhorar o ensino e a aprendizagem em sala de aula. A análise qualitativa permitiu compreender a dificuldade de reflexão sobre este tema, apesar de o reconhecimento de que não há como não responder a este desafio que é de todos.

Palavras-Chave: inteligência artificial, ações estratégias de ensino, formação contínua de professores.

Abstract

The promotion of generative artificial intelligence tools has prompted extensive discussion about the implications and consequences of their use in education, which requires deep reflection on their use to ensure they are incorporated appropriately. To this end, a questionnaire was applied to primary and secondary school teachers about artificial intelligence in education and the comments of those who integrated this type of tool through strategic teaching actions were also analyzed. For that, a questionnaire was administered to teachers about artificial intelligence in education and the comments of those who integrated this type of tools through strategic teaching actions were also analyzed. Data analysis shows that only half of the teachers surveyed use artificial intelligence, despite all teachers

presenting their perceptions about tools and use in teaching. It is also observed that there is a concern about having adequate training and artificial intelligence is perceived as an instrument that can improve teaching and learning in the classroom. The qualitative analysis made it possible to understand the difficulty of reflecting on this topic, despite the recognition that there is no way not to respond to this challenge that belongs to everyone.

Keywords: artificial intelligence, teaching strategy actions, continuous teacher training.

1 Ao encontro da inteligência artificial (generativa)

O conhecimento tecnológico apresenta-se, há muito, como algo elementar e impactante, pela forma veloz em que opera e pela oportunidade de criação de ambientes virtuais diversos, conjugando funcionalidades e finalidades muito distintas. O seu reconhecimento é evidente, quer no contexto social, profissional e educacional, com ferramentas tecnológicas que permitem tornar os processos de ensino e de aprendizagem mais eficazes e facilitadores da construção de conhecimento, numa busca de aproximação com o mundo real e atual (Adell & Castañeda, 2012). O uso do digital torna os ambientes dinâmicos, pois "as tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços formais e informais por meio de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria" (Bacich & Moran, 2018, p.53). Na verdade, o uso da inteligência artificial não é novidade, arriscando afirmar que a sua utilização é praticamente massiva.

Refletindo no contexto hodierno, parece-nos que o desafio é saber-pensar, saber-sentir e saber-agir perante a "nova era tecnológica", a Inteligência Artificial Generativa, que demonstra a capacidade de produzir conteúdos originais e com criatividade, em muito semelhante ao desempenho humano. Um tema atual, polémico e controverso, em que seguir em frente é a premissa para conhecer, compreender, analisar e criar a partir da mesma, estrategicamente, para que esta nos sirva e não o inverso. Parece-nos que muito se fala, mas com pouco saber, como tal é imperativo a busca do conhecimento de forma a dominarmos as suas potencialidades, limitações e controvérsias para um uso consciente e promotor do melhoramento da ação humana.

O Parlamento Europeu (2020) definiu inteligência artificial do seguinte modo:

> A inteligência artificial (IA) é a capacidade que uma máquina para reproduzir competências semelhantes às humanas como é o caso do raciocínio, a aprendizagem, o planeamento e a criatividade. A IA permite que os sistemas técnicos percebam o ambiente que os rodeia, lidem com o que percebem e resolvam problemas, agindo no sentido de alcançar um objetivo específico. (Direção-Geral da Comunicação do Parlamento Europeu, 2020, p. 2)

A IA está a disseminar-se rapidamente e tem um poder incrível, que deve ser direcionado de forma consciente, consistente e responsável. A UNESCO (2024a) alerta para a urgência de uma regulamentação, da mesma, por parte do poder político e as instituições educativas, ratificando a sua adequação ética e pedagógica, no campo educacional, criando uma monotorização segura e regular, para que o impacto da mesma possa ser avaliado a longo prazo. O uso requer conhecimento e discernimento (García-Peñalvo et al., 2023), pois cumpre-nos assegurar que toda a informação disponibilizada é fiável, tornando-se crucial que os "estudantes, professores e pesquisadores não devem aceitar as informações fornecidas pela IAGen como verdade absoluta e devem sempre avaliá-la de

maneira crítica" (UNESCO, 2024b, p.17). Tal implica conhecimento e domínio, pois acredita-se que "a IA tem um grande potencial para melhorar a educação e a formação de alunos, educadores e dirigentes escolares" (Comissão Europeia, 2022, p.10).

Parece-nos fundamental que a escola acompanhe e integre a IA (generativa) ao serviço dos processos de ensino e aprendizagem, numa perspetiva de mais-valia para alunos e professores, uma vez que a dissociação e/ou afastamento, levará em nosso entender, a uma rutura com o presente futuro provocando um retrocesso no poder, na eficiência e na credibilidade da escola. Como nos refere a Comissão Europeia (2022), a IA tem o poder de melhorar o ambiente educativo e os resultados, tornando a escola mais eficiente, profícua e criativa, desde que não influencie, indevidamente, a dignidade humana. No entanto, é essencial equilibrar o seu uso de forma a maximizar os seus benefícios, enquanto se minimizam os seus riscos, promovendo um futuro educacional mais equilibrado, inclusivo, humano e inovador (García-Peñalvo et al., (2023). Sabemos que só dominamos aquilo que conhecemos, como tal será necessária uma preparação prévia da escola, dos professores e um acompanhamento próximo aos alunos, para que a sua integração seja equilibrada e positiva.

2 Contextualização do estudo

Apresentar-se-á um estudo descritivo com abordagem mista, com o objetivo principal de conhecer as perceções e a utilização da IA, em contexto educativo. Estudos descritivos do tipo misto são úteis para identificar tendências, servem para descrever as variáveis de um fenómeno e são cada vez mais comuns em pesquisas educacionais (Pereira, 2011). O estudo realizou-se numa escola privada do distrito do Porto, durante os meses de novembro e dezembro de 2024, em que os docentes foram convidados a responder a um inquérito por questionário, em que a sua estrutura combinava (6) perguntas abertas e fechadas, a partir de 9 itens, com recurso a uma escala tipo *Likert*.

A grande finalidade deste estudo é explorar as opiniões e perceções dos professores sobre a incorporação da IA no campo educacional. Tentou-se, ainda, estabelecer correlações através do cruzamento de variáveis para identificar associações no estudo. Desta forma, a investigação concertou a metodologia quantitativa com a qualitativa, para que fosse garantida uma maior fiabilidade dos dados recolhidos e cumprido o objetivo de estudo, aqui interessava-nos (re)conhecer nas palavras as perceções, as experiências e os significados atribuídos pelos docentes, ao tema em estudo, pois consideramos que "qualquer metodologia deve ser escolhida em função dos objetivos da investigação, em função do tipo de resultados esperados, do tipo de análises que desejamos efectuar" (Albarello et al, 1997, p.50). Deste modo, esta investigação contou com a participação de 34 docentes num universo de 46 docentes.

3 Resultados

Após a aplicação do inquérito por questionário, através de um *Forms*, aos vários docentes (34 participantes), conseguimos apurar que a média das idades ronda os 32 anos de idade e que são professores efetivos, variando os anos de lecionação respondidos. Porém, é de salientar que a maioria das respostas obtidas nos remeteu para uma dicotomia entre professores muito jovens com tempo de lecionação entre um ano e os oito anos e, ainda que, com menos prevalência, apuramos uma percentagem significativa de docentes que

lecionavam há 20 ou mais anos. Relativamente ao grupo de recrutamento, todos os grupos estão representados desde a educação pré-escolar até ao ensino secundário.

Todos os dados de investigação qualitativos foram organizados num protocolo, ao qual se aplicou a análise de conteúdo (Bardin, 2009) com a respetiva codificação, a partir de um quadro de referentes. Posteriormente, no sentido de aprofundar e validar os resultados qualitativos, houve a necessidade de recorrer ao software webQDA, o que possibilitou interligar documentos e, simultaneamente, controlar, filtrar, procurar e questionar os dados com a finalidade de responder aos objetivos de investigação.

No que diz respeito ao entendimento docente sobre a "inteligência artificial", vários inquiridos consideraram que "é um ramo da ciência da computação capaz de realizar tarefas que normalmente seriam realizadas por humanos" (D1), sendo "uma área da computação que permite o cruzamento e a análise de dados, para a resolução de problemas múltiplos (D2), apresentando-se como uma "nova tecnologia que abrange diversas áreas de conhecimento" (D3). Para além disso, é destacado "o conjunto de procedimentos tecnológicos, através da utilização de palavras-chave, que permitem, tendo em conta a base de dados já existentes, responder a questões de caráter mais ou menos simples, organizando de forma aleatória, a informação que o motor de busca tem sobre o tema" (D4), bem como a ligação com a aprendizagem e a tomada de decisões – "inteligência artificial é uma tecnologia capaz de realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como raciocinar, resolver problemas, tomar decisões, ou comunicar" (D14); "inteligência artificial é uma tecnologia capaz de realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como raciocinar, resolver problemas, tomar decisões, ou comunicar" (D15); "a inteligência artificial é a capacidade que uma máquina para reproduzir competências semelhantes às humanas como é o caso do raciocínio, a aprendizagem e criatividade" (D22); "Inteligência artificial é a capacidade de máquinas realizarem tarefas que exigem inteligência humana, como aprender, raciocinar e tomar decisões" (D32). Relativamente à forma de "sentir" dos docentes sobre significado e os conceitos relacionados com a inteligência artificial, apresentamos a seguinte figura:

Figura 1

Perceção docente sobre o significado e conceitos relacionados



Figura 2

Perceção docente sobre contributo da "inteligência artificial" para as ações estratégias de ensino



Quando questionados sobre a utilização de ferramentas de IA na prática educativa, metade dos inquiridos admite a não utilização e os 17 docentes que recorrem à IA destacam o ChatGPT, sendo que a frequência de utilização é a seguinte: 5 docentes utilizam semanalmente, 7 mensalmente e os restantes raramente. Acerca do apoio da IA generativa nas ações estratégicas de ensino, os docentes posicionam-se do seguinte modo:

Figura 3

Perceção docente sobre o apoio da inteligência artificial generativa nas ações estratégias de ensino



Apesar disto, os docentes posicionam-se face ao grau de satisfação, assumindo uma posição, apesar de 50% admitir que não utiliza a IA:

Figura 4

Grau de satisfação com as ferramentas de inteligência artificial disponíveis

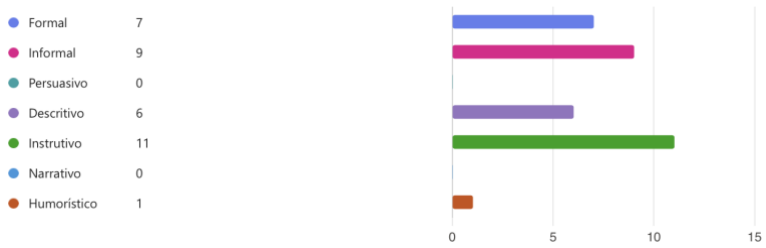


É de salientar o facto de mais de metade não contemplar este apoio nas ações estratégias de ensino, apesar de reconhecer tipologias diferenciadas na instrução fornecida à IA generativa (ver figura 5).

O tipo de tom mais utilizado pelos docentes é o instrutivo seguido do tom informal.

Figura 5

Perceção docente sobre o tipo de tom



As atividades interativas e os resumos apresentam-se como o conteúdo educacional mais procurado por estes docentes recorrendo aos seguintes tipos de Prompt (ver tabela 1):

Tabela 1

Tipo de Prompt

Tipo de Prompt	Instrução passo a passo	Melhores práticas	FAQs	O que fazer e o que evitar	*Checklists*	Tutoriais
% Utilizadores	55%	14%	11%	8%	5%	2%

Legenda: identificação e distribuição pelos tipos de Prompt

Não obstante, 18 docentes têm em conta o contributo da inteligência artificial para a criação de conteúdos educativos, mas 22 não partilham práticas de utilização da inteligência artificial com os seus alunos, porque não reconhecem o contributo da IA na melhoria do desempenho escolar (5 docentes consideram que a IA piora o resultado dos alunos, 5 docentes consideram que a IA não faz qualquer diferença, 19 consideram que pode melhorar um pouco os resultados e apenas 5 reconhecem que a IA pode efetivamente melhorar muito o desempenho escolar). No que se refere às perceções relativamente às vantagens do uso da IA no ensino, genericamente, os inquiridos mostram positividade face ao seu uso, nomeadamente uma forma de tornar o "ensino interativo e personalizado, melhorias no f*eedback* e apoio ao professor" (D33), aumentando a eficácia do ensino, referindo um "ensino mais eficiente e inclusivo (…) recursos acessíveis e fáceis de utilizar (…) (D14), na medida em que a "IA pode criar programas de aprendizagem adaptativos que se ajustam ao ritmo e estilo de aprendizagem de cada aluno" (D21), referindo como capacidade do uso da IA a "identificação de dificuldades, e dinamização de projetos direcionados para o acompanhamento do aluno perante essas dificuldades" (D11). Tal favorece a "motivação dos alunos" (D13), na medida em promove a "obtenção de atividade diversificadas, e a criação mais rápida de materiais diferenciados (D25), e um acompanhamento próximo aos alunos com a "tutoria inteligente: Sistemas de tutoria baseados em IA podem fornecer suporte adicional aos alunos (…)" (D7).

No que se refere aos desafios de integração da IA nas suas práticas pedagógicas referem a importância do envolvimento docente, referindo que "os professores precisam ser treinados para usar ferramentas de IA de maneira eficaz. Isso pode exigir tempo e recursos significativos (…)" (D7), referindo que "A IA recolhe e analisa grandes quantidades de dados" (…) sendo necessário (…) "garantir a privacidade e a segurança desses dados (…) (D7), pondo em causa "questões éticas e desumanização" (D33). Referem ainda a necessidade de (…) filtrar a informação contida nas respostas, criar prompts eficazes que permitem alcançar a resposta desejada e que cumpra os critérios definidos pelos utilizadores" (D9), identificam ainda a "falta de tecnologia e formação adequada (…) e resistência à mudança por parte de colegas e instituições" (D14), referindo ainda uma possível diminuição da "(…) criatividade e o espírito crítico" (D 27).

Dos docentes inquiridos, 32 afirmam que a IA tem um papel estratégico no futuro da educação, desde que "utilizada de forma consciente pode ser uma ferramenta útil no desenvolvimento pedagógico dos nossos alunos"(D1), afirmando que "os alunos fazem uso da inteligência artificial, por isso é fundamental que este recurso seja não um entrave para a aprendizagem, mas uma mais-valia para o ensino, servindo como motor das e para as aprendizagens" (D2); notam a disseminação das novas tecnologias o que torna "fundamental a introdução da IA nas escolas, de forma a preparar melhor os alunos nas

diferentes áreas de ensino, como também, criar bases tecnológicas para que possam ser aplicadas mais tarde no seu quotidiano" (D5), referem as necessárias adaptações do ser humano ao longo dos tempos afirmando que "a IA é apenas mais uma ferramenta que está marcar esta década e toda uma geração (…) (D9), "pois pode preparar os alunos para o futuro, desenvolvendo habilidades essenciais como conservação de tempo, resolução de problemas e alfabetização digital" (D15), o que "permite ao ser humano obter informações ainda mais rápidas, de forma mais lúdica e interessante. Sendo a educação a base da formação das pessoas (...) é crucial que a mesma acompanhe as evoluções existentes e possibilite aos alunos prepararem-se para os desafios e vivências da sociedade onde se insere" (D25). Os docentes foram ainda convidados a deixar sugestões e/ou comentários adicionais no que concerne ao uso de inteligência artificial no contexto educacional. A este propósito, vejamos: "a instituição deveria promover e tornar sistémico a utilização da IA tanto no corpo docente como na comunidade de alunos" (D5); "Formação contínua de alunos e professores" (D15); "formação dos professores nesta área" (D27). Portanto, há claramente a consciência da necessidade de formação nesta área, para além do reconhecimento de que não há como não responder a este desafio:

> "Não há como voltar atrás e a IA, tal como qualquer outra ferramenta, veio para ficar. Faz parte do ser humano recear mudanças. Mas esta vai revolucionar todo o mundo: o mundo do emprego, o tipo de empregos que vão existir daqui a 10, 20 e 30 anos. Faz parte dos educadores criarem gerações melhores do que a geração atual. Só assim é possível a humanidade evoluir. Resistir à IA e à sua integração na educação, sem tabus, é resistir à mudança e travar a evolução da educação. Sendo uma das áreas em que é mais difícil implementar mudanças, os professores, escolas, pais e diretores, têm de receber a IA e integrá-la na educação da melhor forma. Esse processo de integração faz com que a educação evolua e todos os envolvidos também" (D9).

4 Considerações finais

Os resultados deste estudo fornecem uma visão do uso e da perceção da inteligência artificial pelos professores dos diferentes níveis de ensino que a utilizam. Em relação à análise realizada, o questionário constatou que existem poucos professores que têm utilizado a IA e ao averiguar os comentários encontramos um número maior de experiências em sala de aula e ideias sobre como essas ferramentas podem ser usadas com os alunos. A UNESCO (2024b) publicou um relatório específico sobre o ChatGPT, evidenciando a mudança de paradigma que pode ter ocorrido com esta ferramenta. O atual *boom* de ferramentas generativas fáceis de usar abre um mundo de possibilidades para os professores as poderem usar como assistentes de ajuda em tarefas de preparação de aulas, pesquisa, desenvolvimento curricular, entre outros. A análise dos comentários dos professores indica que eles estão dispostos a experimentar ferramentas de IA e, consequentemente, propor o desenho de atividades em sala de aula para trabalhar determinado tema com os alunos, desde que haja um investimento sério na sua formação nesta área. Nesse sentido, é a formação contínua que ganha importância na abordagem educacional.

5 Referências

Albarello, L., Digneffe, F., Hiernaux, J., Maroy, C., Ruquoy, D. & Saint- Georges, P. (1997). *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.

Adell, J. & Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coords.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 13-32). Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

Bacich, L.& Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórica-prática*. Penso.

Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.

Comissão Europeia. (2022). *Orientações éticas para educadores sobre a inteligência artificial (IA) e de dados no ensino e na aprendizagem*. https://erte.dge.mec.pt/sites/default/files/noticias/orientacoes_eticas_para_educadores_sobre_a_utilizacao-nc0722649ptn_1.pdf

Direção-Geral da Comunicação do Parlamento Europeu. (2020, setembro 4). O que é a inteligência artificial e como funciona? https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20200827STO85804/o-que-e-a

García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F. & Vidal, J. (2023). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716

Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29

UNESCO (2024a). Construir o futuro. A IA nas políticas educacionais https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391418_por?posInSet=1&queryId=N-bd3decd6-fef7-4542-aad2-66d95a5b6971

UNESCO (2024b). Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241

Práticas Pedagógicas no Ensino Superior

AI and Academia: Designing Curricula for a New Era

IA e academia: projetar currículos para uma nova era

Frida Gjermeni[1], Inês Sena[2], Manjola Zeneli[1]
https://orcid.org/0000-0002-9781-2704, https://orcid.org/0000-0003-4995-4799,
https://orcid.org/0000-0001-6564-8164
fridagjermeni@uamd.edu.al, ines.sena@ipb.pt, manjolazeneli@uamd.edu.al

[1] *"Aleksandër Moisiu"University of Durrës, Albania*

[2] *Research Center in Digitalization and Intelligent Robotics (CeDRI), Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal*

Resumo

Com a nova era de integração da Inteligência Artificial (IA) na educação do ensino superior, é crucial dotar os estudantes de competências exigidas na era digital e no mercado de trabalho em evolução. O currículo deve combinar a resolução de problemas, o pensamento crítico e a flexibilidade com o conhecimento técnico em diversas áreas. Além disso, deve enfatizar o desenvolvimento de competências interpessoais para navegar pelas complexas implicações sociais e éticas da IA. Este artigo explora as oportunidades e os desafios que a tecnologia de IA apresenta ao ensino superior, com o objetivo de fornecer informações sobre a conceção curricular, a aplicação de ferramentas de IA no ensino e na indústria. Ao examinar as práticas e os estudos de caso existentes, identificaram-se métodos eficazes de integração da IA para melhorar os resultados pedagógicos. Este documento aborda também as complexidades do desenvolvimento curricular, a alocação de recursos e as considerações éticas, destacando a necessidade de adaptação contínua. Ao dar prioridade a estas competências da era digital, as universidades podem garantir que os seus alunos estão preparados para prosperar num mundo impulsionado pela IA.

Palavras-Chave: inteligência artificial, desenvolvimento curricular, aprendizagem personalizada, ensino, ferramentas de IA.

Abstract

With the new era of integrating Artificial Intelligence (AI) into higher education, it is crucial to equip students with the skills required in the digital age and evolving job market. The curriculum should combine problem-solving, critical thinking, and flexibility with technical knowledge in several areas. Additionally, it should emphasize the development of social skills to navigate AI's complex social and ethical implications. This article explores the opportunities and challenges that AI technology presents to higher education to provide insights into curriculum design and the application of AI tools in education and industry. Examining existing practices and case studies identified effective AI integration methods to improve pedagogical outcomes. The

document also addresses the complexities of curriculum development, resource allocation, and ethical considerations, highlighting the need for continuous adaptation. By prioritizing these digital-age skills, universities can ensure their students are prepared to thrive in an AI-driven world.

Keywords: artificial intelligence, curriculum development, personalized learning, teaching, AI tools.

1 Introduction

The advent of Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing university education like a tsunami and not just a technical wave. AI will play a central role in the future of higher education as it can mechanize routine tasks, individualize learning, and provide advanced analytics. It's not about using AI but about implementing it efficiently and methodically. Colleges that were hubs for information dissemination must change and incorporate AI into their core curriculum. Mainstreaming implies a general change in how knowledge is acquired and transmitted rather than the introduction of AI courses. In addition to STEM fields, AI can also transform professional programs, social sciences, and humanities, thus requiring interdisciplinary curriculum design (Arora, 2021).

With this, this study aims to explore the opportunities and challenges that AI technology presents to Albanian higher education, providing insights into curriculum design and the application of AI tools in education and industry that already exist to support higher education.

The article is organized as follows. Section 2 demonstrates suggestions for curriculum redesign. Section 3 presents AI tools for academic processes. Section 4 discusses the benefits and challenges, as well as conclusions and insights for future research directions in Section 5.

2 Curriculum Redesign: Breaking Down Traditional Silos

There is a plea for a paradigm shift from the conventional, departmentalized, compartmentalized setup to multidisciplinary coordination to achieve the success of Artificial Intelligence (AI) integration.

Based on a survey of Albanian higher education academic offers, both public and private institutions offer just 10% of the bachelor's and master's programs with a focus on AI. Curriculum planning efforts are necessary to develop a good understanding of AI, both theoretical frameworks and practical approaches and the ethical issues that come with it. Universities can generate new graduates with relevant AI skills capable of handling the intricate interface of AI and society.

The curriculum transformation must also emphasize experiential learning using real-world case studies, simulations, and project work (Balogun et al., 2015), focusing on interdisciplinary course design and collaborative project work to take full educational advantage of AI. The conventional scholarly silos tend to block an accurate picture of AI's multidisciplinary effects. To foster a holistic perspective of AI's theoretical basis, applied uses, and ethical considerations, universities must provide courses that transcend disciplines. This includes creating modules incorporating AI into fields such as the arts, law, healthcare, and ethics (Zhai, et al., 2021).

Team projects, where students from various backgrounds work together, are essential for students to work on applying concepts of AI to real-world issues, promoting interdisciplinary

problem-solving and thinking (Barney, 2013). These experiences suit implementing AI concepts in real-life scenarios and gaining working knowledge and critical skills. This includes integrating real-world projects, simulations, and case studies into courses. Through collaborations with businesses and educational institutions, students can access advanced technologies and working data (Berendt et al., 2020), and with hackathons, internships, and joint ventures, students can work on live issues, create practical skills, and learn about AI applications in all industries (Darwish, 2025).

3 AI Tools for academic processes

Integrating AI tools into higher education improves learning, personalizes education, and prepares students for the job market demands.

Universities use adaptive learning systems because they offer personalized resources, adjusted to the pace of learning and with real-time feedback, ensuring that all students receive the support they need (Harry, 2023). Platforms like Knewton and Century Tech offer learning solutions that tailor educational content to individual learners' needs, improving engagement and comprehension. Platforms like Coursera and Quizlet optimize the learning experience for students, while Socrative allows teachers to generate and evaluate quizzes with immediate feedback. Additionally, tools like Grammarly improve students' writing skills by providing real-time grammar and style suggestions. Carnegie Learning offers AI-powered math tutoring that adjusts to each student's pace to optimize learning outcomes.

AI also facilitates autonomous learning through tools like Duolingo and Khan Academy, which adapt content to the student's performance. Brainscape and Anki improve retention with intelligent flashcards. Photomath and Thinkster Math help solve math problems by providing step-by-step solutions, while Wolfram Alpha acts as a computational engine that answers complex questions with detailed explanations.

To align education with industry demands, platforms such as LinkedIn Learning and IBM's SkillsBuild offer up-to-date courses with skills in demand. Tools like Google's TensorFlow and Microsoft's Azure AI provide hands-on experience in machine learning that fosters innovation and technical knowledge, equipping students with the practical skills employers seek. Additionally, Coursera partners with industry leaders to offer professional certificates and specializations, bridging the gap between academia and the workforce.

The adoption of these technologies and tools allows for more effective, flexible teaching that is aligned with digital transformations and the industry's needs.

4 Benefits and Challenges

This section presents the advantages and challenges of integrating AI into Albanian higher education curricula.

4.1 Benefits

Technical competence in AI and data literacy increases employability by equipping students with practical skills in programming (such as Python and R) and machine learning. Enabling students to build AI models, analyze datasets, and interpret findings effectively, improving their ability to understand and critique data, establish trends, and make informed decisions (Khine, 2024; Perrotta & Selwyn, 2020). Furthermore, it promotes adaptability and critical thinking, essential for assessing biases and solving problems creatively (Srinivasa et al., 2022).

Ethical awareness becomes essential to address privacy and liability issues and is enhanced by practical, real-world projects. Adequate infrastructure and investment in R&D centers ensure access to technological resources and collaborations with industry, ensuring greater access and improving the learning environment (Barney, 2013; Holmes et al., 2019).

4.2 Challenges

Integrating AI into diverse disciplines requires a concerted effort to ensure comprehensive learning across diverse fields of study. Teaching AI ethics is complex, requiring practical skills to deal with real problems. Furthermore, effective implementation requires significant funding for infrastructure and tools for AI-based curriculum development and establishing strategic collaborations with industry leaders.

5 Conclusions and Future Work

This paper discusses the integration AI into curricula of interdisciplinary study programs and approaches of integrating such tools in teaching, learning and integration with business and stakeholders.

It is concluded that technical competence and data literacy are crucial for employability, and universities must equip students with skills in data visualization, programming, and machine learning. This preparation enhances students' ability to analyze data critically and make informed decisions. Additionally, fostering adaptability, critical thinking, and ethical awareness is essential for thriving in rapidly evolving environments. Significant investment in resources and infrastructure is necessary, but these efforts ensure that educational institutions remain at the forefront of AI advancements.

Future work should focus on integrating AI across disciplines, developing comprehensive ethical training, and forming partnerships with industry leaders for real-world experience. By investing in open educational resources and online platforms, universities can enhance accessibility and provide students with the tools needed to succeed in an AI-driven future.

Acknowlegments

The authors are grateful to the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) for financial support through national funds FCT/MCTES (PIDDAC) to CeDRI UID/05757 (DOI: 10.54499/UIDB/05757/2020) and UIDP/05757/2020 (DOI: 10.54499/UIDB/05757/2020), and SusTEC LA/P/0007/2021 (DOI: 10.54499/LA/P/0007/2020). Thank you to colleagues who helped with ideas and writing this paper.

6 References

Arora, V. (2021). *Artificial Intelligence in Schools*. Taylor & Francis.

Balogun, J., Hailey, V. H. & Andy Bailey, S. G. (2015). *Exploring Strategic Change*. Pearson Education.

Barney, J. (2013). *Gaining and Sustaining Competitive Advantage.* Pearson Education.

Berendt, B., Littlejohn, A. & Blakemore, M. (2020). AI in education: Learner choice and fundamental rights. *Learning, Media and Technology, 45*(3), 312-324. https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399

Darwish, D. (2025). *Artificial intelligence implementation in education processes*. Deep Science Publishing.

Harry, A. (2023). Role of AI in Education. *Interdiciplinary Journal & Hummanity (INJURITY), 2*(3). https://doi.org/10.58631/injurity.v2i3.52

Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education.* Center for Curriculum Redesign.

Khine, M. S. (2024). *Artificial intelligence in education.* Springer Nature Singapore.

Perrotta, C., & Selwyn, N. (2020). Deep learning goes to school: Toward a relational understanding of AI in education. *Learning, Media and Technology, 45*(3), 251-269. https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686017

Srinivasa, K. G., Kurni, M., & Saritha, K. (2022). Harnessing the power of AI to education. In K.G. Srinivasa, M. Kurni, & K. Saritha (Eds), *Learning, teaching, and assessment methods for contemporary learners: pedagogy for the digital generation* (pp. 311-342). Springer Nature Singapore.

Zhai, X., Chu, X., Chai, C.S., Jong, M.S.Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J-B., & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity,(1)*, https://doi.org/10.1155/2021/8812542

Development of AI-Based Software for teaching and learning musical conducting

Desenvolvimento de software baseado em IA para ensino e aprendizagem da regência musical

Erickinson Lima[1]
https://orcid.org/0000-0002-4749-3899
[1] *Research Centre on Didactics and Technology in the Education of Trainers, University of Aveiro*

Abstract

Maestro v2 is a software designed for real-time tracking, visualisation, and analysis of conducting gesture techniques. Its primary objective is to precisely track and analyse hand movements, enabling monitoring and comparison against predefined gesture trajectories for musical time signatures. The intuitive interface facilitates the practice of repetitive movements and real-time error identification, making it an effective tool for musical conducting practice. The methodology integrates AI for gesture tracking with image processing. MediaPipe detects hand key points and records movement coordinates, while Matplotlib generates visual graphs of trajectories and compares them with model data stored in CSV files. The results underline the system's efficiency, capable of tracking gestures accurately even under challenging conditions. AI plays a pivotal role in transforming visual data into actionable insights, enhancing precision and efficiency in teaching and analysing musical conducting movements.

Keywords: teaching and learning conducting, AI in conducting teaching, maestro v2.

Resumo

O Maestro v2 é um software para rastreamento, visualização e análise de técnico gestual da regência em tempo real, combinando uma interface gráfica amigável, processamento de vídeo e inteligência artificial (IA). O sistema utiliza bibliotecas como MediaPipe, OpenCV e tkinter para oferecer análise gestual avançada e visualização de dados. Seu objetivo principal é rastrear e analisar movimentos das mãos de forma precisa, permitindo monitoramento e comparação com trajetórias gestuais dos compassos predefinidas. A interface facilita a prática de movimentos repetitivos e a identificação de erros em tempo real. A metodologia combina IA para rastreamento gestual com processamento de imagem. A MediaPipe detecta pontos-chave das mãos e registra coordenadas dos movimentos. Gráficos gerados com Matplotlib visualizam trajetórias e comparam com modelos armazenados em arquivos CSV. Os resultados destacam a eficiência do sistema, que rastreia gestos com precisão mesmo em condições adversas. A IA é crucial para transformar dados visuais em informações úteis, promovendo maior precisão e eficiência no ensino e análise de movimentos técnicos da regência.

Palavras-Chave: ensino e aprendizagem da regência, IA e ensino da regência, maestro v2.

1 Introduction

The Maestro Project emerged as a response to the growing demand for accessibility in musical conducting education. The initial inspiration was drawn from educational contexts where blind students faced significant barriers to fully participating in technical disciplines such as conducting, which is essential in musical training. This challenge highlighted the need to develop inclusive strategies and tools to provide equal learning opportunities for this audience (Lima, 2020).

The Maestro v1 project focused on creating solutions that combined technological resources with adapted pedagogical practices. The primary goal was to make conducting education accessible to blind students through technological devices capable of providing real-time corrective feedback. These devices were designed to reduce students' reliance on third parties during their technical and performative studies, fostering greater autonomy and individual learning.

The methodology of the initial version was based on three main phases: exploratory research, prototype development, and classroom experimentation. During the exploratory phase, the specific needs of blind students were analysed, and the challenges they faced in conducting practice were identified. Using this information, technological devices such as vibrational feedback hardware and gesture analysis software were developed, designed to provide a more interactive and effective learning experience (Lima, 2021; Lima, 2024a).

The results demonstrated that the devices successfully improved the teaching and learning experience. Students reported significant progress in spatial awareness and gestural precision, while teachers praised the practicality of the tools in the classroom. Furthermore, the use of technology enabled a more dynamic and inclusive approach to teaching conducting, positively impacting student performance. The first version of the Maestro laid the foundation for the system’s evolution, cementing its importance in the field of inclusive music education. Its contribution extends beyond technology, fostering reflections on the importance of accessibility in music education and how pedagogical innovations can transform paradigms, making learning fairer and more accessible for all (Lima, 2020).

Artificial Intelligence (AI) has proven to be an indispensable tool in higher education by enabling personalised learning, administrative efficiency, and greater accessibility, as highlighted in the study by Calderón-Figueroa et al. (2024). The use of intelligent systems, humanoid robots, and chatbots not only automates processes but also adapts content to individual needs, fostering greater inclusion. This potential is particularly significant for blind students, who can benefit from AI technologies to overcome learning barriers through adaptive feedback and accessible resources. In this context, Maestro v2 exemplifies the practical application of these possibilities by incorporating AI to track and correct gestures in real time, eliminating the need for visual devices and providing clear verbal feedback. By integrating accessibility and personalisation, Maestro v2 reaffirms AI's transformative role in education—not merely as a technical innovation but as a tool that promotes equality and inclusive learning.

1.1 Maestro v1 *versus* Maestro v2

In the first version of the software, the student performed conducting techniques in front of a computer webcam, using a baton equipped with an LED sphere at its tip. The software tracked the light emitted by the sphere to analyse the executed gestures and compare them with the motion data stored in its database. This analysis allowed the identification of discrepancies between the performed movement and the predefined ideal pattern.

Based on this comparison, the software provided real-time corrective feedback, which could be delivered in two main forms: haptic or auditory. The haptic feedback was conveyed through a vibrating wristband, indicating necessary directional adjustments to the movement Lima, 2024b). The auditory feedback used low-pitched sounds for movements that were too low, high-pitched sounds for elevated movements, and directional sounds (right or left) to signal incorrect gesture orientation (Lima, 2021).

In the transition from the first to the second version, the Maestro v1 overcame significant limitations, becoming more accessible and functional. In its initial version, the software relied on physical elements such as a baton equipped with an LED sphere for motion tracking and a vibrating wristband for haptic feedback. This reliance limited the system's usability, as it required the acquisition of these specific devices, posing financial and logistical obstacles for users. Additionally, the LED tracking system had limitations in terms of precision and adaptability to different usage environments.

The second version addressed these barriers by incorporating artificial intelligence technologies, such as MediaPipe, which enabled motion tracking directly from the camera-captured image, eliminating the need for additional devices. Moreover, haptic and auditory feedback were replaced with verbal communication, making the system more straightforward and efficient. After analysing the captured motion and comparing it with stored data, the software provides verbal feedback that objectively indicates which aspects of the gesture need adjustment. This approach enhances the clarity of feedback, reduces the dependency on external devices, and facilitates learning, ensuring greater accessibility and effectiveness in teaching musical conducting.

2 Detailing the core operation of Maestro v2

In the Maestro v2, artificial intelligence (AI) plays a critical role by providing detailed and precise analysis of gestures performed during conducting practice. This functionality is enabled by the use of MediaPipe, a machine learning library designed for real-time tracking. The initialisation of MediaPipe configures the system to track up to two hands simultaneously, identifying 21 key points on each hand, as illustrated in example 1 in Figure 1.

Figure 1

Initialisation of MediaPipe (Hand Tracking Configuration)

```python
# Inicializar o MediaPipe Hands
mp_hands = mp.solutions.hands
mp_drawing = mp.solutions.drawing_utils

# Configurações do MediaPipe Hands
hands = mp_hands.Hands(
    static_image_mode=False,
    max_num_hands=2,
    min_detection_confidence=0.9,
    min_tracking_confidence=0.9
)
```

The tracking logic focuses specifically on the tip of the index finger (**INDEX_FINGER_TIP**), which is used as a reference point to capture and record the trajectories of movements. The AI processes the frames captured by the webcam, extracts the **x, y** coordinates in real time, and associates each movement with the corresponding hand (right or left). In addition to tracking gestures, the system compares the captured movements with ideal patterns previously stored in CSV files. CSV (Comma-Separated Values) is a text file format used to store tabular data, where values are separated by commas (or another delimiter). It is widely used due to its simplicity and compatibility with software such as Excel, databases, and programming languages like Python. These models (CSV) represent specific trajectories for binary, ternary, and quaternary time signatures. The "load_model" function is responsible for loading this data and converting it into **x, y** coordinate lists, as exemplified in Figure 2.

Figure 2

Function to Load Models Stored in CSV Files

```python
# Função para carregar o modelo salvo no banco de dados
def load_model(filepath):
    model_data = pd.read_csv(filepath)
    return model_data['x'].tolist(), model_data['y'].tolist()
```

The artificial intelligence compares the captured trajectories with the stored models, identifying discrepancies in real time. Based on this analysis, the system provides verbal feedback, replacing earlier methods such as haptic or auditory feedback. The software clearly and objectively informs the user about which aspects of the movement need adjustment, such as height, direction, or amplitude. This approach is integrated into the main logic of the code, which processes the captured data and communicates the results to the user, as illustrated in Figure 3.

Figure 3

Loading of predefined movement models and feedback logic based on discrepancy analysis

```
model_x, model_y = models[0]['x'], models[0]['y']
plt.scatter(model_x, [-y for y in model_y], color='green', s=10, label='Modelo Binário Simples')

plt.title('Comparação com o Modelo Binário Simples')
plt.xlabel('Coordenada X')
plt.ylabel('Coordenada Y')
plt.legend()
plt.grid(True)

filename = get_comparison_filename("comparacao_do_compasso_binario_simples", comparison_binary_counter)
comparison_binary_counter += 1
```

In addition to verbal feedback, the system allows graphical visualisation of the captured trajectories, using the Matplotlib library to create graphs highlighting the differences between the performed movements and the ideal models. These graphs are automatically saved for further analysis, as demonstrated in the example in Figure 4.

Figure 4

Generation of Graphs for Trajectory Comparison:

```
model_x, model_y = models[2]['x'], models[2]['y']
plt.scatter(model_x, [-y for y in model_y], color='green', s=10, label='Modelo Quaternário Simples')

plt.title('Comparação com o Modelo Quaternário Simples')
plt.xlabel('Coordenada X')
plt.ylabel('Coordenada Y')
plt.legend()
plt.grid(True)

filename = get_comparison_filename("comparacao_do_compasso_quaternario_simples", comparison_quaternary_counter)
comparison_quaternary_counter += 1
plt.savefig(filename)
plt.close()
print(f"Gráfico de comparação salvo como '{filename}'")
```

The AI in Maestro v2 transforms raw tracking data into rich and actionable insights. By replacing external devices with visual processing and direct communication, the system becomes more accessible, efficient, and flexible, fostering an immersive and personalised learning experience. Improvements in precision, clarity, and accessibility underscore AI's potential to revolutionise musical conducting teaching and learning.

2.1 Analysis of technical movement

In the Maestro Project v2, the comparison of captured trajectories with predefined models is performed using Mean Squared Error (MSE), a widely used statistical metric for measuring the difference between predicted and observed values. Within the software context, the MSE calculates the average squared deviation between the **x, y** coordinates of the user's gestures and the corresponding coordinates stored in the database. Lower MSE values indicate a closer match to the ideal model, while higher values signal significant discrepancies that require correction. This calculation is crucial for determining gesture accuracy and provides a quantitative foundation for corrective feedback.

Following the MSE analysis, the software generates objective verbal feedback, informing the user about specific aspects of the gesture that need adjustment. For instance, if the MSE indicates that the movement is too elevated compared to the standard, the software may instruct the user to lower the gesture height. Similarly, lateral deviations are addressed with clear instructions, such as adjusting the direction to the left or right. This direct communication streamlines the learning process, offering precise and actionable guidance that helps the user correct their movements effectively.

3 Final Considerations

Artificial Intelligence (AI) has played a transformative role in higher education, providing solutions to personalise learning, optimise educational processes, and expand access to knowledge. The use of intelligent systems enables the monitoring of student progress, identification of learning difficulties, and delivery of tailored support to meet individual needs, fostering more dynamic and effective learning experiences (Costa Júnior et al., 2023). The study conducted by Gonzales et al. (2024) highlights how AI is transforming higher education by fostering personalised learning, democratising access to knowledge, and optimising institutional resources. Through tools such as intelligent tutoring systems and advanced educational data analytics, AI enables teaching that is more tailored to students' specific needs while aligning curricula with the ever-evolving demands of the job market.

The Maestro v2 represents a groundbreaking innovation in the fields of music and educational inclusion, particularly for visually impaired students in higher education. By integrating artificial intelligence as a central element, the system overcomes traditional limitations, offering an interactive and accessible platform for learning musical conducting (Lima, 2024c). With features such as real-time gesture tracking, objective verbal feedback, and comparative analysis graphs, Maestro v2 eliminates the reliance on visual and physical devices, democratising access to musical practice. This unique approach positions Maestro v2 not only as an advanced technological solution but also as an inclusive model, reaffirming AI's transformative role in aligning innovation with fundamental educational values. It ensures that all students, regardless of their conditions, have the opportunity to fully develop their musical skills.

Acknowledgements

This work is financed by national funds through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., within the scope of the Scientific Employment Stimulus - Individual Support - (2022.02280.CEECIND/CP1720/CT0038) and the CIDTFF R&D Unit (UIDB projects/00194/2020 and UIDP/00194/2020).

4 References

Calderón Figueroa, C. D., Marín Loor, R. A., Díaz Campozano, E. G., & Proaño Molina, M. Y. (2024). Inteligencia artificial en la educación superior. *Dominio De Las Ciencias*, *10*(3), 753–763. https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3952

Costa Júnior, J. F., de Lima, U. F., Leme, M. D., Moraes, L. S., Bezerra da Costa, J., Magalhães de Barros, D., Sousa, M. A. de M. A. & Oliveira, L. C. F. (2023). A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, *6*, 246–269. https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index

Gonzales, A., Gomes, A. J. F., Ferreira, J. B., Mota, C. dos S., Gomes, J. de S., & Demuner, J. A. (2024). Quiet revolution: how artificial intelligence is transforming the future of higher education. *ARACÊ*, *6*(2), 1567-1586. https://doi.org/10.56238/arev6n2-068

Lima, E. B. (2020). *Beyond the visible: The use of a technological tool as support for the teaching of conducting for people with visual impairments* [Doctoral thesis, University of Aveiro].

Lima, E. B. de, & Gagliano, G. (2021). Feedbacks: basic elements of technological support for the technical study of conducting for visually impaired students. Per Musi, (41), 1–26.

Lima, E. (2024a). Is it possible to teach conducting to blind students? In *INTED2024 Proceedings* (p. 464). IATED. https://doi.org/10.21125/inted.2024.0176

Lima, E. (2024b). Can blind people conduct musical ensembles? The deconstruction of visual dependency in conducting teaching through Maestro v0.1. *Música Hodie, 23*. https://doi.org/10.5216/mh.v23.76883

Lima, E. (2024c). Inclusive wearable device: The haptic feedback for technical practice of blind students in musical conducting. In *EDULEARN24 Proceedings*. IATED. https://doi.org/10.21125/edulearn.2024.1142

Entorno rural como facilitador inclusivo: historia de vida de un estudiante con Síndrome de Williams

Rural environment as an inclusive facilitator: life story of a student with Williams Syndrome

Lilian Johanna Obregón[1], Juan Romay Coca[1], Nicolás Plaza Gómez[1], Susana Gómez Redondo[1]
https://orcid.org/0009-0000-5486-9383, https://orcid.org/0000-0003-1140-7351, https://orcid.org/0009-0001-0077-6234, https://orcid.org/0000-0002-8285-2068.
lilianjohanna.obregon@uva.es, juanr.coca@uva.es, nicolas.plaza@uva.es, susana.gomezr@uva.es

[1] *GIR Unidad de Investigación Social en Salud y Enfermedades Raras (UNISSER); Universidad de Valladolid*

Resumen

Este artículo presenta la historia de vida de Endre, un joven con síndrome de Williams nacido y criado en un entorno rural de la España despoblada. Mediante un enfoque cualitativo basado en entrevistas en profundidad y análisis narrativo, se explora su itinerario socioeducativo desde la infancia hasta adultez, destacando el papel central de la música como herramienta clave para su inclusión y desarrollo integral. Además, se aborda el rol del entorno rural en el afrontamiento de barreras y facilitadores inclusivos. Diagnosticado a los cinco años, Endre enfrentó numerosos desafíos en el sistema educativo, como la falta de conocimiento sobre su condición y la escasez de adaptaciones curriculares. Desde temprana edad demostró una sensibilidad especial hacia la música, lo que lo llevó a realizar actividades relacionadas con ella y a ingresar en el Conservatorio. Su perseverancia, el apoyo de su familia, la resistencia materna y la conexión con su comunidad fueron factores determinantes en el proceso. Esta historia evidencia que, con el apoyo adecuado y un enfoque centrado en los facilitadores y fortalezas, la inclusión efectiva es posible, convirtiendo las barreras en oportunidades de crecimiento.

Palabras clave: Educación, Inclusión, Enfermedades Raras, Medio rural Música, Historia de vida, Síndrome de Williams.

Resumo

Este artigo apresenta a história de vida de Endre, um jovem com síndrome de Williams nascido e criado num ambiente rural numa Espanha despovoada. Utilizando uma abordagem qualitativa baseada em entrevistas aprofundadas e na análise de narrativas, explora-se o seu percurso socioeducativo desde a infância até à idade adulta, destacando o papel central da música como ferramenta fundamental para a sua inclusão e desenvolvimento integral. Para além disso, é abordado o papel do meio rural na abordagem das barreiras e dos facilitadores inclusivos. Diagnosticado aos cinco anos de idade, Endre enfrentou inúmeros desafios no sistema educativo, tais como a falta de conhecimento sobre a sua condição e a escassez de adaptações curriculares. Desde muito cedo, demonstrou uma sensibilidade especial para a música, o que o levou a participar em actividades relacionadas

com a música e a entrar no Conservatório. A sua perseverança, o apoio da família, a resiliência da mãe e a ligação à comunidade foram factores determinantes neste processo. Esta história mostra que, com o apoio certo e um enfoque nos facilitadores e pontos fortes, é possível uma inclusão efectiva, transformando barreiras em oportunidades de crescimento.

Palavras-chave: Educação, Inclusão, Doenças raras, Meio rural, Música, História de vida, Síndrome de Williams.

1 Introducción

Las historias de vida nos permiten comprender la complejidad de las experiencias humanas y acercarnos a realidades que, de otro modo, podrían permanecer ocultas (Moriña, 2016). Este artículo explora la historia de Endre, un joven con síndrome de Williams (SW) en un contexto rural. Con un enfoque cualitativo, se analiza el impacto del entorno rural, el rol central de la música y las estrategias familiares y pedagógicas que han facilitado su desarrollo socioeducativo. Además, resalta la necesidad de replantear las prácticas educativas para garantizar oportunidades efectivas para todo el alumnado.

El SW es una condición genética poco frecuente que afecta el desarrollo cognitivo y conductual, destacándose por habilidades en sociabilidad y música, junto a dificultades en razonamiento matemático y habilidades motoras (Järvinen et al., 2013). Las enfermedades raras (ER) como el SW, plantean retos más allá de lo clínico, influyendo el diagnóstico temprano, el acceso a recursos y la inclusión educativa. Las ER afectan a menos de 5 de cada 10.000 personas en Europa. En el mundo más de 300 millones conviven con alguna de las más de 6.000 ER identificadas (Márquez-García et al., 2019).

Criado en el corazón de la España despoblada, su experiencia muestra cómo la integración comunitaria puede impulsar el desarrollo personal, incluso frente a desafíos demográficos. A pesar de la ausencia de ajustes o adaptaciones, Endre ha llegado a 4.º curso de Conservatorio. Este trabajo se suma al debate sobre la educación inclusiva, al destacar el valor del entorno familiar, la comunidad y la combinación de educación formal y no formal como pilares fundamentales. En contextos rurales, estas dimensiones pueden favorecer especialmente la participación activa y el desarrollo integral. El caso de Endre evidencia el valor de la música como herramienta de inclusión y demuestra que el medio rural, lejos de ser una barrera, puede convertirse en un espacio fértil para aprendizajes significativos y el reconocimiento de la diversidad como parte de una identidad colectiva (Arteta et al., 2021; Florian & Black-Hawkins, 2011; García-Carrión et al., 2022).

2 Metodología

Se utiliza un diseño cualitativo de historia de vida a partir de entrevistas en profundidad de tipo semiestructurado. Estas han sido realizadas a Endre; Valeria, su madre; David, su padre, y Estrella, su profesora de la etapa infantil. Este enfoque ha permitido recoger información detallada sobre aspectos clave del itinerario socieducativo, como las primeras experiencias escolares y las barreras y facilitadores en su trayectoria escolar. Se ha incidido en el papel del entorno rural en su proceso de inclusión. Asimismo, se han explorado las implicaciones de su formación musical, identificando cómo esta fue un factor transformador para su desarrollo personal y social. Los nombres mencionados en este artículo han sido modificados para garantizar la protección de datos personales y preservar la privacidad de los involucrados.

Las entrevistas se desarrollaron en tiempos y contextos variados, y tuvieron una duración de entre 60 y 90 minutos. Las preguntas abordaron temas clave como el diagnóstico, las

adaptaciones curriculares o ajustes, el rol de la música y el papel de la escuela. El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando un enfoque narrativo temático, siguiendo el modelo propuesto por Braun y Clarke (2019), con codificación manual por categorías emergentes. Se siguieron las directrices éticas de Wiles (2022), garantizando el consentimiento informado, el uso de pseudónimos y la confidencialidad.

3 Resultados y discusión

Los resultados preliminares evidencian diferencias significativas en las percepciones y estrategias adoptadas por los diferentes actores involucrados en el desarrollo de Endre. Estas responden al rol diferencial que cada actor desempeña en el proceso inclusivo. Esta divergencia es consistente con trabajos previos (Moriña, 2016), que evidencian cómo las expectativas varían según el vínculo y las responsabilidades específicas de cada implicado. Destacan las barreras iniciales en el ámbito escolar y social, vinculadas a la falta de adaptaciones curriculares y desconocimiento sobre el SW en sus primeros años de vida. Emergen como factores clave el rol activo de la familia, el impacto positivo del entorno rural en la construcción de una red de apoyo, y la música como herramienta de inclusión, superación personal y desarrollo social.

La historia de Endre refleja la importancia del compromiso docente en la inclusión educativa. Estrella, su maestra en la escuela unitaria rural, aplicó estrategias pedagógicas basadas en la música y el juego, facilitando el aprendizaje y la inclusión en la dinámica escolar. Su enfoque permitió que, a pesar de sus necesidades específicas de apoyo educativo, Endre desarrollara autonomía y confianza. La relación cercana con la familia, en especial con su madre, fue un pilar fundamental en la adaptación de la enseñanza a sus capacidades. Además, el entorno escolar comunitario contribuyó a que su inclusión fuera natural y efectiva. La experiencia de Estrella demuestra que un docente sensibilizado y con estrategias adecuadas puede marcar la diferencia en la trayectoria educativa de un estudiante con SW, impulsando su desarrollo académico y social:

Yo le hacía las letritas también en la espalda y demás. Y para escribir, yo le cantaba. Entonces, empezaba, y si se paraba, yo me paraba. "Sigue cantando", me decía. Digo, sí, sí, es que yo canto cuando tú escribes. Ah, me decía, y ya. Y seguía. Por eso te digo que es muy interesante conocer desde el principio las características de los niños, de lo que sea. Porque ahí puedes encajarlos (Estrella, comunicación personal, 2024).

Los hallazgos subrayan la importancia de enfoques inclusivos y transversales para abordar las necesidades educativas de personas con condiciones poco frecuentes. A partir de esta historia de vida se destacan cuatro áreas clave: 1) el SW y su impacto educativo; 2) el entorno rural como facilitador de inclusión; 3) el papel de la música en el desarrollo personal y puente para la inclusión y 4) retos y logros en la adultez.

3.1 El Síndrome de Williams y su impacto educativo

El diagnóstico de Endre se realizó a los cinco años, tras un largo período de incertidumbre médica y educativa. Sus primeras experiencias estuvieron marcadas por la falta de adaptaciones curriculares o ajustes. Su inclinación por la música supuso un importante facilitador: *Desde pequeño, siempre le llevábamos a las fiestas de pueblos* [con una charanga musical] *para hacer toques por las mañanas, como las dianas o los pasacalles. Aunque al principio yo le decía que no, él siempre quería venir con nosotros. De alguna manera, la música ha dejado su huella en él (David, comunicación personal, 2024).*

El SW es una condición genética poco frecuente que afecta de modo desigual al desarrollo cognitivo y conductual. Se debe a una pérdida localizada en el brazo largo del cromosoma

7 (7q11.23), lo que conlleva la ausencia de material genético en una copia de este cromosoma (Carrillo-Fontalvo, 2019). Este síndrome presenta características singulares, como una marcada sociabilidad y dificultades significativas en áreas como el razonamiento matemático, la motricidad fina y el procesamiento visoespacial. Las características asociadas al SW pueden convertirse en barreras de aprendizaje, especialmente cuando el sistema educativo carece de estrategias adaptadas o deficientes. La falta de conocimiento y su diagnóstico tardío agravan estas dificultades, dejando a muchos estudiantes en un limbo pedagógico donde sus capacidades son subestimadas y sus desafíos malinterpretados. La historia de Endre demuestra que, con enfoques centrados en fortalezas, ajustes razonables y apoyo es posible un desarrollo significativo. A pesar de vivir en un entorno rural y tener dificultades en áreas como las matemáticas y motricidad fina, ha encontrado en sus habilidades musicales y sociales un camino hacia la inclusión.

3.2 El entorno rural como facilitador de la Inclusión

Endre nació y creció hace 35 años en un pueblo de 752 habitantes (hoy poco más de 400) en pleno corazón de la España despoblada. La localidad se encuentra a una veintena de kilómetros de la ciudad y, como puede deducirse de las cifras, experimenta un fuerte descenso demográfico. De su historia se desprende que, si bien el entorno rural y la escasez poblacional pueden aparecer como factores limitadores en recursos y oportunidades, también pueden significarse como potentes facilitadores de inclusión:

En un lugar pequeño como este, *donde todo el mundo se conoce, el entorno ha sido clave para el desarrollo de su autonomía. Aunque siempre bajo supervisión, Endre es capaz de desplazarse por la ciudad de manera independiente, lo que le ha permitido fortalecer su confianza y desenvolverse con mayor libertad (Valeria, comunicación personal,2024).*

La vida de Endre se caracterizó por una participación plena basada en el reconocimiento de talentos, y no en el diagnóstico (Khalid et al., 2022). En el pueblo, donde las relaciones fomentan mayor cohesión social, era invitado a los cumpleaños y "tratado como uno más, sin condescendencia ni distinciones" (Valeria, comunicación personal, 2024). Esta inclusión cotidiana consolidó su autonomía y autoestima, evidenciando cómo un entorno acogedor puede ser facilitador clave de aprendizaje y participación. Esta perspectiva resalta la importancia de la integración en contextos educativos inclusivos, donde el enfoque se centra más en las capacidades que en las limitaciones del niño (Fernández-García, 2013)

El análisis de acontecimientos biográficos y momentos bifurcativos ofrece una perspectiva metodológica valiosa para examinar relatos de vida en contextos educativos (Muñiz Terra, 2018). Este enfoque no solo permite narrar trayectorias vitales, sino que identifica momentos críticos de cambio. Identificar y comprender estos momentos ofrece herramientas para diseñar intervenciones pedagógicas más efectivas, garantizando que el alumnado reciba el apoyo necesario. En el caso de Endre, el descubrimiento de la música actúa como un punto de inflexión en su inclusión socioeducativa, en línea con modelos de inclusión social que destacan el papel del entorno comunitario como facilitador de procesos de participación (Khalid et al., 2022). A pesar de los desafíos, la escuela rural destaca por su capacidad de adaptación pedagógica y su potencial para promover una educación inclusiva (Moraleda-Ruano & Bernal-Romero, 2025).

3.3 El papel de la música en el desarrollo integral y puente para la inclusión

Desde muy temprano, Endre manifestó una sensibilidad excepcional hacia la música, particularmente la percusión, consolidándose esta como eje central en su desarrollo. No obstante, su acceso al Conservatorio estuvo marcado por barreras estructurales, como no contar con apoyos específicos. A pesar de la ausencia de ajustes, su perseverancia y talento le permitieron avanzar: *A los tres años ya tocaba una batería de plástico sin haber recibido enseñanzas previas, y a los ocho se le compró una batería real. Aunque comenzó sus estudios en una academia donde tocaba el piano debido a la falta de clases de batería, siempre fue la percusión lo que más le motivó (Valeria, comunicación personal, 2024).*

Las personas con SW, además de sus características genéticas y físicas y parámetros fenotípicos, presentan aspectos distintivos como sensibilidad a los sonidos, lo que se puede aprovechar musicalmente (Levitin 2005, cit. en De Carvalho, 2011). No es que todas las personas con SW tengan una mayor facilidad, pero sí debe utilizarse para incrementar su motivación y percepción cognitiva. Diversos estudios han evidenciado que la música no solo favorece el desarrollo cognitivo y motor, sino que también potencia las habilidades sociales (Kitamura et al., 2020). En el caso de Endre, su capacidad para el ritmo y la melodía fortaleció su autoestima y mejoró sus habilidades cognitivas y motoras a través de la práctica instrumental. Superó las pruebas en el Conservatorio sin adaptaciones específicas, desafiando las expectativas sobre las habilidades y competencias en personas con diversidad funcional. Ser miembro de agrupaciones musicales no solo fortaleció su sentido de pertenencia, sino que además lo posicionó como un referente en su comunidad educativa. Todo esto refuerza la idea de que las estrategias educativas deben centrarse en potenciar las fortalezas y entornos facilitadores.

3.4 Retos y logros en la adultez

Endre es descrito por su familia como "un torbellino de amor": "Somos una familia larga y siempre decimos que es el mejor de todos" (David y Valeria, comunicación personal, 2024). Hoy sigue formándose en el Conservatorio, es miembro de la Joven Orquesta de la ciudad y se prepara nuevamente las oposiciones del Estado. A pesar de sus logros, su historia pone una vez más de manifiesto las barreras estructurales y sociales aún presentes, como la falta de reconocimiento para estudiantes que requieren ajustes razonables, así como las dificultades de integración laboral en un mercado poco inclusivo (Florian & Black-Hawkins, 2011). Su trayectoria es ejemplo de superación y desarrollo artístico, pero también resalta la necesidad de diseñar políticas inclusivas que permitan a las personas con ER acceder a oportunidades de desarrollo integral en la adultez.

4 Conclusión

La historia de Endre demuestra cómo crecer en un entorno rural puede ser un elemento facilitador. La cercanía y la cohesión social propia de muchas comunidades pequeñas facilitaron su autonomía y autoestima, respaldando las ideas de Hofferth y Jankuniene (2001) y GROW (s.f.). El contexto, apoyo familiar y pasión por la música no solo mitigaron las barreras impuestas por su condición, sino que potenciaron sus capacidades, convirtiéndolo en un ejemplo de inclusión efectiva. La comunicación familia-escuela, unida a la disposición de ambos contextos para comprender sus necesidades y reconocer sus capacidades, fue clave para que Endre desarrollara confianza socioeducativa gracias a un acompañamiento adaptado y seguro. Un aspecto clave de su trayectoria es su avance en el Conservatorio. La música no solo fortalece su desarrollo personal, sino que también actúa como vehículo inclusivo. La inclusión es posible cuando familia, comunidad y sistema escolar convergen para abrir caminos al talento y la diversidad, consolidando así

un modelo educativo más justo. No obstante, se reafirma la urgencia de diseñar estrategias educativas inclusivas que trasciendan la compensación de déficits y se enfoquen en potenciar las capacidades, garantizando un modelo de educación equitativo y efectivo (Fernández-García, 2013). Como Endre afirma: "La música siempre ha sido mi forma de demostrar que puedo lograr lo que me propongo, sin que mi síndrome me detenga. Mi síndrome no define lo que soy capaz de hacer" (Endre, comunicación personal, 2024).

Referencias

Arteta, O., Díez, E., & Echeita, G. (2021). *Educación inclusiva y discapacidad: De la exclusión a la presencia, participación y aprendizaje.* Ediciones Morata.

Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative research in sport, exercise and health*, *11*(4), 589-597. https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806

Carrillo-Fontalvo, G. (2019). *Contribución al diagnóstico oportuno en un paciente con síndrome Williams-Beuren SWB.* [Trabajo de fin de grado, Universidad Simón Bolívar]. https://hdl.handle.net/20.500.12442/3601

De Carvalho, H. (2011). A percepção de melodia e ritmo nas pessoas com Síndrome de Williams na perspectiva dos testes de Audição Musical propostos por Edwin Gordon. *Anais do Sétimo Encontro Nacional de Cognição e Artes Musicais - SIMCAM 7*.

Fernández-García, E. (2013). *Integración del niño con síndrome de Williams en la escuela ordinaria de educación infantil* [Trabajo de fin de grado, Universidad International de la Rioja, Facultad de Educación]. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1878/2013_06_07_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO_reducido.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Florian, L., & Black-Hawkins, K. (2011). Exploring inclusive pedagogy. *British Educational Research Journal, 37*(5), 813–828. https://doi.org/10.1080/01411926.2010.501096

García-Carrión, R., Arza, N., & Marauri, J. (2022). Tertulias musicales dialógicas: Una ventana abierta en la clase de música de las escuelas. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (389), 47–53. https://doi.org/10.14422/pym.i389.y2022.008

GROW. (s.f.). GROW support group. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/GROW_(support_group)

Hofferth, S. L., & Jankuniene, Z. (2001). Life after School. *Educational leadership*, *58*(7), 19-23.

Järvinen A, Korenberg JR, Bellugi U. The social phenotype of Williams syndrome. Curr Opin Neurobiol. 2013 Jun;23(3):414-22. doi: 10.1016/j.conb.2012.12.006.

Khalid, A., Ashraf, S., & Aleem, A. (2022). Social inclusion of persons with disabilities into mainstream society: Using the community care context. *Review of Education, Administration & Law*, *5*(4), 509–518.

Kitamura, Y., Kita, Y., Okumura, Y., Kaga, H., & Okuzumi, H. (2020). Discrepancy between musical ability and language skills in children with Williams syndrome. *Brain and Development, 42*(9), 727-735. https://doi.org/10.1016/j.braindev.2020.06.006

Márquez García, L., Cortés González, G., Leite Méndez, P., Espinosa Torres, A., & Rivas Flores, J. (2019). *Narrativas de vida y educación: Diálogos para el cambio social.* Octaedro.

Moriña, A. (2016). *Investigar con historias de vida.* Narcea Ediciones.

Moraleda-Ruano, Á., & Bernal-Romero, T. (2025). La escuela rural en España en el siglo XXI: Una revisión sistemática según el protocolo PRISMA. *Revista de Educación, 407*, 299-324. https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2025-407-666

Muñiz Terra, L. M. (2018). *El análisis de acontecimientos biográficos y momentos bifurcativos: una propuesta metodológica para analizar relatos de vida*. Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales, 8(1)**,** 1–17.

Wiles, R. (2022). *Ethical considerations in social research.* SAGE Publications.

Exemplo do uso das tecnologias de informação e comunicação e da inteligência artificial em sala de aula

An approach about the use of the news technologies of information and communication and artificial intelligence in our pedagogical practice

Helena Maria da Silva Santana[1], Maria do Rosário da Silva Santana[2]
https://orcid.org/0000-0002-9258-6410, https://orcid.org/0000-0002-4010-1426
hsantana@ua.pt, rosariosantana@ipg.pt

[1]*Universidade de Aveiro, Inet-MD, Portugal*
[2]*Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto, TECHN&ART, Portugal*

Resumo

A Inteligência Artificial impôs uma rápida alteração dos modelos de ensino, exigindo uma adaptação aos suportes digitais de difusão e criação. A presença destes suportes em sala de aula, oferecendo ao professor e aluno a oportunidade de realizar atividades mais envolventes e criativas, não está isenta de perigos e dúvidas. Face à evolução que se nota, em termos sociais, económicos, culturais e educacionais, vemo-nos forçados a introduzir estas novas ferramentas para fomentar e dinamizar atividades mais envolventes para os alunos, agora os agentes da sua própria evolução. De modo a refletir sobre a sua utilização ao nível da criação musical promovendo uma reflexão sobre a eficácia e pertinência do seu uso, desenvolvemos algumas atividades com recurso a plataformas e aplicativos de IA, que nos permitiram obter dados que introduzimos em jogos, aulas invertidas e diversas formas de resolução de problemas, tornando as sessões mais atrativas e mobilizadoras das suas próprias aprendizagens. Nesta comunicação, pretendemos apresentar os resultados que obtivemos com a realização dessas sessões, nos domínios da criação artística, em articulação com as áreas de conteúdo da Expressão e Comunicação, no domínio da Educação Artística.

Palavras-Chave: inteligência artificial, novas tecnologias de informação e comunicação, prática educativa, arte e educação.

Abstract

The Artificial Intelligence led us to a rapid change in teaching models, requiring a different adaptation to digital media. Using these supports in the classroom, allowing teachers and students to carry out more engaging and creative activities, is not free from dangers and doubts. Given the evolution that is notorious in social, economic, cultural and educational terms, we introduce these new tools in our pedagogical strategies to encourage more engaging activities in the classroom. In order to use these tools to increment musical creation, promoting reflection on the effectiveness and relevance of its use, we developed some activities using AI platforms and applications that allowed us to obtain data that we introduced in games, flipped classes and various ways of solving problems, making sessions more attractive and mobilizing learning. In this text, we intend to present the results we obtained from carrying out these sessions in the domains of artistic creation,

applying to the content areas of Expression and Communication and the domain of Artistic Education.

Keywords: artificial intelligence, new information and communication technologies, educational practice, art and education.

1 Introdução

Num século onde a proliferação de plataformas de interação entre homem e máquina se mostra uma realidade cada vez mais omnipresente a todos os níveis da vivência humana, não podemos deixar de refletir sobre o modo como as podemos integrar no processo educativo e formativo, bem como a todos os recursos adstritos ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem. No caso particular do uso da Inteligência Artificial (IA) ao nível do ensino, e no caso particular do ensino superior, especialmente no contexto da Educação Artística, esta ação pode ser extremamente enriquecedora. A IA pode ser implementada, à semelhança do que acontece em numerosas outras áreas do conhecimento humano, em distintas tarefas de criação em sala de aula, potenciando a criatividade. Neste contexto englobamos a criação assistida por ferramentas de IA, a interatividade, a colaboração e criação coletivas. Sucessivamente podemos desenvolver a reflexão sobre a informação gerada, assim como ao nível da sua componente ética, promovendo o desenvolvimento de uma consciência crítica e reflexiva, criativa e autoral, moral e ética, mais competente e eficaz. A inserção da IA em contexto formativo e educativo permite ainda a concretização de um processo de ensino e aprendizagem baseado no conceito de sala de aula assistida e, em alguns casos, invertida, ampliando e melhorando os níveis de aprendizagem dos envolvidos (Moura & Carvalho, 2023).

O uso da IA, bem como dos Sistemas Tutores Inteligentes (ITS), as plataformas de aprendizagens adaptativas e os Chatbots educacionais, têm sido paulatinamente introduzidos no processo educativo, pois permitem personalizar o ensino, oferecendo feedbacks em tempo real aos envolvidos, possibilitando ao professor ir ao encontro das necessidades de cada aluno (Koedinger et al. 1997, Luckin, 2023). Além disso, estas ferramentas promovem uma discência que se encontra baseada em métodos que envolvem a construção das suas próprias aprendizagens, o que vai ao encontro daquilo que são as teorias construtivistas. Contudo devemos estar atentos para algumas questões que decorrem do seu uso. Será sempre necessário a criação de condições que permitam o uso das TIC e da IA no processo de ensino e aprendizagem, um quesito que não poderá ser ignorado face à evolução e futuro da educação. Não nos podemos alhear igualmente das transformações que emergem ao nível do processo educativo e da constante atualização que é exigida ao docente. Acresce a necessidade de se suprirem as desigualdades que encontramos a nível geográfico e territorial no que concerne o acesso às TIC e à IA.

Ao incorporar formas de pensamento e metodologias de trabalho diferenciadas, alcançaremos mudanças significativas nos paradigmas de ensino e aprendizagem (Moura & Carvalho, 2023). Neste contexto podemos confrontar-nos com duas formas de uso da IA em educação. Esta pode ser utilizada essencialmente como ferramenta de geração automatizada de informação, uma ferramenta centrada essencialmente no professor, automatizando tarefas como a planificação curricular, a geração de conteúdos e de questionários, a classificação e o feedback automatizados. Enquanto ferramenta centrada

no aluno, a IA pode promover o desenvolvimento individual, pois a eficácia da sua ação encontra-se centrada nele. Pode ainda facilitar o processo de orientação e promoção de uma aprendizagem personalizada adaptando conteúdos, funcionando como um tutor, originando feedback automatizado a cada etapa de construção do seu conhecimento. Cremos que estas possibilidades, devidamente orientadas, devem vir complementadas pelo feedback gerado pela pessoa humana, seja ela o professor, seja ela facultada pela interação com os pares. Neste sentido, a IA pode constituir-se numa mais-valia no processo educativo, seja em contexto de educação formal, seja em contexto de educação informal.

2 Criação Musical e Inteligência Artificial

A utilização de ferramentas de apoio à criação musical ocorre desde longa data (Moles, 1990). Mais ou menos eficazes, é ao longo do século XX que assistimos a um incremento do seu uso e aplicação. Atualmente, desde o primeiro quartel do século XXI, novas formas de organizar o discurso emergem, sendo que a investigação e uso de plataformas de IA se tornam essenciais no processo de criação artística e musical, contribuindo para a definição e organização de novas estruturas musicais. O compositor investiga, organiza, concebe e emprega o produto da sua investigação, um conjunto de dados relativos a um estudo e procedimento de automatização cada vez mais ousado da sua escrita, facto que decorre da sua orientação, capacitação e vontade. Contudo, e no que concerne o uso da IA como ferramenta de suporte à criação, surge a questão: qual o seu papel neste processo? Qual a sua ação? De quem é a autoria? Estas indagações e o questionamento constante do ato criador não são novos, tendo sido já colocados aquando das primeiras tentativas de automatização do processo de escrita (Moles, 1990).

2.1 Implementação em sala de aula

Existindo diversas ferramentas e tecnologias de interação e criação musical porque não integrá-las em contexto educativo? Nesse sentido, procurámos e encontramos inúmeros programas de geração automatizada de informação a nível textual, sonoro e musical que englobam o uso de IA. Uma outra das componentes que muito nos interessa é a da criação colaborativa e coletiva. Neste aspeto, as plataformas de IA associadas a determinadas ferramentas e metodologias educativas podem facilitar a cooperação entre alunos, permitindo que estes criem projetos artísticos de modo conjunto, mesmo em espaços físicos distintos. No processo ressaltamos o facto de os alunos terem de ter em mente o que desejam fazer e obter com estas ferramentas. Não só será necessário ter uma ideia dos elementos que compõem o processo e o jogo criativo, como os comandos que devem adotar com vista à obtenção dos melhores resultados. Depois de criar o objeto, os intervenientes têm de efetuar a sua validação. Para isso têm de efetuar a sua análise reflexiva e crítica potenciando a aplicação e consolidação de conhecimentos.

Se identificamos a necessidade desta prática, sabemos igualmente que esta análise pode ser feita a partir da aplicação de um conjunto de ferramentas de IA, ajudando os alunos a entender padrões, estilos e técnicas. A experimentação e reflexão crítica sobre o modo como se usa e interage com a ferramenta em tempo real é igualmente relevante, pois promove, quando efetuados os trabalhos em grupo, a criatividade coletiva e colaborativa.

A ponderação sobre as suas possibilidades, mas também sobre as suas limitações e os desafios associados ao uso da IA na prática docente e artística, fomentam sempre acesas

discussões sobre o assunto. A intenção da nossa prática é sobretudo incentivar a experimentação e a reflexão crítica sobre o uso da IA na prática artística por forma a perceber de que modo esta pode ser integrada em contexto formativo e educativo.

2.2 Resultados de uma aplicação em sala de aula

De modo a perceber como as plataformas de IA podem ser utilizadas no contexto da nossa prática docente, delineamos um projeto de modo a integrar a sua utilização em contexto educativo, promovendo uma discussão sobre a pertinência da sua utilização em contexto formativo, educativo e artístico. Utilizando a técnica do Brainstorming (Tempestade de Ideias), os dados gerados foram muitos e elucidativos do interesse gerado pelo assunto. Depois da apresentação da nossa intenção formativa, começámos por utilizar o ChatGPT para iniciar a nossa ação junto dos discentes. Atualmente existem diversas ferramentas e plataformas que podemos utilizar seja como docentes e investigadores, seja como alunos. Neste contexto, ChatGPT, OpenAI, Perplexity, Perplexity AI, Claude, Anthropic, Gemini, Google, Hugging Chat, Hugging Face, Grok, X, DeepSeek, High Flyer, Le Chat ou Mistral AI, podem ser incorporados de forma bastante profícua em contexto educativo e formativo. Na seleção daqueles mais adequados às tarefas que nos propusemos realizar, bem como na aplicação de ferramentas metodológicas necessárias à implementação do nosso projeto, tivemos de proceder à seleção daquelas que, no nosso entender, e em face dos resultados que pretendíamos obter, tinham maior natureza participativa e colaborativa, bem como maior potencial de produção de informação, conhecimento e inovação.

Neste contexto, e face à gratuitidade das mesmas, foram escolhidas como ferramentas IA o ChatGPT, o Talk AI, a AI MUSIC GENERATOR e a SUNO. Utilizadas conjuntamente com as técnicas do Brainstorming, uma ferramenta de recolha de informação e de intervenção que, através do incentivo à participação leva a que todos os intervenientes contribuam para a geração de informação participando com conhecimentos e ideias sobre o tema em discussão de modo a resolver um problema proposto (Baxter, 2008), implementámos metodologicamente o nosso projeto. Sendo uma forma de produção de informação e conhecimento que se desenvolve em grupo, esta ferramenta permite produzir uma elevada quantidade de informação num curto espaço de tempo, estimulando a motivação e a criatividade. Permite ainda envolver um grupo de pessoas de forma participativa, as quais podem contribuir com a sua forma de pensar e agir para a resolução de problemas, enriquecendo o processo criativo e educativo.

A esta primeira ferramenta agregámos aquela denominada de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (APBR), de modo a focar toda a discussão e atenção na resolução de um problema em particular, a criação de um objeto artístico. A APBR é um modelo de ensino-aprendizagem que reconhece a necessidade de desenvolver competências de resolução de problemas reais ajudando, simultaneamente, os intervenientes na aquisição dos conhecimentos e das competências necessários ao facto. Recorrendo à resolução de problemas reais, promove a aprendizagem de conteúdos e o desenvolvimento de competências de pensamento crítico (*critical thinking skills*), elementos essências à atividade profissional futura de um músico e professor.

Assim, e dando seguimento à fase de implementação do nosso projeto, depois de selecionadas as metodologias e as ferramentas, delineamos várias atividades que implementamos em sala de aula.

Do ponto de vista do docente, e com recurso a ferramentas de geração de conteúdo, delineamos uma primeira atividade. Deste modo, e de forma a perceber como a IA nos pode ajudar a consolidar conhecimentos, foram implementados dois *Quizzes* que incidiram sobre matérias já veiculadas em sala de aula. Para a sua elaboração pedimos ao ChatGPT a colaboração para a criação dos conteúdos dos dois *Quizzes*. Pedimos-lhe que elaborasse um *Quiz* de 15 questões sobre dois assuntos em concreto: conhecimentos musicais gerais e Movimento Arte Nova. Na resolução de um *Quiz*, os alunos respondem a questões que lhes são colocadas escolhendo a resposta certa de entre várias possibilidades. Em alguns contextos, a palavra também é utilizada como sinónimo de teste informal para a avaliação de conhecimentos ou capacidades em ambientes de aprendizagem, uma ação que também tínhamos em mente. Aplicados através da plataforma elearning, os jogos permitiram testar e consolidar conhecimentos de forma mias motivadora pela sua componente lúdica.

Numa segunda fase, e colocando a IA sob o ponto de vista do aluno, instigámos os nossos discentes a criar uma obra musical que se inserisse num movimento artístico à sua escolha. Para tal a turma foi dividida em grupos de trabalho e foi apresentado o problema. Em seguida foi proposta a discussão orientada sobre os conteúdos formais e discursivos da peça musical, de modo a conseguir enformar o objeto de arte. Os grupos tinham total liberdade na escolha destes componentes de modo a terem a total responsabilidade sobre o processo de criação da obra e o resultado por eles obtidos. Esta poderia ser puramente instrumental ou vocal sendo que todas as opções teriam de ser fundamentadas e justificadas. O recurso à técnica do APBR e do Brainstorming foram fundamentais ao desenvolvimento da atividade, sendo que a diversidade de atuações e de conteúdos gerados foi significativa.

Depois do primeiro impacto, e do pânico gerado em alguns dos intervenientes, começaram a delinear progressivamente as componentes do objeto que queriam concretizar. Iniciaram também uma pesquisa e discussão sobre as melhores plataformas de IA a utilizar no seu processo criativo face aos resultados que intentavam recolher. Conforme o grupo e as suas intenções criativas os recursos utilizados foram diferentes. Um dos grupos, e face à sua intenção compositiva e criativa, utilizou a plataforma AI MUSIC GENERATOR, de modo a obter uma obra puramente instrumental. Depois de decididos os comandos propostos à plataforma, foi obtido um resultado sonoro que, ulteriormente, foi devidamente refletido e criticado. Sabemos que o primeiro dos resultados foi recusado e foram submetidos novos comandos de modo a alterar o resultado previamente obtido. A reflexão crítica sobre o novo resultado obtido conduziu a que fosse aceite por todos. Um outro grupo propôs-se à criação de uma obra vocal. Para isso escolheram um poema da autoria de uma grande poetisa portuguesa Sophia de Mello Breyner – Liberdade. Depois de escolhido o poema e introduzidos os comandos necessários à ação da IA, foi gerada uma obra musical para voz e instrumentos, desta vez utilizando a plataforma SUNO. Um outro grupo propôs a realização de uma obra vocal, mas, em sentido contrário ao grupo anterior, propôs ao ChatGPT a criação de um soneto que utilizou para a criação da canção. Como tema para a criação do soneto foram propostos alguns comandos que indiciaram a utilização das características do Movimento Futurista e das inovações por ele alcançadas, bem como um conjunto de palavras selecionadas pelos proponentes. Um outro grupo pediu ao Chatbot, inserindo um conjunto de comandos bastante concreto, complexo e limitador, a determinação dos elementos de uma obra musical nos seus conteúdos e forma. Depois de obtidos os elementos de forma

descritiva e sequencial, foi solicitada a criação de uma partitura gráfica por parte da plataforma de IA. O resultado foi inesperado e até perturbador, pois se a descrição da obra indicava a presença de numerosa informação de cariz teórico e musical, a partitura realizada pela plataforma de IA não se encontra dentro dos cânones convencionais, exigindo um estudo e decifragem do código de notação proposto pelo Chatbot. No caso particular do movimento Arte Nova, e no que concerne a criação de imagens, foi obtido por parte de um outro grupo um conjunto de imagens que evidenciam as características do movimento. Percebemos que quanto mais rigorosos e precisos formos na descrição dos comandos, mas preciso é o resultado que obtemos. O processo de determinação dos comandos, exigente, permite a contínua reflexão e decisão sobre as opções tomadas em face dos resultados que vão sendo obtidos, exigindo conhecimentos, a tomada de decisões e a contínua reflexão sobre os resultados obtidos a cada etapa do processo de criação.

3 Reflexão final

O projeto por nós delineado e implementado permite-nos afirmar que a utilização da IA em contexto educativo ao nível do ensino superior, especialmente no contexto do ensino das artes, é um recurso que potencia a atividade criativa exigindo, contudo, uma atitude reflexiva e crítica bastante fortalecidas. À semelhança do praticado pelos primeiros compositores quando usaram o computador e os algoritmos de ajuda à composição musical em meados do século precedente, os intervenientes nesta nossa ação perceberam que a criação é um ato exigente, obrigando a uma escolha e reflexão constantes por parte daquele que interage com a máquina e com as plataformas disseminadoras de dados. Este nosso projeto permitiu-nos ainda refletir e discutir sobre a atividade, o propósito e a ação criadora de um artista, escritor ou compositor. Será que somos nós que agimos sobre a máquina ou estará ela, de algum modo, a comandar-nos a nós? Qual a capacidade criativa que emerge do processo? Qual o poder reflexivo e crítico daqueles que se valem destes recursos para criar? Das interrogações levantadas e das respostas e reflexões tidas podemos afirmar que tudo pode contribuir para o desenvolvimento e a realização humana, desde que a capacidade de gerar conhecimento e de desenvolver a inteligência não saiam perturbados. Das reflexões tidas, corroborando alguns autores, percebemos que a IA é um recurso que nos ajuda nas tarefas rotineiras, repetitivas diárias, mas que nunca nos substituirá enquanto agentes delineadores do nosso próprio percurso.

4 Referências

Baxter, M. (2008). *Projeto de produto: Guia prático para o design de novos produtos*. Edgard Blucher.

Koedinger, K. R.; Oliveira, J. R.; Hadley, W. H.; Mark, M. A. (1997). Tutoria Inteligente Vai para a Escola na Cidade Grande. *Revista Internacional de Inteligência Artificial na Educação*, 8(1), 30-43.

Luckin, R. (2023). *Aprimorando a educação com inteligência artificial: insights e implicações*. Colégio Universitário de Londres.

Moles, A. (1990). *Arte e Computador*. Edições Afrontamento.

Moura, A., & Carvalho, A. A. (2023). Inteligência artificial para ensinar e aprender. In Alves, L. (2023). *Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos* (pp.155-168). EDUFBA & UEFS.

Explorando transformações lineares com recurso ao Geogebra

Exploring linear transformations using Geogebra

Edite Cordeiro[1], Paula Maria Barros[2]
https//orcid.org/ 0000-0002-6026-1283, https://orcid.org/0000-0002-6297-0868
emc@ipb.pt, pbarros@ipb.pt

[1] *Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*
[2] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Resumo

A compreensão de grande parte dos conceitos de álgebra linear exige um nível de abstração que quase sempre os estudantes do primeiro ano das licenciaturas de engenharia têm dificuldade em atingir. É consensual que se a sala de aula corresponder a um espaço dinâmico, onde os estudantes têm a oportunidade de interagir e de manipular os objetos em estudo, tal favorece o desenvolvimento de raciocínios que levam à identificação de relações/propriedades desses objetos. Vários estudos apontam para o facto de o *software* Geogebra facilitar a aprendizagem, muito por via da concretização de conceitos mais abstratos. Neste contexto, propomos uma abordagem para a compreensão da noção de transformação linear através das suas possíveis representações. Trata-se de uma experiência baseada na resolução de tarefas que incluem a construção em Geogebra de algumas aplicações, que se realizou em sala de aula no âmbito da unidade curricular de Álgebra Linear e Geometria Analítica de um curso de licenciatura em engenharia. Tais aplicações, ao permitir a exploração de múltiplas transformações lineares através das suas representações, contribuíram para uma melhor apreensão dos conceitos envolvidos.

Palavras-Chave: transformações lineares, Geogebra, ensino superior.

Abstract

Understanding most linear algebra concepts requires a level of abstraction that first-year engineering students almost always have difficulty achieving. It is consensual that if the classroom corresponds to a dynamic space where students can interact and manipulate the objects under study, this favours the development of reasoning that leads to the identification of relationships/properties of these objects. Several studies point out that Geogebra *software* facilitates learning, mainly due to implementing more abstract concepts. In this context, we propose an approach to understanding the notion of linear transformation through its possible representations. It is an experience based on solving tasks that include the construction of some applications in Geogebra, which was carried out in the classroom as part of the Linear Algebra and Analytical Geometry curricular unit of an engineering degree. By allowing the exploration of multiple linear transformations through their representations, such applications contributed to a better understanding of the concepts involved.

Keywords: linear transformations, Geogebra, higher education.

1 Introdução

Os cursos de licenciatura em engenharia integram habitualmente no seu plano de estudos unidades curriculares que envolvem temas de álgebra linear. Porém, o nível de abstração exigido em alguns desses temas (Barros, 2018; Gueudet-Chartier, 2004; Dorier & Sierspinska, 2001; Hillel, 2000), aliado a dificuldades relativas a conhecimentos anteriores (e.g. Barros, Silva & Fernandes, 2021; Barros, Fernandes & Araújo, 2016; Uzuriaga, Arias & Manco, 2010), pode constituir uma barreira para a aprendizagem. Compreender profundamente conceitos mais abstratos prende-se com ser capaz de os aplicar. A integração dos princípios da álgebra linear para a automatização de processos possibilita desvendar camadas de complexidade e extrair insights significativos (e.g. Kaiser, 2020; Rani 2024). O *software* Geogebra (https://www.geogebra.org), ao permitir explorações interativas e a visualização de múltiplas representações, pode representar uma mais-valia para a compreensão mais profunda dos objetos de estudo (e.g. Cordeiro & Barros, 2023; Handhika & Sasono,2021; Santos & Di Blasi, 2011; Pires & Marques, 2009; Karrer, 2006).

Com base nestas ideias e tendo por objetivo levar os estudantes a apropriarem-se de conceitos relativos às transformações lineares e suas propriedades, tema do domínio da álgebra linear, realizou-se uma experiência de ensino em que se propôs uma sequência de tarefas a fim de explorar tais conceitos através da interação de diferentes representações. Assim, para além da tarefa inicial realizada com papel e lápis, foram realizadas mais duas com recurso ao Geogebra. Optamos por este *software* por já se encontrar disseminado na comunidade educativa do ensino básico/secundário, existirem tutoriais inerentes às suas funcionalidades e aplicações, ser de código aberto e ser gratuito. Pode considerar-se de fácil usabilidade mesmo no domínio da álgebra linear, particularmente se for explorado com a orientação do professor. No caso particular dos conceitos que se pretendem explorar, o Geogebra possibilita representações simbólicas de múltiplas transformações lineares do plano através de matrizes e de expressões analíticas, ao mesmo tempo que permite observar a imagem de certos objetos associada a cada uma dessas transformações. Discutiremos a importância de os próprios estudantes construírem aplicações dinâmicas que lhes permitam visualizar, explorar e investigar propriedades das transformações lineares, com vista à generalização deste conceito.

2 Metodologia

A experiência foi realizada com os estudantes que frequentavam a unidade curricular (UC) de Álgebra Linear e Geometria Analítica do curso de Licenciatura em Engenharia Informática de uma instituição do ensino politécnico português. As aulas desta UC são teórico-práticas, sendo habitual a professora começar por introduzir os principais conceitos sobre os tópicos abordados, seguindo-se a proposta de tarefas em torno dos mesmos numa dinâmica de interajuda entre colegas e com a orientação da professora, com o objetivo de que a aprendizagem seja efetiva.

Esta UC inclui o estudo de aplicações lineares, sendo que a compreensão dos conceitos relativos a este tópico passa por ser capaz de relacionar as suas diferentes representações.

Assim, em sala de aula foi introduzida a definição de transformação linear e a sua representação através de uma expressão analítica e por uma matriz que depende das bases consideradas nos espaços vetoriais envolvidos. Posteriormente disponibilizou-se aos estudantes uma sequência de três tarefas com o intuito de promover, de forma evolutiva, a apreensão dos conceitos envolvidos, suas propriedades e a inter-relação entre as referidas representações. Tais tarefas foram desenvolvidas em grupo e com a ajuda da professora que, sempre que solicitada, esclareceu dúvidas, ajudou a conjeturar possibilidades de resolução e fomentou a discussão sobre os conceitos envolvidos. Houve também alguns momentos de debate em grande grupo sobre dificuldades transversais.

A primeira tarefa consistiu em considerar a reflexão de um polígono através de cada um dos eixos cartesianos e obter a sua representação analítica. Propôs-se que esta tarefa fosse realizada com papel e lápis porque, tratando-se de transformações geométricas já conhecidas dos estudantes, facilitou que percecionassem as suas representações no plano cartesiano e verificassem as propriedades da linearidade das mesmas. As restantes tarefas foram realizadas com recurso ao Geogebra por permitir observar as representações analítica e matricial de múltiplas transformações lineares do plano, bem como o seu efeito geométrico quando aplicadas a um qualquer objeto.

Este é um estudo exploratório de natureza qualitativa. A experiência foi avaliada com base nas notas de campo da professora enquanto orientadora do trabalho (estatuto de observador participante), nas produções realizadas pelos estudantes e num questionário aplicado após a concretização da tarefa. Com este questionário, procurou-se perceber se os estudantes já conheciam o Geogebra, em que medida as representações geométricas ajudaram na compreensão do conceito de transformação linear, testar alguns dos conhecimentos adquiridos e auscultar a opinião dos estudantes sobre o Geogebra no âmbito da experiência realizada.

3 Resultados e sua discussão

3.1 Resultados observados

Ao resolverem a tarefa 1, todos os estudantes relacionaram as representações gráfica e analítica da função reflexão segundo um dos eixos coordenados, que aplicaram a um quadrilátero e verificaram as propriedades da linearidade.

Com a resolução da tarefa 2, os estudantes familiarizaram-se com o Geogebra ao mesmo tempo que experimentaram implementar a reflexão de um quadrilátero segundo a reta y=x. Com esta aplicação os estudantes determinaram a expressão analítica da transformação linear, a partir da qual se debateu em grande grupo a seguinte equivalência

$$T(x,y) = (y,x) \Leftrightarrow T(x,y) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix},$$

que permitiu consolidar a noção da representação matricial de transformações lineares.

Com a tarefa 3, os estudantes experimentaram usar álgebra para construir aplicações dinâmicas por via da variação dos seletores a, b, c, d para a visualização da imagem $[A'B'C'D'E']$ de um pentágono $[ABCDE]$, através de diferentes transformações lineares.

No processo de resolução da tarefa 3, observaram-se dificuldades que se prenderam mais com a implementação em Geogebra de uma qualquer transformação linear do plano. Com

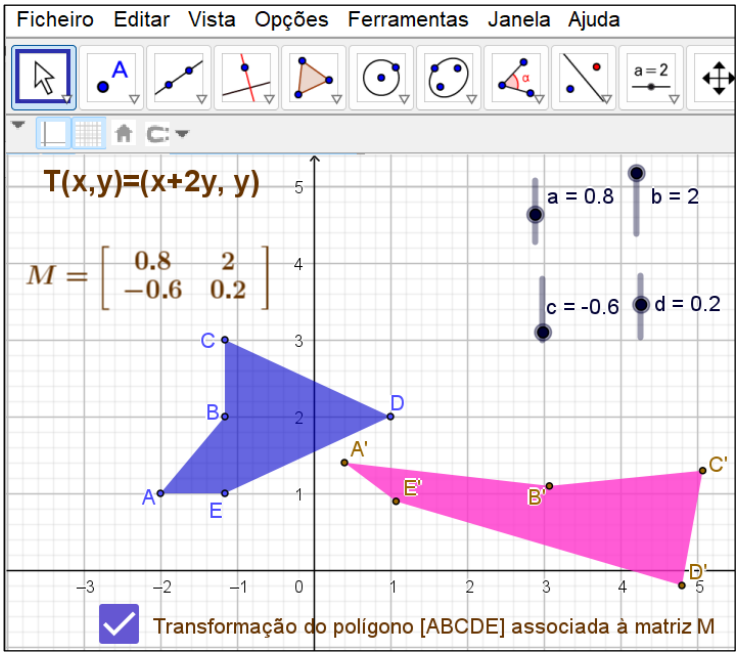
a ajuda da professora, os estudantes obtiveram construções como a da figura 1, o que lhes permitiu compreender que qualquer matriz quadrada de ordem dois,

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

representa qualquer transformação linear $T(x,y) = (ax + by, cx + dy)$, quando considerada a base padrão de $\mathbb{R}^2$.

Figura 1

Exemplo de deformação



A variação dos parâmetros a, b, c, d facilitou a observação de diversas transformações lineares, bem como o seu efeito na transformação de um polígono $[ABCDE]$ em outros polígonos semelhantes ou em deformações do mesmo. Todos os estudantes manipularam este tipo de construções e quase todos responderam corretamente às várias questões da tarefa. Especificamente, observaram que a imagem de um polígono através de uma transformação linear pode ser semelhante ao polígono ou corresponder a uma deformação do mesmo.

Após a resolução das tarefas, os estudantes responderam a um questionário em que uma das questões visava avaliar as aprendizagens realizadas. Na primeira parte da questão, deveriam associar as expressões de quatro transformações lineares à respetiva representação matricial, o que foi realizado de forma correta por 96,1% dos estudantes. A segunda parte da questão implicava que, em continuidade, associassem a matriz à respetiva designação geométrica da transformação. Neste caso, embora a maior parte dos estudantes tenha respondido de forma correta (98%, 72,6%, 70,6% e 94,1%, respetivamente para cada um dos itens), o erro mais frequente (23,5%) foi confundirem a designação de homotetia (dilatação) com a homotetia (contração). Na base deste erro poderá estar o facto de a dilatação em causa estar relacionada com uma constante negativa.

3.2 Opinião dos estudantes

Um dos objetivos do questionário era conhecer as perceções dos estudantes sobre o Geogebra e o contributo das tarefas realizadas para a sua aprendizagem.

De acordo com os resultados analisados, constata-se que a generalidade dos estudantes considera que as representações dinâmicas produzidas no Geogebra ajudaram a compreender melhor o conceito de transformação linear. Facto que é corroborado pelos seus comentários: "Percebemos de uma forma mais dinâmica como a manipulação de variáveis se verifica no objeto e nas deformações que este sofre", "Ter uma forma de visualizar como a variação de cada elemento da matriz afeta a imagem do objeto facilita a compreensão do conceito".

Esta constatação está em sintonia com a percentagem de estudantes superior a 90% (ver Tabela 1) que concorda ou concorda totalmente que o Geogebra ajuda a visualizar o efeito gráfico e facilita a identificação de propriedades das transformações lineares.

Tabela 1

Opinião dos estudantes sobre o Geogebra

O Geogebra…	DT/D	C/CT
Facilita que eu aprenda sozinho	7,84%	92,16%
Tem comandos intuitivos	17,65%	82,35%
Permitiu-me visualizar o efeito gráfico de múltiplas transformações lineares	3,92%	96,08%
Facilita a identificação de propriedades associadas às transformações lineares	5,88%	94,12%

DT – Discordo Totalmente; D – Discordo; C – Concordo; CT – Concordo totalmente

4 Conclusões

Podemos concluir que, no caso das transformações lineares, a abordagem sequencial de tarefas associada a ambientes que permitem trabalhar diferentes representações, incluindo a visualização do efeito da transformação sobre o objeto, contribui para a compreensão a consolidação do conceito de transformação linear e suas propriedades.

Este é mais um estudo que confirma as vantagens da utilização de *software* dinâmico para a concetualização de temas de álgebra linear, tal como Karrer (2006) e Cordeiro e Barros (2023), entre diversos outros autores, já tinham sugerido. A implementação de princípios da álgebra linear para a automatização de processos revelou extrair insights significativos, tal como o corroborado por Kaiser (2020) e Rani (2024).

5 Referências

Barros, P. M. (2018). *O ensino e a aprendizagem de conceitos de álgebra linear no ensino superior politécnico* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. Repositório Institucional da Universidade do Minho. https://hdl.handle.net/1822/56688

Barros, P. M., Fernandes J. A., & Araújo C. M. (2016). Prontidão de alunos do ensino superior para a aprendizagem da álgebra linear. *Educação Matemática Pesquisa*, *18*(1), 43–59. https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/24489

Barros, P. M., Silva, F., & Fernandes J. A. (2021). Transição secundário-superior: diagnóstico dos conhecimentos matemáticos de alunos portugueses e africanos. In C. Teixeira, V. Gonçalves, Fernandes, P. O., Rodrigues A. S., C. Guerreiro, & L. M. Santos (Eds.), *LUSOCONF2019 - II Encontro Internacional de Língua Portuguesa e Relações Lusófonas: livro de atas* (pp. 209-220). Instituto Politécnico de Bragança. http://hdl.handle.net/10198/19030

Cordeiro E., & Barros, P. M. (2023). Contribuições do GeoGebra para a apreensão de conceitos relativos aos espaços vetoriais. In C. Mesquita, E. M. Silva, M. V. Pires, R. P. Lopes, & P. M. F. Vaz, *VII Encontro Internacional de Formação na Docência: livro de atas*. Bragança (pp. 530–541). Instituto Politécnico de Bragança. https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/28160

Dorier, J.- L., & Sierpinska (2001). Research into the teaching and learning of linear algebra. In D. Holton (Ed.), *The teaching and learning of mathematics at university level* (pp. 255–273). Kluwer Academic Publishers.

Gueudet-Chartier, G. (2004). Should we teach linear algebra through geometry? *Linear Algebra and its Applications*, 379, 491–501.

Handhika, J., & Sasono, M. (2021). Using of geogebra software to improve understanding of vector and kinematic concepts in online physics course. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, *7*(1), 1–12.

Hillel, J (2000). Modes of description and the problem of representation in linear algebra. In J. L. Dorier (Ed.), *On the teaching of linear algebra* (pp.191–207). Kluwer Academic Publishers.

Kaiser, G. (2020). Mathematical modelling and applications in education. *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 553-561). https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_101

Karrer, M. (2006). *Articulação entre Álgebra Linear e Geometria: um estudo sobre as transformações lineares na perspectiva dos registros de representação semiótica* [Tese de doutoramento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/11068

Pires M., & Marques, M. (2009). Integrating technologies in Linear Algebra lectures. In A. Méndez-Vilas, A. Solano Martín, J. A. Mesa González & J. Mesa González (Eds.), *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education* (pp. 392–396). FORMATEX.

Rani, M. K. (2024). Linear algebra as the mathematical foundation of artificial intelligence: concepts, applications and future prospects. *International Journal of Engineering Science and Humanities*, 14 (Special Issue 1), 123–137.

Santos S., & Di Blasi M. (2011). Sistemas de ecuaciones lineales con parámetros: un enfoque dinámico. In *Actas del I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática – ICIECyM, II Encuentro Nacional de Enseñanza de la Matemática – II ENEM* (pp. 290–295). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. https://core.ac.uk/download/pdf/328837528.pdf

Uzuriaga, V. L., Arias, J. J., & Manco, D. G. (2010). Algunas causas que determinan el bajo rendimento académico en el curso de álgebra lineal. *Scientia et Technica*, *1*(44), 286–291. https://doi.org/10.22517/23447214.1849

O *ChatGPT* na perspetiva de um grupo de estudantes no ensino superior

ChatGPT from the perspective of a group of higher education students

Maria Lopes de Azevedo[1], Amélia Marchão[1]
https://orcid.org/0000-0001-9952-4979, https://orcid.org/0000-0003-3424-9392
maria.azevedo@iportalegre.pt, ameliamarchao@ipportalegre.pt

[1] *CARE- Centro de Investigação em Saúde e Ciências Sociais/Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal*

Resumo

Este trabalho versa sobre a utilização do *ChatGPT* no Ensino Superior (ES), temática, nem sempre consensual, mas concomitantemente emergente e crítica. Decorreu da realização de uma atividade prática realizada com estudantes em sala de aula. Para este pequeno estudo definiu-se o seguinte objetivo geral: compreender a perspetiva dos estudantes do ES sobre o *ChatGPT*, através da coexploração da ferramenta em contexto académico. Sustentados numa abordagem qualitativa-interpretativa, privilegiou-se como instrumento de recolha de dados o guião da atividade prática realizada na sala. A análise de dados realizou-se colaborativamente, à medida que se iam dando os comandos e o *ChatGPT* produzia o texto solicitado, permitindo-nos uma compreensão imediata sobre a utilização da ferramenta, assim como destacar e refletir eventuais oportunidades e desafios inerentes à sua utilização em contexto académico.

Palavras-Chave: *ChatGPT*, recurso pedagógico, desafios, oportunidades, ensino superior.

Abstract

This work deals with the use of ChatGPT in higher education, a topic that is not always consensual, but simultaneously emerging and critical. It resulted from a practical activity carried out with students in class. The overall objective was to understand the perspective of higher education students on ChatGPT, through co-exploration of the tool in an academic context. Based on a qualitative/interpretative approach, the script of the practical activity carried out was chosen as the data collection instrument. Data analysis was carried out collaboratively as commands were given and ChatGPT produced the requested text, allowing us to immediately understand how to use the tool, as well as highlight and reflect on any opportunities and challenges inherent to its use. in an academic context.

Keywords: ChatGPT, pedagogical resource, challenges, opportunities, higher education.

1 Contextualização

A Inteligência Artificial (IA) traz, na aceção de Seldon e Abidoye (2018), uma iminente revolução a todos os níveis e esferas da vida, sendo a transformação tecnológica uma realidade. Seja no âmbito da habitação, dos transportes, da medicina, ou no âmbito da comunicação ou publicidade, a automação e a robótica têm vindo a integrar, cada vez mais, os nossos quotidianos. Assim, a IA, que decorre do advento de assistentes pessoais como a Siri (Apple) ou a Alexa (Amazon), tem vindo a impulsionar a revolução tecnológica, da qual a escola não se pode alhear. Aliás, prevê-se que a revolução a que se assiste, ancorada no modelo da IA, venha a impor a reconfiguração do paradigma educativo (Holmes & Porayska-Pomsta, 2022; Khan, 2024), determinando e influenciando, por conseguinte, a educação e a inovação pedagógica.

Nesta linha, a discussão sobre a IA, concretamente sobre o ChatGPT, é emergente e crítica, na medida em que ora é vista como oportunidade, ora como ameaça (Sidorkin, 2024). Pois, se uns a aplaudem e lhe reconhecem benefícios, no âmbito da educação, por outro lado, outros alertam para as potenciais ameaças inerentes à sua utilização (Harsbist, 2023) em contexto(s) educativo(s). O ChatGPT foi lançado a 30 de novembro de 2022, pela *OpenAI*, com sede em São Francisco. Trata-se, segundo Ferreira et al. (2023, p. 131), de uma inovadora aplicação capaz de "elaborar textos e responder com precisão à maioria dos eventos ocorridos até 2021 - período final de sua principal base de dados." Na linha dos mesmos autores, apesar de ser prematuro avaliar os reais impactos desta plataforma na vida quotidiana, em geral e da vida dos estudantes do Ensino Superior (ES) em particular, parecem impor-se futuras abordagens acerca da ferramenta e respetiva utilização para, "simultaneamente, otimizar sua utilização em casos pertinentes e, em contrapartida, limitar seu uso para fins de burla à legislação ou a regras de empresas, universidades, etc." (Ferreira et al, 2023, p. 131).

Face ao expresso, assume-se o *ChatGPT* como um recurso pedagógico a mobilizar, não obstante, a inquietação no que à sua utilização diz respeito, convocando-se, por isso e para isso, a necessidade de uma reflexão contextualizada sobre a sua utilização num tempo e num espaço (re)constituído com os participantes. Surgiu, assim, a investigação subordinada ao tema "O *ChatGPT* na perspetiva de estudantes do ES" com o foco de colaborativamente se trazerem à colação aspetos inerentes à sua utilização como ferramenta de trabalho em sala de aula. Neste seguimento, dado que a crescente integração de tecnologias avançadas, como o caso do *ChatGPT* em ambientes educativos, parece suscitar dúvidas e ou desconfianças cremos justificar-se este estudo, numa tentativa de se compreender as perceções dos estudantes sobre esta ferramenta, enquanto recurso pedagógico, contribuindo para a possibilidade de, eventualmente, se otimizar o seu uso, maximizar eventuais benefícios e mitigar possíveis desafios, promovendo, assim uma educação adaptada às necessidades emergentes e decorrentes desta era digital.

1.1 Objetivos

A partir do objetivo geral, compreender a perspetiva dos estudantes do ES sobre o *ChatGPT,* através da coexploração da ferramenta em contexto académico, definiram-se os seguintes objetivos específicos: promover interação dos estudantes com o *ChatGPT* em contexto de sala de aula; compreender o papel do *ChatGPT* como ferramenta pedagógica; aferir a utilização d*o ChatGPT* na realização de atividades académicas;

refletir eventual impacto da interação do *ChatGPT* na motivação, autonomia e implicação, identificar eventuais desafios e limitações aquando da sua utilização.

2 Método

O estudo enquadra-se numa abordagem qualitativa (Coutinho, 2015) que eleva dar voz aos atores, privilegiando, assim um caso particular por se caracterizar por uma exploração intensiva de uma unidade de estudo que permite colocar questões do tipo "como" e "porquê", quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos num determinado contexto da vida real" (Yin, 2005, p. 19), como é o caso deste estudo/exercício. Elegeu-se, como estratégia metodológica a realização de uma atividade prática, levada a cabo com e para os estudantes, de forma contextualizada e ajustada aos participantes e às experiências intersubjetivas dos mesmos, face à problemática em estudo. Todos os sujeitos, de forma prática, executaram e participaram ativa e livremente na tarefa e, por conseguinte, partilharam e refletiram as narrativas produzidas pelo *ChatGPT,* através do exercício realizado com base numa morfologia que incluía diferentes comandos.

2.1 Participantes

De forma voluntária, participaram no exercício prático 29 estudantes do 1.º ano da licenciatura em Educação Social. Do total dos participantes 20 estudantes já conheciam e tinham utilizado o *ChatGPT* e 9 manifestaram nunca terem contactado com a ferramenta. Ressalvar, todavia, que todos os participantes foram previamente informados sobre a natureza e objetivos do trabalho e todos consentiram na sua participação livre e informada. De igual forma, e como previsto na Carta de Ética da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2014) e no Código de Ética do Instituto Politécnico de Portalegre (2021), assegurou-se a privacidade, a discrição e anonimato dos participantes, assumindo-se o momento como uma atividade pedagógica em contexto de sala de aula.

2.2 Variáveis e instrumentos

Privilegiámos como variáveis de análise da narrativa produzida pelo *ChatGPT*: i) o seu funcionamento; ii) os comandos dados e iii) os conteúdos produzidos. Para robustecer a análise do material produzido pelo *ChatGPT* recolheram-se dados através da realização do exercício e respetiva análise e reflexão, mediando-se a discussão tendo como mote a questão: *ChatGPT,* oportunidade ou ameaça no ES?

2.3 Procedimentos

Os dados recolhidos, pela sua natureza, foram objeto de análise de conteúdo, seguindo a lógica subjacente à análise qualitativa (Guerra, 2006), com vista a poder-se interpretar e reconstruir o sentido da narrativa, "indispensáveis ao entendimento dos fenómenos através de um processo indutivo" (Guerra, 2006, p. 32). O tratamento e apresentação respeitaram os pressupostos éticos de confidencialidade dos acontecimentos e dos participantes presentes na sua construção.

3 Resultados e considerações emergentes

É sobejamente sabido que o conhecimento do senso comum é tendencialmente mistificado e conservador, porém, paradoxalmente goza de uma "dimensão utópica e libertadora que pode ser ampliada através do diálogo com o conhecimento científico" (Santos, 2000, pp. 55-56), como, de resto, se pode constatar ao convocar cada um dos participantes a fazer o exercício ao seu ritmo e tendo em conta os seus quadros conceptuais para coadjuvar na análise e interpretação dos materiais produzidos pelo *ChatGPT*. Face ao explicitado, as narrativas produzidas foram estruturadas com base nos comandos que se iam apresentando ao *ChatGPT*, como plasmado na tabela seguinte:

Tabela 1

Resultados com base na morfologia da atividade prática realizada

Resultados com base na morfologia da atividade prática realizada		
Comando 1: O que é a Pedagogia Social?		
Potencial	Limitações	Curiosidade
Produziu com grande rapidez o texto pedido.	Dois pedidos iguais, por pessoas diferentes, produziu o conteúdo similar.	Trocou a ordem das palavras e a enumeração dos conceitos, mas apresentou a mesma ideia.
Comando 2: O que é a Pedagogia Social, segundo dois ou três autores diferentes?		
Potencial	Limitações	Curiosidade
Acrescentou ideias de 3 autores: Hans Thiersch; Natorp Paul e Paulo Freire.	Não colocou os anos das publicações no texto. Não os colocou na lista da bibliografia final.	Colocou as ideias dos autores de forma estanque, sem as articular entre si.
Comando 3: Refaz o texto, colocando os autores no decorrer do texto conforme as normas APA 7		
Potencial	Limitações	Curiosidade
O *ChatGPT* refaz o texto colocando os autores, em conformidade com as normas APA 7.	Não coloca os autores na bibliografia final.	O *ChatGPT* não consegue fazer a articulação dos autores. Aborda um a um.
Comando 4: Nas normas APA 7 coloca-se o n.º de página nas citações. Coloca as páginas.		
Potencial	Limitações	Curiosidade
Colocou as páginas a seguir às citações.	Texto pouco articulado.	O *ChatGPT* é um bom instrumento a ser utilizado para a identificação das fontes.
Comando 5: Faz a lista de bibliografia final em conformidade com as normas APA 7		
Potencial	Limitações	Curiosidade

O *ChatGPT* fez a Lista da bibliografia, conforme pedido.	Colocou vários segmentos de texto em itálico e não apenas os títulos das publicações.	O *ChatGPT* apresenta a lista da bibliografia por ordem alfabética e muito próxima das normas APA7.
Comando 6: És professor/investigador no domínio da Pedagogia Social. Queres fazer um Resumo que defina o que é a Pedagogia Social, a partir do texto que acabaste de produzir. Refaz o texto, em formato de resumo, coloca título, elabora o texto com as ideias dos autores que utilizaste e acrescenta uma ideia de Isabel Baptista e outra de Caride e apresenta a bibliografia final conforme as normas APA 7		
Potencial	Limitações	Curiosidade
O *ChatGPT* acrescenta ideias dos autores solicitados.	O *ChatGPT* não consegue colocar os autores que acrescentou na lista da bibliografia.	O *ChatGPT* é muito obediente. Só fez o que lhe foi solicitado.
Comando 7: O texto está bem. Mas reescreve-o em português de Portugal e em conformidade com o novo acordo ortográfico.		
Potencial	Limitações	Curiosidade
O *ChatGPT* retira expressões/palavras que estavam em português do Brasil.	O *ChatGPT* não coloca os autores na lista da bibliografia e continua a colocar mal os itálicos na lista da bibliografia.	O ChatGPT é muito obediente.
Comando 8: Coloca o itálico conforme as normas APA 7 (só nos títulos)		
Potencial	Limitações	Curiosidade
O *ChatGPT* retira/coloca corretamente os itálicos na bibliografia.	O *ChatGPT* não é capaz de articular os autores, nem apresenta opinião.	O *ChatGPT* é uma ferramenta que necessita de comandos precisos. Quanto mais precisos são os comandos melhor é o produto que apresenta.

Fonte - Elaboração própria

Os resultados apresentados vão ao encontro das variáveis identificadas que, por sua vez, tendem a responder aos objetivos gerais da investigação. Assim, à luz dos dados recolhidos no decorrer da atividade, e no que ao funcionamento do *ChatGPT* diz respeito, apurou-se que o seu funcionamento era simples e acessível a todos, pois os 29 participantes, assim como as docentes, acederam à ferramenta com rapidez e facilidade.

No que concerne aos comandos dados ao *ChatGPT*, todos os participantes puderam confirmar que novos comandos geravam novas informações o que, por conseguinte, ia melhorando o material produzido. Relativamente aos conteúdos produzidos, unanimemente, os participantes puderam ir constatando e avaliando a evolução do material produzido, concluindo-se que o *ChatGPT* só respondia ao que efetivamente era pedido e que quando não sabia "delirava", ou como referiu um dos alunos "*não dava parte de fraco*". Apurou-se que os estudantes utilizam o *ChatGPT* nos seus contextos

académicos. Todavia, referiram que a realização do exercício prático sob orientação, lhes possibilitou (des)construir a perceção que tinham face à sua utilidade e eficácia como ferramenta pedagógica, reconhecendo que, apesar de o utilizarem nas diferentes disciplinas, nem sempre o tinham mobilizado com a consciência das suas verdadeiras potencialidades e da necessidade de, enquanto estudantes, terem conhecimento sobre os pedidos a fazer-lhe, sob pena de obterem resultados desprovidos de conteúdo e/ou com informações contraditórias. O grupo de participantes referiu ainda que a exploração do *ChatGPT* lhes ampliou a vontade e interesse em explorar e interagir com a ferramenta, seja noutras unidades curriculares, seja noutras tarefas mais administrativas que tenham que desempenhar, já que conseguiram compreender as potencialidades e limitações decorrentes dessa utilização. Assumiram que se poderá traduzir num forte aliado na consecução de múltiplos trabalhos, sobretudo para os iniciar, outorgando, assim aos estudantes do ES, maior autonomia e implicação nos processos de ensino e aprendizagem, na medida em que o poderão utilizar como complemento, de forma contextualizada e conscientes que, caso não haja conhecimentos prévios sobre o que se pretende, se poderá traduzir num recurso (de)formativo, ao invés de formativo, como seria desejável. Os que contactaram com a ferramenta pela 1.ª vez desconstruíram a ideia errónea que foram concebendo sobre a sua utilização.

Conclusão

Ficou claro que o *ChatGPT* não substitui o pensamento humano, pois carece de conhecimento e capacidade crítica, da parte dos estudantes, uma vez que a IA se refere à capacidade de máquinas ou sistemas de computador imitarem certos aspetos do funcionamento da inteligência humana (Russell & Norvig, 2020). Envolve o desenvolvimento de algoritmos, computadores e sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente exigiriam a inteligência humana (Nilsson, 2014). A IA possui subcampos como aprendizagem de máquina, visão computacional, processamento de linguagem natural, robótica, entre outros (Bishop, 2006), podendo ser aplicada em diversas áreas, como diagnósticos médicos, reconhecimento de padrões, assistentes virtuais, sistemas de recomendação e veículos autónomos (Amílcar Cardoso, 2017; Goodfellow et al., 2016). Face ao exposto concluímos que o *ChatGPT* pode ter impacto na formação dos estudantes, ao nível do apoio nas tarefas, no desenvolvimento de competências e na transformação social. Com a realização desta atividade, foi possível construir conhecimento, convocando outras formas de aprender. Ou seja, aprendemos a aprender sobre a utilização do *ChatGPT,* trazendo-o para a sala de aula e em tempo real, pois, enquanto docentes do ES, temos a responsabilidade de trazer para o debate a sua utilização, já omnipresente, noutros domínios e esferas, de forma a ampliar a consciência crítica, relacional e ética dos futuros e atuais educadores, professores, investigadores e restantes intervenientes no ES.

Agradecimentos

Um agradecimento a todos os estudantes, sem os quais a realização deste estudo não teria sido possível e ao CARE -Centro de Investigação em Saúde e Ciências Sociais/Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal

5. Referências

Amílcar Cardoso. (2017). *Introdução à inteligência artificial*. FCA Editora.

Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.

Bolívar, A. (2002). ¿De nobis ipsis silemus? Epistemología de la investigación biográfico-narrativa. Revista Electrónica de Investigación Educativa, *4*(1). http://www,redie.ens.uabc.mx/vol4 n.1/contenidobolivar.html.

Coutinho, C. (2015). *Metodología de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática*. Almedina.

Domingos, P. (2018). *O Mestre do algoritmo: Como a busca pelo algoritmo mestre recriará nosso mundo*. Editora Sextante.

European Commission (2023). *Shaping Europe's digital future – AI act*. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai.

Ferreira, R. C. V., Garcia, G. H. M., & Brasil, D. R. (2023). *O surgimento do Chat GPT e a insegurança sobre o futuro dos trabalhos acadêmicos.* Cadernos de Dereito Actual, (21), 130–143. https://www.cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/917.

Freire, P. (2020). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.

Gil, A. C. (2018). *Didática do ensino superior*. Atlas.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

Guerra, I. (2006). *Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso*. Principia.

Harbist, S. M. (2023). *The AI threat: Examining the risks and challenges of the AI revolution*. Independently published.

Holmes, W., & Porayska-Pomsta, K. (Eds.) (2022). *The ethics of artificial intelligence in education practices, challenges, and debates*. Routledge.

Instituto Politécnico de Portalegre (2021). *Código de ética*. Instituto Politécnico de Portalegre. https://pae.ipportalegre.pt/repositoryStream/317977

Khan, S. (2024). *Brave new words: how AI will revolutionize education (and why that's a good thing)*. Allen Lane.

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Inteligência artificial: Fundamentos, técnicas e aplicações*. Pearson.

Nilsson, N. J. (2014). *Principles of artificial intelligence*. Springer.

Santos, B. S. (2000). *Um discurso sobre as ciências*. Afrontamento.

Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). *The fourth revolution. Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity*. University of Buckingham Press.

Sidorkin, A. M. (2024). *Embracing chatbots in higher education: The use of artificial intelligence in teaching, administration, and scholarship*. Routledge, Taylor & Francis.

Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação (2014). *Carta ética da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação*. SPCE.

Yin, R. (2005). *Case study research, design and methods*. Sage.

Origens e evolução do conceito de nomofobia e a sua relação com a educação

Origins and evolution of the concept of nomophobia and its relationship with education

Maria Lopes de Azevedo[1], Cristiana Madureira[2], Evangelina Bonifácio[3], Emília Alves[4]
https://orcid.org/0000-0001-9952-4979, https://orcid.org/0000-0002-2167-849X
https://orcid.org/0000-0001-5556-3984 ,https://orcid.org/0000-0002-2583-8657
maria.azevedo@iportalegre.pt, cristiana.madureira@ipleiria.pt, evangelina@ipb.pt, ,
emilia.alves@iscedouro.pt

[1]CARE- Centro de Investigação em Saúde e Ciências Sociais/Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal
[2] Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria
[3] CITED – Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.
[4] Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro (ISCE Douro); Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL) - FADEUP, Portugal

Resumo

O conceito de nomofobia tem vindo a ser sobejamente associado para descrever o comportamento de dependência e os sentimentos de angústia e ansiedade que algumas pessoas demonstram quando não têm o telemóvel por perto, todavia gera ainda alguma reserva e desconfiança na sua utilização, enquanto conceito científico, dado que nem todos sabem ao que nos referimos, quando se fala de nomofobia. Assim, pretendemos com este artigo contribuir para a clarificação do conceito explorando as suas origens, definições e evolução ao longo do tempo, através de uma revisão dos principais autores que agregam proeminentes contribuições neste domínio. Apesar de, ainda não ser formalmente reconhecido pela comunidade médica internacional enquanto dependência, concluímos que a nomofobia se trata de um fenómeno emergente que tem sido utilizado e estudado desde o início do presente século e que parece ter substanciais implicações para a saúde mental e social na era digital, em geral e no processo educativo em particular, justificando trazê-lo à colação, junto da comunidade educativa, em geral e ao domínio da formação inicial de professores, em, particular, de forma a se (re)conhecerem eventuais dependências, antecipando estratégias para que os processos de ensino aprendizagem não sejam comprometidos. Para o efeito, existe em circulação no meio académico, uma escala para medir a nomofobia, "Nomophobia Questionnaire" (NMP-Q).
Palavras-Chave: nomofobia; dependência; efeitos; saúde mental; educação

Abstract

The concept of nomophobia has been widely associated to describe the addictive behavior and feelings of anguish and anxiety that some people demonstrate when they do not have their cell phone nearby. However, it still generates some reservation and distrust in its use, as a scientific concept, given that not everyone knows what we are referring to when we talk about nomophobia. Thus, with this article we intend to contribute to the clarification of the concept by exploring its origins, definitions and evolution over time, through a review of the main authors who have made prominent contributions in this field. Although it is not yet formally recognized by the international medical community as an addiction, we conclude that nomophobia is an emerging phenomenon that has been used and studied since the beginning of this century and that appears to have substantial implications for mental and social health in the digital age, in general, and in the educational process in particular, justifying bringing it to the attention of the educational

community, in general, and in the field of initial teacher training, in particular, in order to (re)cognize possible addictions, anticipating strategies so that teaching-learning processes are not compromised. To this end, there is a scale in circulation in academic circles to measure nomophobia, the "Nomophobia Questionnaire" (NMP-Q).
Keywords: nomophobia; dependence; effects; mental health; education

1 Contextualização

O termo "nomofobia" começou a ganhar destaque no início do século XXI, à medida que os telefones, comummente designados de *smartphones*, se tornaram ubíquos, começando por ser discutido em contextos académicos e depois transcendendo esses limites, tornando-se, hoje, um fenómeno social amplamente reconhecido em diferentes contextos. Numa sociedade complexa, mediada pelas tecnologias, muitas pessoas vêm a demonstrar medo de se tornarem incomunicáveis, separadas do telemóvel ou sem conexão com a *internet* (León-Mejía et al. 2021), sendo este fenómeno social denominado de "nomofobia" por King e Nardi (2014). Assim, León-Mejía *et al*. (2021) mencionam que a nomofobia se traduz no medo de se tornar incomunicável, através do telemóvel, apontando que desde que essa fobia social foi cunhada, no dealbar do século XXI, foi gradualmente pesquisada por um crescente número de estudos que a referiu como um problema relacionado com a tecnologia (León-Mejía et al. 2021). Associada à nomofobia surgem algumas teorias, como a Teoria da Dependência Tecnológica que argumenta que a nomofobia está intrinsecamente ligada à dependência de dispositivos móveis, exacerbada pela permanente necessidade de conexão e validação social online e a Teoria do Comportamento de Busca de Recompensa que sugere que o uso excessivo de dispositivos móveis é motivado pela busca de gratificação e recompensas emocionais (Bianchi & Phillips, 2005).Humood *et al*. (2021) aludem que, apesar do enorme avanço e benefícios que os telemóveis promoveram no mundo, eles não deixam de estar associados a várias condições físicas e psicossociais, como a depressão, a ansiedade, a falta de atenção e o desempenho ocupacional reduzido. Sugerindo que o uso absoluto e excessivo dos telemóveis concorreu para a emergência de um novo transtorno psiquiátrico denominado "nomofobia", um problema emergente da era moderna (Humood *et al.,* 2021). Nesta linha de pensamento, ainda que inegáveis os múltiplos benefícios das tecnologias, em geral e dos telemóveis, em particular são, igualmente, incontestáveis as possibilidades destes equipamentos poderem desenvolver determinados problemas associados ao seu uso, concretamente a nomofobia, como, de resto, sustentam King *et al*. (2014). Desta feita, o fenómeno da nomofobia configura-se como uma problemática decorrente do contexto de disseminação e acessibilidade das tecnologias da informação e da comunicação (TIC), bem como a sua recorrente utilização nas múltiplas atividades quotidianas. E a este propósito, Oliveira (2020) sugere que a era digital contribuiu para a transformação das relações interpessoais, ao imiscuir-se e ao revolucionar as formas de se comunicar, revelando-se, atualmente indispensável a utilização dos telemóveis nas diferentes esferas do dia-a-dia, seja a nível pessoal, seja profissional ou académico. De resto, ao nível empresarial, e dada a amplitude e multiplicidade das suas funcionalidades, o telemóvel serve, não só para a comunicação entre os diferentes intervenientes como colegas, funcionários e chefes, mas também para a realização de uma panóplia de atividades inerentes às diferentes práticas profissionais. Face ao que foi dito, o telemóvel parece ter integrado distintas configurações de interação entre as pessoas, promovendo e facilitando um entrelaçamento, tão intrínseco entre o

mundo real e o mundo virtual que, na senda de Kim (2008) se tendem, hoje, a integrar e confundir, sobretudo no seio das crianças e jovens adolescentes. Apesar da crescente utilização do conceito, em diferentes contextos, a nomofobia ainda não está inscrita na Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, nem no Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, publicado pela American Psychiatric Association. Todavia, os seus efeitos, no tecido social, apelam à atenção de pesquisadores que se dedicam ao seu estudo, sobretudo na necessidade do seu diagnóstico para, eventualmente se encetarem campanhas de sensibilização e/ou prevenção. Nestes pressupostos, Yildirim e Correia (2015) desenvolveram uma escala para medir a nomofobia, proporcionando uma base para avaliação sistemática, nomeada "*Nomophobia Questionnaire*" (NMP-Q) que se encontra em ampla circulação, adaptação e crítica no meio académico. A escala em apreço, consubstancia-se num questionário, proposto por Yildirim e Correia (2015) e foi criado a partir de grupos focais e entrevistas semiestruturadas realizadas com universitários. Estruturalmente, a ferramenta constitui-se por 20 itens, compostos por afirmações a serem respondidas numa escala tipo *Liker*t que varia de 1 (Discordo totalmente) até 7 (Concordo totalmente), divididos por 4 dimensões. Esta escala tem vindo a ser amplamente utilizada em diferentes estudos, destacando-se alguns diretamente com a educação, como sistematizamos na tabela 1:

Tabela 1
Estudos realizados com recurso ao (NMP-Q)

Estudos académicos para avaliar a nomofobia com recurso à Escala Nomofobia Questionnaire (NMP-Q), desenvolvida por Yildirim e Correia (2015)			
Estudo:	Autores (ano)	Localização	Enfase do estudo
Development of a Facebook Addiction Scale	Andreassen, Torsheim, Brunborg, & Pallesen (2012)	Noruega	Vício em F*acebook*
Smartphone use, addiction, narcissism, and personality: A mixed methods investigation into nomophobia	Roberts, Yaya, & Manolis (2014)	Reino Unido	Uso de smartphones, vício, narcisismo e personalidade: uma investigação de métodos mistos sobre nomofobia
Mobile phone addiction and its relationship to sleep quality and academic achievement among college students in Belgium	Haug, Castro, Kwon, Filler, Kowatsch, & Schaub (2015)	Bélgica	Vício em telemóvel, qualidade do sono e realização académica entre estudantes universitários na Bélgica
The relationship between nomophobia and the distraction associated with smartphone use among university students in Poland	Wegmann, Stodt, & Brand (2015)	Polónia	Relação entre nomofobia e distração associada ao uso de smartphones entre estudantes

			universitários na Polónia
The relationship between smartphone use and subjective sleep quality in Chinese college students: a latent class analysis	Long, Liu, Huang, Li, & Tao (2016)	China	Uso de *smartphones* e qualidade subjetiva do sono
Mobile phone addiction and loneliness among Japanese adolescents: a longitudinal study	Elhai, Dvorak, Levine, & Hall (2017)	Japão	Vício em telemóvel e solidão entre adolescentes japoneses
Investigation of nomophobia and smartphone addiction predictors among adolescents in Turkey	Gezgin, Cakir, & Yildirim (2018)	Turquia	Preditores de nomofobia e vício em *smartphone* entre adolescentes na Turquia
A relação da nomofobia com as estratégias de aprendizagem e as crenças de autoeficácia em estudantes universitários	Débora Vieira Machado (2023)	Brasil Rio de Janeiro – Pontífica Universidade Católica	Nomofobia e aprendizagens
Nomofobia e Sentido de Coerência: uma problemática emergente em estudantes do ensino superior	Maria Isabel Gonçalves da Cunha (2021)	Portugal Viana do Castelo, Instituto Politécnico de Viana do Castelo	Nomofobia no ensino superior

Fonte - Elaboração própria

Os estudos, anteriormente sistematizados, são apenas, alguns exemplos de pesquisas que utilizaram o *Nomophobia Questionnaire* (NMP-Q) como instrumento de avaliação da nomofobia em diferentes contextos e populações. Ou seja, de estudos que recorreram a esta ferramenta como instrumento de medição da nomofobia de forma sistemática e quantitativa, sendo que esta utilização concorre para a consolidação da ferramenta e o seu reconhecimento científico com instrumento capaz de avaliar a ansiedade relacionada com a dependência de dispositivos móveis, ou seja, medir a nomofobia. Permitindo, assim, a sua utilização pelas comunidades de investigação educativas, antecipando cenários de intervenção, ajustados ao grau de nomofobia diagnosticada nos estudantes.

2 Impacto(s) da nomofobia

Na senda de Kuss e Griffiths (2017), a nomofobia pode ser vista como uma adição especificamente psicológica (como quaisquer outros vícios como, em compras ou jogos) e assume um conjunto de características semelhantes a outras tipologias de dependência, nomeadamente a perda de autocontrolo, a abstinência, a dependência psicológica, a interferência na vida diária e a perda de interesse noutras atividades. Todavia, o diagnóstico da dependência não é fácil de concretizar, porque a legítima utilização pessoal ou profissional destes dispositivos, não raras vezes, oculta o comportamento disfuncional (Nunes, 2019). Na aceção de Coelho e Oliveira (2014), a dependência, propriamente dita,

relaciona-se com o mecanismo de recompensa do cérebro, que tende a fortalecer um comportamento, sendo que o comportamento dependente é o que aciona esse mecanismo de recompensas, repetindo-o na intenção de encontrar gratificação. Este comportamento pode ser visto como patológico quando o sujeito o repete mesmo que haja prejuízo social, familiar, educativo ou laboral (Coelho & Oliveira, 2014). A literatura revisitada demonstra-nos que a nomofobia pode ter diversos impactos negativos na vida dos indivíduos. Entre os efeitos mais notáveis identificamos: i) a Ansiedade e *Stress* – a nomofobia parece provocar altos níveis de ansiedade e *stress,* afetando o bem-estar psicológico dos indivíduos, quando privados dos dispositivos móveis e/ou *smartphones*, ii) Desempenho Educacional - estudantes que sofrem de nomofobia podem ter dificuldades de se concentrar nas aulas e nas diferentes tarefas escolares, podendo levar a um desempenho académico inferior e/ou abaixo da média; iii) Relações Sociais - a dependência de dispositivos móveis pode prejudicar interações face a face, levando a um potencial isolamento social e dificuldades em estabelecer relações significativas entre as pessoas; iiii) Saúde Mental - a nomofobia tem sido associada a condições como depressão e ansiedade generalizada, exacerbando os sintomas desses transtornos.

Conclusão

No que à definição e componentes da nomofobia, diz respeito, esta é caracterizada por ansiedade, desconforto e pânico resultantes da ausência ou incapacidade de utilizar dispositivos móveis. Esta condição pode manifestar-se através de sintomas físicos e psicológicos, como palpitações, irritabilidade e medo de estar desligado, sendo apontadas várias causas para esta necessidade de se estar sempre com o telemóvel por perto. As razões mais apontadas pela literatura foram o medo, seja de não conseguir acompanhar o que se passa em tempo real no mundo, seja o medo de precisar de contactar alguém e não ter meios, sobretudo em caso de doença ou acidente. Conforme já referido, a nomofobia traduz-se no medo irracional de ficar sem telemóvel ou na incapacidade de se poder comunicar através dele, tornando-se esta dependência, numa progressiva preocupação, particularmente entre os jovens em idade escolar. Todavia, os sintomas além de variáveis, também são passíveis de se confundir ou associar a outros transtornos e dependências. A falta de um consenso sobre os critérios diagnósticos e a intensidade dos sintomas que caracterizam a nomofobia dificultam a classificação como um transtorno psicológico formal. Pesquisas recentes, como as conduzidas por Li *et al.* (2021), destacam a prevalência da nomofobia em diferentes faixas etárias e níveis de ensino, mostrando que adolescentes e jovens adultos são os mais afetados, demonstrando maiores taxas de nomofobia. Assim, para mitigar os efeitos negativos da nomofobia no processo educativo, Kim *et al*. (2022) sugerem a implementação de estratégias educacionais e intervenções psicossociais. Isso pode incluir programas de consciencialização sobre o uso saudável da tecnologia, a promoção de competências de autorregulação e a criação de ambientes escolares que incentivem os estudantes a desligarem os telemóveis no decorrer das atividades académicas e promovam práticas de autorregulação. Este artigo visa contribuir como base de conhecimento sobre a nomofobia, conceito ainda pouco desenvolvido academicamente, ampliando e consolidando, assim a sua clarificação de modo a potenciar e incentivar futuras e/ou complementares investigações neste domínio para que o acesso ao conhecimento seja democratizado e, por conseguinte, permita antecipar problemas de desempenho educacional e de saúde mental muito associados à nomofobia. Pois, como pudemos aferir, todos os efeitos da nomofobia podem concorrer para impactar

negativamente o processo educativo e obstaculizar as aprendizagens. Desta feita, (re) conhecer e identificar a nomofobia, por si só, concorre para se levarem a cabo estudos neste domínio e mitigar eventuais consequências decorrentes desta adição, também, amplia, robustece e justifica a sua realização no domínio académico, sendo de resto o nosso propósito com a redação deste artigo.

5. Referências

Bianchi, A., & Phillips, J. G. (2005). Psychological predictors of problem mobile phone use. *CyberPsychology & Behavior*, 8(1), 39-51.

Coelho, L. R. M., & Oliveira, M. S. (2014). Avaliação dos comportamentos dependentes. *Aletheia, Canoas*, 43(44), 248-251.

Humood, A., Altooq, N., Altoomimi, A., Almoosawi, H., Alzafiri, M., Bragazzi, N. L., & Jahrami, H. (2021). The prevalence of nomophobia by population and by survey tool: A systematic review, meta-analysis, and metaregression. *Psych*, 3, 249–258. https://doi.org/10.3390/psych3020019.

Kim, H., Lee, J., & Choi, S. (2022). Nomophobia: Implications for Education and Mental Health. *Journal of Digital Health*, 15(2), 42-49. https://doi.org/10.1007/s10209-021-00794-5.

Kim, J. H. (2018). Psychological issues and problematic use of smartphone: ADHD's moderating role in the associations among loneliness, need for social assurance, need for immediate connection, and problematic use of smartphone. *Computers in Human Behavior*, 80, 390-398.

Kim, S., Lee, J., & Garcia, M. (2014). Strategies to mitigate nomophobia in educational settings. *Journal of Educational Technology*, 10(1), 45-58.

King, A. L. S., & Nardi, A. E. (2014). *Nomofobia – Dependência do comutador, internet, redes sociais? Dependência do telefone celular?* Atheneu Editor.

Leon-Mejía, A. C., Gutiérrez-Ortega, M., Serrano-Pintado, I., & González-Cabrera, J. (2021). A systematic review on the prevalence of nomophobia: Surface results and standard guidelines for future research. *PLoS ONE*, 16(5), e0250509. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250509~.

Li, W., Garcia, A., & Jones, R. (2021). Nomophobia among adolescents and young adults: Prevalence and correlates. *Journal of Adolescent Health*, 18(2), 205-220.

Coelho, I. & Oliveira, M. H. B. (2014). Internação compulsória e crack: um desserviço à saúde pública. *Saúde em Debate*, 38(101), 359-367.

Kuss, D. J., & Griffiths, M. D. (2011). Online social networking and addiction-A review of the psychological literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. https://doi.org/10.3390/ijerph8093528.

Maziero, M. B., & Oliveira, L. A. (2016). Nomofobia: Uma revisão bibliográfica. *Unoesc & Ciência-ACBS*, 8(1), 73-80.

Nunes, M. C. (2019). A dependência como metáfora. *Áskesis*, 8(2), 127-136.

Oliveira, T. S. (2020). *Dependência do smartphone: Um estudo da nomofobia na formação de futuros gestores*. [Dissertação de mestrado profissional em Administração]. Universidade Potiguar.

Yildirim, C., & Correia, A. P. (2015). Exploring the dimensions of nomophobia: Development and validation of a self-report questionnaire. *Computers in Human Behavior*, 49. 130-137.

Perceção de estudantes de pedagogia sobre a prática na formação docente: aplicação de atividades investigativas na Educação Infantil

Pedagogy students' perception of practice in teacher training: application of investigative activities in Early Childhood Education

Patrícia Cavalcante de Sá Florêncio[1], Elton Casado Fireman[2]
http://orcid.org/0000-0002-8449-0750, http://orcid.org/0000-0002-2570-7841
patricia.florencio@ifal.edu.br, eltonfireman@gmail.com

[1] *Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Brasil*
[2] *Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Brasil*

Resumo

Este estudo tem por objetivo analisar a percepção de estudantes de pedagogia sobre sua prática na formação docente, em uma aplicação de atividades investigativas na Educação Infantil. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-aplicação, realizada por duas estudantes do curso de Pedagogia de uma Universidade pública Federal, em Maceió-Alagoas, Brasil, em 2024. A aplicação foi desenvolvida em uma turma com 12 crianças de uma Escola Pública de Educação Infantil. Foram aplicadas atividades investigativas envolvendo os fenômenos da natureza ar e vento. Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados a observação participante, anotações em diário de bordo, fotos e filmagens. Os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo com a formação de categorias. Como resultados, foi apontada a possibilidade de trabalhar iniciação científica com crianças, bem como as dificuldades da prática pedagógica nessa fase de ensino. É reforçada a importância de estudos que abordem a prática na formação docente como forma de potencializar a formação dos futuros professores.

Palavras-Chave: prática docente, formação de professores, atividades investigativas, educação infantil, iniciação científica.

Abstract

This study aims to analyze pedagogical students' perceptions of their teacher training experience through the application of investigative activities in Early Childhood Education. It is a qualitative research study of the research-application type, conducted in 2024 by two students enrolled in a Pedagogy program at a Federal Public University in Maceió, Alagoas, Brazil. The application took place in a class of 12 children at a public nursery school and involved investigative activities exploring natural phenomena related to air and wind. Data collection methods included participant observation notes recorded in a logbook, photographs, and video recordings. The data were analyzed using content analysis to identify emerging categories. The results highlight both the potential of introducing

children to scientific inquiry and the challenges of pedagogical practice in this educational stage. The study reinforces the importance of research on practical experiences in teacher training to enhance the preparation of future educators.

Keywords: teaching practice, teacher training, investigative activities, early childhood education, scientific initiation.

1 Introdução

A formação docente no contexto do ensino superior é tema constante na educação. São grandes os desafios, que envolvem desde metodologias de ensino adequadas até momentos de prática pedagógica efetiva por parte dos estudantes. A prática em sala de aula ou de qualquer espaço onde possa ser desenvolvido um processo de aprendizagem, é fundamental para a formação de professores.

O momento de realizar a interseção entre teoria e prática na formação é importante para a experiência de vivência real em sala de aula uma vez que "permite que o estudante experimente, de maneira tangível, os desafios e nuances inerentes à docência, ampliando, assim, suas habilidades e competências pedagógicas" (Melo & Florêncio, 2024, p. 13).

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa é analisar a percepção de estudantes de pedagogia sobre sua prática na formação docente, em uma aplicação de atividades investigativas na Educação Infantil. Quando se fala em atividades investigativas, Sasseron e Machado (2017, p. 29) referem-se a "ações e atitudes que permitam mais do que o simples fazer, ações e atitudes que permitam também o compreender".

Deve-se "propor para crianças de 3 a 5 anos a habilidade de apreciar, valorizar e potencializar o mundo natural por meio de tarefas que estimulem a observação, investigação e curiosidade" (Sinieghi & Barreto, 2021, p. 2). Assim, a Educação Infantil foi escolhida para esta pesquisa por se tratar de uma etapa fundamental da Educação Básica, onde se pode trabalhar Ciências Naturais de forma lúdica, por meio da criatividade e principalmente da curiosidade que é tão presente nessa fase da vida humana.

2 A prática acadêmica na formação do professor

É importante um olhar atento para a prática acadêmica na formação superior do professor, como um sujeito crítico-reflexivo, que leve em conta as nuances do processo ensino-aprendizagem. Nesse sentido, momentos de atividades como os desta pesquisa, são necessários para que o acadêmico possa desenvolver habilidades inerentes à prática pedagógica.

Os saberes da prática que o futuro professor desenvolve durante a graduação contribuirão para fortalecer a sua formação. Nesse sentido, Titski et al. (2010) afirmam que para a formação profissional do professor como práxis educativa, é fundamental estabelecer que a sala de aula deve ser um lugar de ação-reflexão-ação, ou seja, são aqueles conhecimentos gerados a partir da prática.

Assim, "percebe-se que o professor é a peça fundamental do processo de aprendizagem e que esse professor, se não tiver uma base sólida na área de ciências, irá somente transmitir

os conteúdos de forma mecânica sem constextualização alguma com a prática" (Azevêdo & Fireman, 2021, p. 145).

Portanto, teoria e prática devem andar em consonância, para que o professor em formação ponha em prática não só os seus conhecimentos teóricos, mas desenvolva uma aproximação com os ambientes formativos, vivendo a realidade e os contextos nos quais a educação está inserida.

3 Atividades investigativas na Educação Infantil

A Educação Infantil é uma importante fase da vida escolar de toda criança. A entrada na escola muitas vezes é a primeira separação dela com a família, para ser inserida em uma instituição de ensino. Deve-se então, trabalhar com a criança na perspectiva de um sujeito ativo no seu aprendizado, com suas especificidades e conhecimentos prévios, que podem ser direcionados para a aprendizagem de temas relacionados à natureza, utilizando o contexto no qual ela está inserida.

É importante frisar que trabalhar com Ensino de Ciências por Investigação, principalmente com crianças pequenas, não significa o ensino de conceitos científicos prontos, mas "essa perspetiva de ensino proporciona ao aluno aprender Ciências enquanto cultura para ler, pensar, falar, perceber e sentir o mundo" (Brito & Fireman, 2018, p. 468).

Nesse sentido, Sasseron (2013) enfatiza que "em uma investigação, diversas interações ocorrem simultaneamente: interações entre pessoas, interações entre pessoas e conhecimentos prévios, interações entre pessoas e objetos" (p.3). Por isso, as atividades investigativas devem seguir uma intencionalidade pedagógica e organizada de forma que leve a criança a interagir de forma lúdica e espontânea (Figura 1).

Figura 1

Proposição de atividades investigativas (adaptado de Brito e Fireman, 2018).



Daí a importância do professor em formação reconhecer as demandas e características da educação infantil no que tange ao processo de aprendizagem, tão característico e peculiar nessa fase da Educação Básica, que pode levar a criança a um bom desenvolvimento de aprendizagem na sua infância.

4 Procedimentos metodológicos

Esta é uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual, conforme sustenta Gil (2016) o pesquisador explora e avalia o objeto de pesquisa de forma detalhada, observando aspectos subjetivos de sua natureza. Como procedimento foi adotado o tipo pesquisa-aplicação. Esse tipo de pesquisa "busca desenhar, desenvolver e aplicar intervenções no chão dos espaços educacionais" (Plomp et al., 2018, p.14).

Foi realizada por duas estudantes do curso de Pedagogia de uma Universidade pública Federal, em Maceió-Alagoas, Brasil, em 2024. A aplicação das atividades foi desenvolvida em uma turma com 12 crianças de uma Escola Pública de Educação Infantil, na própria Universidade, com atividades investigativas envolvendo os fenômenos da natureza ar e vento, no intuito de promover uma iniciação à Alfabetização Científica das crianças.

Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados a observação participante, anotações em diário de bordo, fotos e filmagens da ação. Os dados foram analisados com base na análise de conteúdo de Bardin (2016). Com isso, foram elencadas as categorias a posteriori: possibilidade de trabalhar com iniciação científica com crianças e as dificuldades da prática pedagógica na educação infantil.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Brasil, com o número do Parecer: 7.060.732, CAAE: 82266324.8.0000.5013, bem como foram atendidas todas as normas éticas.

5 Resultados e discussões

Duas estudantes de Pedagogia desenvolveram uma sequência de atividades investigativas, com o objetivo de serem trabalhadas com as crianças da Educação Infantil de uma escola pública. O tema envolveu os fenômenos da natureza ar e vento, por fazer parte do nosso cotidiano, mas que devem ser trabalhados de acordo com as especificidades das crianças (Quadro 1).

Quadro 1

Sequência de atividades investigativas

Dia	Atividades
Dia 1	Desenho com sopro de tinta; demonstração do pulmão
Dia 2	Ventilador e catavento
Dia 3	Caça ao tesouro do vento e bolha de sabão

Foram utilizados materiais recicláveis e conhecidos das crianças que puderam manuseá-los para aguçar a curiosidade e o espírito reflexivo. Em cada atividade foram feitas perguntas para que as crianças refletissem e conseguissem descobrir o porquê das coisas: Como respiramos? De onde vem o vento? Porque os objetos voaram para longe? Entre outras questões. Também foi utilizada a contação de história e a sistematização do que foi trabalhado em forma de desenho, pintura e expressão corporal.

A sequência foi realizada em três dias, com o desenvolvimento de atividades variadas com o intuito de levar a uma iniciação científica das crianças, sempre levando em conta os direitos de aprendizagem da Educação Infantil previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC): conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se (Brasil, 2017).

Sobre este assunto, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) (Brasil, 2010) referem que

> Criança é um sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (p.12).

Com isso, as estudantes elencaram duas categorias: possibilidade de trabalhar com iniciação científica com crianças e as dificuldades da prática pedagógica na educação infantil. Na primeira categoria, notou-se que é possível as crianças se envolverem em atividades de iniciação científica de maneira lúdica e divertida, pelo modo de envolvimento nas atividades, bem como pelas produções realizadas em forma de pintura.

Autoras como Sasseron (2013) e Carvalho (2013) corroboram essa análise ao afirmarem que atividades investigativas podem levar à Alfabetização Científica das crianças, definidas por Lorenzetti e Delizoicov (2001) como "o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento" (p. 52).

Já na segunda categoria, dificuldades da prática pedagógica na educação infantil, as estudantes relatam as diferenças entre o que é planejado na organização das atividades e o que acontece na prática. É necessário um planejamento dinâmico e flexível, com propostas de alternativas aos imprevistos que possam acontecer, como falta de algumas crianças, chuva no dia de atividades no pátio da escola, entre outros, levando à mudança de orientação do trabalho.

Reforça-se a necessidade de práticas pedagógicas durante a formação docente para desenvolver nos estudantes da graduação a capacidade de tomada de decisão para o desenvolvimento do trabalho na docência, a partir dessas experiências ainda como estudantes.

6 Considerações finais

A vivência da realização de atividades investigativas na Educação Infantil pelas estudantes de Pedagogia, proporcionou um aprendizado real da prática docente. Isso desenvolve uma aproximação da realidade de sala de aula, em especial, em uma etapa tão particular e desafiadora que é o trabalho com crianças.

Aprende-se a levar em conta as peculiaridades e individualidades das crianças e como promover um interesse e participação nas atividades. Com isso, foi possível realizar as atividades propostas, levando em conta as adaptações em decorrência dos imprevistos, resultando em um importante aprendizado sobre planejamento flexível e adaptável às condições reais e dinâmicas do contexto.

Como resultados, foi apontada a possibilidade de trabalhar iniciação científica com crianças, bem como a sinalização de dificuldades da prática pedagógica nessa fase de ensino. É reforçada a importância de estudos que abordem a prática na formação docente como forma de potencializar a formação dos futuros professores.

Agradecimentos

Ao Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) e ao Instituto Federal de Alagoas (IFAL), pelo apoio e incentivo à pesquisa.

7 Referências

Azevêdo, L. B. S., Fireman, E. C. (2021). Sequência de Ensino investigativo para o ensino de eletricidade: repensando estratégias nos anos iniciais para a formação de professores. In T. H. Lira, & E. C. Fireman (Eds.), *Ensino de ciências para os anos iniciais*: *teorias e práticas* (pp. 137-152). Editora Olyver.

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Atlas.

Brasil. (2010). *Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil (DCNEI).* Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF: MEC/SEB.

Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF: MEC/SEB.

Brito, L. O., & Fireman, E. C. (2018). Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática "para além" de conteúdos conceituais. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, 13(5), 462-479. https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/116

Carvalho, A. M. P. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Em: A. M. P., Carvalho (Ed.), *Ensino de ciências por investigação:* condições para implementação em sala de aula. (pp. 1-20). Cengage Learning.

Gil, A. C. (2016). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.

Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio*, 3(1), 45-61. https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104

Melo, A. L. C. D., & Florêncio, P. C. S. (2024). Uma vivência no estágio docência: produções dos estudantes de pedagogia do Ensino superior. In C. A. Vasconcelos, & R. T. B. Silva (Eds.), *Abordagens multifacetadas do ensino: investigações e experiências* (pp. 13-31). Editora Sertão Cult. https://doi.org/10.35260/54211611-2024

Plomp, T. et al. (2018). *Pesquisa-aplicação em educação: uma introdução*. (1.ª ed.). Artesanato Educacional.

Sasseron, L. H. (2013). Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. Em: A. M. P., Carvalho (ed.), *Ensino de ciências por investigação*: condições para implementação em sala de aula. (pp. 41-62). Cengage Learning.

Sasseron, L. H., & Machado, V. F. (2017). *Alfabetização Científica na prática*: inovando a forma de ensinar Física. São Paulo: Livraria da Física.

Sinieghi, A. L. M. L., & Barreto, M. A. M. (2021). Alfabetização científica para crianças da educação infantil: reflexões sobre uma prática pedagógica. *ACTIO: Docência em Ciências*, 6(2), 1-20.

Titski, C. C., et al. (2010). O estágio na educação infantil e a formação do professor. *IV Encontro de educação infantil, Educação e prática pedagógica*, UNICENTRO. Irati, PR.

Potenciando tareas con Inteligencia Artificial en Educación Superior

Empowering tasks with Artificial Intelligence in Higher Education

Víctor Abella-García[1], Vanesa Ausín Villeverde[2], David Llanos-Ruiz[3], Sonia Ramos-Gómez[4]
https://orcid.org/0000-0001-9406-9313, https://orcid.org/0000-0002-8943-6251, https//orcid.org/0000-0003-1481-3646, https://orcid.org/0000-0001-8056-3900
vabella@ubu.es.com, vausin@ubu.es, dlruiz@ubu.es, soniarg@ubu.es

[1,2,3] *Facultad de Educación, Universidad de Burgos, España*
[4] *Facultad de Ciencias, Universidad de Burgos, España*

Resumen

En esta comunicación se presenta una propuesta de integración de IA generativa en una tarea concreta dirigida a estudiantes de máster. La propuesta se orientó bajo el enfoque SoTL (Scholarship of Teaching and Learning) y apoyada en el modelo Hopscotch 4-SoTL. El objetivo ha sido analizar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la IA para realizar un proyecto de innovación educativa mediado por tecnologías. Se diseñó una actividad en seis pasos donde el alumnado debía reflexionar sobre su rol como investigador, formular un problema o necesidad, revisar evidencias, planificar cómo estudiarlo, cómo recopilar datos y cómo analizar esos datos. Participaron 30 alumnos de Máster y las percepciones se recogieron en un breve cuestionario de carácter cualitativo. Los resultados han mostrado que lo que más valoran los alumnos es el ahorro de tiempo y las ideas, novedosas, que la IA les ha proporcionado para su proyecto. No obstante, la mayoría han destacado la necesidad de contrastar la validez de la información proporcionada.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, SoTL, docencia, alfabetización informacional.

Abstract

This paper presents a proposal for the integration of generative AI in a specific task aimed at master's degree students. The proposal was oriented under the SoTL (Scholarship of Teaching and Learning) approach and supported by the Hopscotch 4-SoTL model. The aim was to analyse students' perceptions of the use of AI to carry out a technology-mediated educational innovation project. A six-step activity was designed in which students had to reflect on their role as researchers, formulate a problem or need, review evidence, plan how to study it, how to collect data and how to analyse the data. Participants were 30 master's students and the perceptions were collected in a short qualitative questionnaire. The results have shown that the most valued by the students is the time saving and the novel ideas that AI has given them for their project. However, most of them emphasized the need to check the validity of the information provided.

Keywords: Artificial Intelligence, SoTL, teaching, information literacy.

1 Introducción

Una de las últimas evoluciones tecnológicas en llegar a la sociedad y el ámbito educativo ha sido la Inteligencia Artificial (IA). Este tipo de inteligencias son capaces de generar contenidos de forma similar a cómo lo haría un humano a partir de una secuencia de instrucciones, para lo cual utiliza modelos de aprendizaje profundo (Abella & Fernández, 2024). Su rápida expansión ha supuesto diferentes percepciones entre estudiantes y profesores. De forma mayoritaria consideran que el uso educativo de la IA ofrece algunas ventajas como la eficiencia en los procesos educativos, el apoyo al aprendizaje personalizado y el estímulo a la creatividad (Fošner, 2024; Karahan & Jung, 2024). Investigaciones recientes reflejan que los estudiantes manifiestan un notable interés y disposición hacia el aprendizaje y uso de la IA en sus futuras actividades profesionales (Quinde et al., 2024). Esta actitud positiva muestra un entorno propicio para la adopción y profundización en el uso académico de la IA. No obstante, también existen preocupaciones relacionadas principalmente con la integridad académica. Además de los profesores, los estudiantes temen que el uso descontrolado de estas tecnologías pueda llevar a prácticas inadecuadas, afectando a la propia credibilidad del sistema educativo (Golding et al., 2024). Unido al problema de la integridad también existe cierta incertidumbre sobre el impacto de la IA en el aprendizaje, ya que en algunos casos se considera que el uso o dependencia excesiva de este tipo de herramientas afectará negativamente a la capacidad crítica y creativa de los estudiantes (Fošner, 2024; Karahan & Jung, 2024). Esta dicotomía entre beneficios potenciales y riesgos percibidos subraya la importancia de una integración equilibrada y responsable de la inteligencia artificial en la educación superior.

En respuesta a estas inquietudes, surge la necesidad de investigar estrategias efectivas que permitan aprovechar al máximo los beneficios de la IA, mitigando al mismo tiempo los riesgos asociados. La promoción de un uso ético y responsable de las herramientas de IA se vuelve crucial, debido a que loes estudiantes no solo deben aprender a manejar estas herramientas desde una perspectiva técnica, sino que deben desarrollar una conciencia ética sobre ese manejo (Quinde et al., 2024).

2 Objetivo

Este estudio tiene como objetivo examinar las percepciones de los estudiantes con respecto a la utilización de la inteligencia artificial como herramienta de consulta en el desarrollo de una propuesta de proyecto de innovación mediada por tecnología, con la intención identificar estrategias para promover el uso responsable y ético de las herramientas de IA entre los estudiantes de educación superior.

3 Propuesta didáctica

Se propuso a los estudiantes la elaboración, de manera individual, la realización de unainnovación mediada por tecnologías para lo cual se podrían apoyar en herramientas de IA. Su propuesta tenía que realizarse desde un enfoque SoTL (Scholarship of Teaching and Learning), el cual se centra en estudiar, evaluar y mejorar las prácticas docentes con el objetivo de promover un enfoque significativo. Para facilitar el proceso, nos apoyamos en el modelo Hopscotch 4-SoTL (Jorrín-Abellán & Steiner, 2021). Este modelo teórico se centra en una herramienta web para guiar al profesorado en la generación de diseños de investigación orientados a la práctica docente apoyados en el enfoque SoTL. Basándonos en el modelo Hopscotch 4-SoTL se dividió la actividad en 6 pasos:

1) ¿Cómo me posiciono como investigador?
2) ¿Qué problema o necesidad quiero estudiar/analizar?
3) Evidencias sobre el problema o necesidad que quiero analizar.
4) ¿Cómo voy a estudiar el problema o necesidad planteado?
5) ¿Cómo voy a recoger los datos?
6) ¿Cómo voy a analizar los datos?

El modelo de Jorrín-Abellán y Steiner (2021) propone en muchos de sus pasos prompts para que los estudiantes los introduzcan directamente en la IA. En nuestro caso, solo les proporcionamos sugerencias de promps y de cómo interaccionar con los agentes conversacionales para el primer paso. Este primer paso se realizó en el aula, de forma conjunta y con ayuda del profesorado. Para los siguientes pasos: 1) Se solicitó a los estudiantes que nos proporcionasen los prompts o secuencias de prompts utilizados. 2) Se les invitó a usar Copilot, ChatGpt o Consensus en función de las necesidades de cada paso. 3) Se explicaron las funcionalidades básicas de cada una de las herramientas de IA indicadas, dando pequeños consejos de uso para cada una de ellas. 4) Dentro de la explicación de la tarea se proporcionaron una serie de consejos sobre cómo orientar la interacción con la IA.

4 Metodología

4.1 Participantes

Los participantes en esta propuesta fueron 31 (21 mujeres y 10 hombres) estudiantes de la asignatura Innovación Docente Mediada por Tecnologías: Retos de Investigación, dentro del Máster Universitario en Investigación e Innovación Educativas (Semipresencial).

4.2 Instrumentos

Al finalizar la entrega de las actividades se proporcionó un cuestionario, de carácter cualitativo, a los estudiantes en los que se realizaron las siguientes cuestiones:

- ¿Consideras que el uso de la IA ha mejorado la calidad de tu entrega? ¿Por qué?
- ¿Has utilizado la IA como consulta o te has fiado completamente de las respuestas proporcionadas? ¿Por qué?
- ¿Introdujiste como prompts el enunciado de la tarea o los fuiste depurando hasta encontrar una respuesta ajustada a tus necesidades? ¿Cómo hiciste esa depuración?

4.2 Análisis de datos

Para el análisis de datos se ha realizado un análisis descriptivo e interpretativo con categorías a priori. Desarrollar un análisis cualitativo con categorías a priori implica un enfoque deductivo de la codificación y el análisis (Bingham, 2023). Para empezar, los investigadores establecieron un conjunto de categorías predefinidas basadas en las preguntas de la investigación. Estos códigos a priori sirvieron como punto de partida para el análisis. Sin embargo, es importante permanecer abierto a los temas emergentes y estar

dispuesto a modificar o ampliar el marco de codificación inicial a medida que avanza el análisis (Bingham, 2023; Dejonckheere et al., 2024). Se siguió el proceso de cinco fases descrito en Bingham (2023): Organización de los datos (codificación de atributos), clasificación de los datos (códigos temáticos alineados con las preguntas de investigación), comprensión de los datos (codificación inicial), interpretación de los datos (codificación de patrones/desarrollo de temas), explicación de los datos (codificación bibliográfica y teórica).

5 Resultados

Con respecto a si la utilización de la IA ha mejorado la calidad de la entrega podríamos identificar 3 categorías principales: optimización del tiempo, estructuración de contenidos y apoyo en la revisión bibliográfica**.** Con respecto a la optimización del tiempo, los estudiantes destacaron que la IA les permitió realizar sus tareas de manera más eficiente, ahorrando tiempo en la búsqueda y organización de información:

> Estudiante 8: "Ahorra tiempo y te sitúa en el marco de referencia de lo que tienes que entregar o realizar, para mí un gran descubrimiento".
>
> Estudiante 21: "Facilita bastante el trabajo a la hora de buscar autores, en algunas formas de abordar el problema de folio en blanco, etc."

Con respecto a la estructuración de contenidos indicaron que les ayudó a organizar sus entregas de manera más clara y estructurada, resaltando en algunas ocasiones que la IA les había ayudado a identificar aspectos que no habían considerado.

> Estudiante 4: "Nos permitió estructurar la propuesta de manera clara y nos orientó en cuanto a la revisión bibliográfica y el diseño de metodologías".
>
> Estudiante 19: "Gracias a ella pudimos afinar ciertos detalles y enriquecer el trabajo."
>
> Estudiante 13: "la IA ayuda con la calidad de mi entrega dado que me ha permitido darme cuenta de ciertos aspectos que pensaba pasar por alto".

Un número significativo de estudiantes mención que la IA les proporcionó acceso rápido a fuentes relevantes, facilitando la consulta de referencias útiles.

> Estudiante 6: "Redacción y resumen de los textos que se consultan, acceso a documentos y referencias útiles".
>
> Estudiante 24: Nos permitió estructurar la propuesta de manera clara y nos orientó en cuanto a la revisión bibliográfica y el diseño de metodologías. Además, nos ayudó a identificar áreas que quizá no habíamos considerado".

La pregunta relativa a si habían utilizado la IA como herramienta de consulta o si se habían fiado de las respuestas proporcionadas la respuesta mayoritaria es que se ha utilizado como herramienta de consulta, si bien han mostrado la necesidad de contrastar la información proporcionada:

> Estudiante 1: “No siempre lo que aporta es lo que le solicitas y debes contrastar toda o parte de la información aportada por ella”.

> Estudiante 23: “Me fue útil para generar ideas, estructurar el contenido y revisar algunos puntos clave, pero complementé sus respuestas con otras fuentes y mi propio análisis para asegurarme de que la propuesta fuera sólida y respaldada por evidencia relevante.”

> Estudiante 12: “Siempre he verificado y ajustado la información proporcionada para asegurarme de que se adaptara a los requisitos específicos del trabajo.”

Finalmente, cuando se les preguntó cómo habían utilizado los prompts se han podido identificar 3 patrones principales. En primer lugar, el uso inicial de prompts generales, ya que algunos participantes indicaron que, en un primer momento, introdujeron los enunciados de las tareas sin modificaciones. Sin embargo, pronto se dieron cuenta de la necesidad de ajustarlos.

> Estudiante 1: “Al principio, los prompts los iba colocando tal cual venían en la tarea, pero luego te das cuenta de que tienes que aportar tu esencia, ya que de no ser así la información aportada no es la que realmente buscas o necesitas.”

En segundo lugar, se identificó un proceso de depuración progresiva, ya que la mayoría de los estudiantes mencionó que ajustaron los prompts de manera iterativa para obtener respuestas más precisas.

> Estudiante 24: “… a medida que me iba dando resultados y respuestas iba modificando esos prompts para que se ajustasen a mi realidad del trabajo.”

> Estudiante 9: “Fui depurando los prompts para obtener respuestas más ajustadas a mis necesidades. Comencé con los prompts más generales y luego los fui modificando para enfocarme en aspectos específicos de mi propuesta.”

En tercer lugar, se ha identificado un tercer patrón, mucho más residual que los anteriores en el que la depuración de los prompts se orientó según los documentos accesibles y los temas más relevantes para su trabajo.

> Estudiante 18: “Fui depurando los prompts para obtener respuestas más ajustadas a mis necesidades. Comencé con los prompts más generales y luego los fui modificando para enfocarme en aspectos específicos de mi propuesta.”

6 Discusión

De forma general las respuestas proporcionadas por los estudiantes indican que el potenciar las tareas con Inteligencia Artificial cuentan con un gran potencial. En este sentido lo que más valoran los estudiantes es disponer de la información de manera inmediata y la rapidez que les da a la hora de generar ideas, lo que conlleva aparejado un ahorro de tiempo. Sn embargo, también han manifestado cierta desconfianza hacia la información que les proporcionaba, indicando la necesidad de verificar y contrastar las respuestas proporcionadas por la IA. Pero resulta llamativo que ninguno de los participantes haya hablado de los sesgos que a veces ocurren en las respuestas que da la IA. En cualquier caso, esto muestra la importancia de una buena alfabetización

informacional para asegurar que el uso de la IA se hace de forma crítica y responsable por parte de los estudiantes (Lim et al., 2023). Esta alfabetización debe ir más allá de las cuestiones técnicas porque tal y como han manifestado los estudiantes, lo primero que hicieron fue tratar de simplificar la resolución de la tarea planteada introduciendo en las herramientas de IA el texto íntegro de la tarea. En este caso, el planteamiento de la propia tarea ha hecho que los estudiantes vieran la necesidad de trabajar con la IA como asistentes conversacionales que les han permitido ir depurando los prompts hasta obtener respuestas ajustadas a su planteamiento específico. De forma general, la propuesta ha ayudado a que el alumno estructure de forma clara su proyecto de innovación educativa mediado por tecnologías gracias al modelo Hopscotch 4-SoTL (Jorrín-Abellán & Steiner, 2021). Desde el punto de vista de la IA ha ayudado a que los alumnos autorregulen su uso desde la generación inicial de ideas hasta la evaluación crítica de la información que les proporciona la respuesta a sus prompts.

Como conclusión podemos decir que la experiencia de integrar la IA generativa, pero unida a un enfoque pedagógico reflexivo y ético puede enriquecer la formación de los estudiantes en educación superior. En cualquier caso, consideramos que todavía es necesario aportar más evidencia sobre cómo mejorar los procesos formativos para favorecer en el alumnado un uso ético, responsable y productivo de la IA.

7 Referencias

Abella, V., & Fernández, K. (2024). Docencia en la era de la inteligencia artificial: enfoques prácticos para docentes. http://hdl.handle.net/10259/8868

Bingham, A. J. (2023). From Data Management to Actionable Findings: A Five-Phase Process of Qualitative Data Analysis. *International Journal of Qualitative Methods*, *22*. https://doi.org/10.1177/16094069231183620

Dejonckheere, M., Vaughn, L. M., Schondelmeyer, A. C., & James, T. G. (2024). Qualitative Thematic Analysis in a Mixed Methods Study: Guidelines and Considerations for Integration. *Journal of Mixed Methods Research*, *18*(3), 258–269. https://doi.org/10.1177/15586898241257546

Fošner, A. (2024). University students' attitudes and perceptions towards AI tools: Implications for sustainable educational practices. *Sustainability,16*(19). https://doi.org/10.3390/su16198668

Jorrín-Abellán, I. M. & Steiner, H. (2021) Hopscotch 4-SoTL (Version 1.0) [Web tool]. https://hopscotchmodel.com/4-sotl/

Karahan, H., & Jung, Y. (2024). *Students' Perceptions and Use of AI in MLIS Courses*. Proceedings of the ALISE Annual Conference. https://doi.org/10.21900/j.alise.2024.1656

Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education, 21*(2), 100790.

Quinde, G., Muñoz, M., Suárez, J., Villarreal, R., Vélez, W., & Del Pezo Laínez, A. (2024). Perception of university students on the use of artificial intelligence (AI) tools for the development of autonomous learning. *Revista de Gestão Social e Ambiental, 18*(2). https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n2-136

Reading Utopia through the lens of AI tools

Análise da obra literária *Utopia* através de ferramentas de IA

Elisabete Mendes Silva[1]
http://orcid.org/0000-0002-1782-2567
esilva@ipb.pt

[1] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Abstract

This article results from a pedagogical experience involving AI and the literary work *Utopia* by Thomas More, conducted with BA students. It aims to achieve two primary goals. Firstly, we intend to discuss the relevance of AI as an assisting tool in higher education, particularly in teaching literary works to undergraduate students. We shall demonstrate how this can be done effectively, engaging students and fostering their critical thinking. Secondly**,** we aim to show that this approach could be replicated in similar contexts, paving the way for other appealing and effective activities performed with AI. The methodology used for this activity was active learning, with the students working autonomously in groups, thinking and deciding on the questions they wanted to ask the selected AI tool. The results show that AI tools proved valuable as they helped to visualise some ideas in the book or give a more realistic approach to the plot. Regarding the obstacles encountered while doing the task, students responded that the tool did not understand correctly what was intended or found it challenging to find images related to euthanasia or slavery, topics addressed in *Utopia*.

Keywords: AI tools, pedagogical innovation, critical thinking, active learning, English culture.

Resumo

O presente artigo resulta de uma experiência pedagógica envolvendo a IA e a obra literária *Utopia*, de Thomas More, realizada com alunos de licenciatura. Subjacentes estão dois objetivos principais. Por um lado, pretendemos discutir a relevância da IA como ferramenta de apoio no ensino superior, nomeadamente no ensino de obras literárias a alunos de licenciatura. Demonstraremos como isto pode ser feito eficazmente, envolvendo os alunos e fomentando o seu pensamento crítico. Por outro, pretendemos mostrar que esta abordagem pode ser replicada em contextos semelhantes, abrindo caminho para outras atividades apelativas realizadas com IA. A metodologia utilizada foi a aprendizagem ativa, com os alunos a trabalhar autonomamente em grupos, decidindo as perguntas que queriam colocar à ferramenta de IA selecionada. Os resultados mostram que essas ferramentas se revelaram valiosas, pois ajudaram a visualizar algumas ideias do livro ou a conferir uma abordagem mais realista ao enredo. Sobre os obstáculos encontrados durante a realização da tarefa, os alunos responderam que a ferramenta não compreendeu corretamente o que se

pretendia ou que foi difícil encontrar imagens relacionadas com a eutanásia ou a escravatura, temas abordados em *Utopia*.

Palavras-Chave: ferramentas de IA, inovação pedagógica, pensamento crítico, aprendizagem ativa, cultura inglesa.

1 Introduction

Teaching sixteen-century literary works, or any literary work, to undergraduate students can be quite challenging nowadays. It is commonly known that the student profile has changed quite a lot over the last 20 years, prompted by the constant and rapid changes in the digital and technological world. Artificial intelligence (AI) has recently made significant changes to the learning environment, and questions about its uses and misuses have been raised by all education players (teachers, students, education policymakers and stakeholders). Consequently, higher education discussions revolve around how the education context should adjust to this new reality. If one wants to capture the students' attention and make them learn critically about the topics discussed, it is paramount that the learning methodologies also adapt to this reality, keeping up with the rapid pace of technological advances in education.

Literature on generative AI in education and how to teach with AI has proliferated in the last two years (Bowen et al., 2024; Huang et al., 2024; Khan, 2024; Knight, 2025; Merrill and Merrill, 2025). In fact, some authors have come up with expressions like "the AI infused classroom" (Holly, 2023), demonstrating how meaningful learning can be maximised using AI in teaching methodologies. According to Huang et al. (2024), "the call for transforming education using digital technologies has placed higher education institutions (HEIs) under increasing pressure to embrace technology-enhanced learning (TEL)". (p. 279). Consequently, the authors argue educational institutions must accompany these increasing and steadfast technological changes, which unavoidably require digital technologies for learning and teaching (p. 280).

Many large language models have been released since the beginning of OpenAI and the first large language models. This is the case of ChatGPT, Leonardo.Ai, Co-Pilot, and, very recently, DeepSeek, only to mention a few.

For Salman Khan (2024), Khan Academy founder,

> We are at a turning point in education, one with far-reaching implications that is changing, and will continue to change, everything about learning, work, and human purpose." (p. xxxiii)

Khan Academy was indeed the first education platform to incorporate GPT4 before it was launched in 2022 (p. 9), just a few months before "Open AI released ChatGPT to the public (p. xxix).

If the internet changed the way we interact with knowledge, Bowen and Watson claim that "AI is going to change our relationship with thinking" (p. 2), raising issues around creativity and originality, drastically changing "how we think about thinking" (p.2). Subsequently, the big questions are how to think with AI, how AI can be a useful tool, and, more importantly, how it can transform education for better and not for worse. Bowen and Watson believe that AI, despite its inequity features,

> It also has the potential to be a tool for equity: AI can provide more feedback to improve learning, increase human creativity, and customize materials for groups or individual students. Teachers will be in an important position to determine whether AI transforms education for better or worse. (p. 3)

A positive aspect that Khan (2024, p. 12) highlights is the rise of the AI tutor, one-to-one-instruction, that will meet the real needs of students, providing for more autonomous learning and supporting the teacher in the classroom.

However, regardless of the feared pitfalls of AI, such as plagiarism and cutting down on originality, it is how we use AI that matters. We must teach students how to use AI ethically and productively. Students who do that, following Khan's words (2024):

> may learn not only at an exponential higher rate than others but also in a way that allows them to remain competitive throughout their careers. They will have a deeper understanding of the given subject-matter, because they will know how to get their questions answered. (p. 6)

The real challenge is teaching students to ask the right questions to AI tools and chatbots and use them responsibly. Based on the assumption that AI can become a useful tool in the learning and teaching process, the pedagogical experience focused on in this article was implemented in a real classroom context. This teaching strategy aimed to try a new teaching approach supported by AI tools and confirm whether it was effective for students' learning process. Next, we shall describe and reflect upon this experience, showcasing some results, followed by the students' activity evaluation and concluding remarks.

2. Description of the activity: aims and methodology

About thirty years ago, students of culture and literature at the Faculties of Arts and Humanities were taught conventionally, having to read literary works and then write a critical review. Nowadays, students struggle to read complete works as their attention span and concentration levels seem to have drastically reduced. Having taught English culture for the last 15 years, we have witnessed a drastic change in students' profiles over the last 5 years. We have been faced with students' lack of enthusiasm or inability to analyse mandatory reading texts in a more in-depth way.

Subsequently, we have decided to experiment with a different pedagogical approach that could meet students' profiles while being appealing, innovative and engaging. The challenge presented to the students enrolled in the BA degree of Foreign Languages: English and Spanish was to read the sixteenth-century work *Utopi*a by Thomas More in English Culture I class, using AI tools.

Utopia (1516), a mandatory syllabus reading, focuses on the idea of a perfect society in contrast with England's sixteenth-century society. By depicting an alternative society based on a communal and, supposedly, egalitarian society, with "wise social planning" (More, 1965, p. 40), More called attention to many fracturing social and political issues of his time. The main topics addressed in this work are the Utopian way of life, crime, euthanasia, work, education, war, slavery, marriage and common property. Students' task was to read Book II of *Utopia,* where they found evidence for these topics.

The task consisted of selecting at least 3 of the abovementioned topics and creating AI-generated images that could represent the chosen topics. Students had to think carefully about the most adequate prompts to be asked to the AI tools selected. By doing so, they were actively thinking, creating, solving a problem, and evaluating final results. All these steps are seminal in the active learning method, which presupposes "high-order thinking tasks as analysis, synthesis, and evaluation". The instructional activity we gave to students involved them "in doing things and thinking critically about it" (Bonwell and Eison, 1991, p. iii). This active task did, in fact, enhance active learning.

Twenty-one students, divided into groups of 3 or 4, chose an AI tool of their preference (e.g. ChatGpT, Leonardo.Ai, among others), so it generated an image using the prompts they presented to AI. Students were given total liberty to proceed as they found fit. The teacher's role was one of a facilitator. In the end, all the groups presented their research work to the class, explaining the prompts and analysing the images obtained.

3. Results

As Figures 1, 2 and 3 illustrate, the results were quite interesting, considering the prompts presented. If students were not pleased with the generated image, they could always refine their research by trying to change or improve the prompt and assess the reliability of the image when confronted with the real text. Some groups copied an excerpt from *Utopia* and used it as their prompt. This procedure allowed them to read and select text carefully to obtain the best results, as illustrated in Figure 1.

Figure 1

Example of an image depicting Farmwork from Group 1

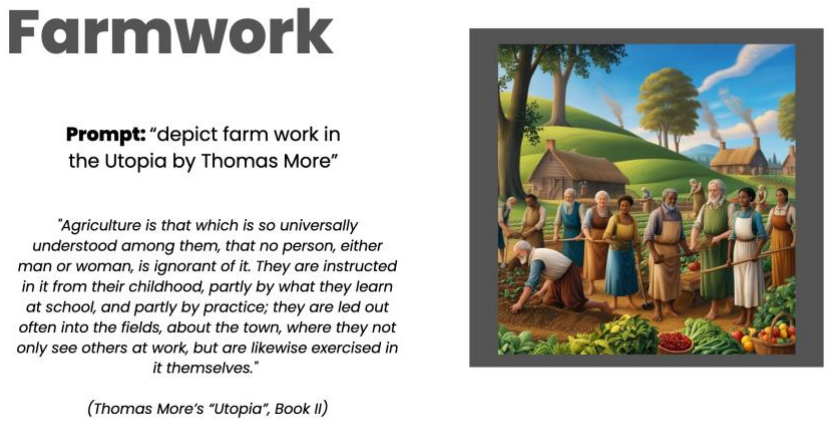


Figure 2

Example of an image depicting the Utopian society from Group 2

Made with Xodo PDF Reader and Editor



Prompt: "people working in a egalitarian city, utopic huge island in 16th century, agrarian and manual labor, simetric place, british background"

Figure 3

Example of an image depicting education in Utopia from Group 3



Created by Leonardo AI (Prompt: "Create an image of people practicing their education during the 16 century in the vision of Tomas More and his book Utopia.")

3.1. Activity evaluation

This activity was assessed qualitatively through questions students responded to on Mentimeter, another class-supportive and engaging digital tool. To the question, "Which AI tool did you rely on the most during this activity?" ChatGPT and Leonardo.Ai were the most common answers.

"In what ways did AI tools prove helpful and valuable to your work?" was another question to which they answered the following: "It helped me visualise some ideas in the book, "give a more realistic vision of the content of the story", "To create photos about events that are not real or there is no information about", "imagine making".

About the question: "What obstacles did you encounter with AI tools that hindered the image generation process?" students were very critical about it, as they mentioned that AI tools "couldn't generate all the details because they were too graphic"; "Sometimes they're not quite clear about what we ask and it's hard to find a relatable image" or words like euthanasia, nudity or slavery were forbidden and therefore impossible to generate a relatable image.

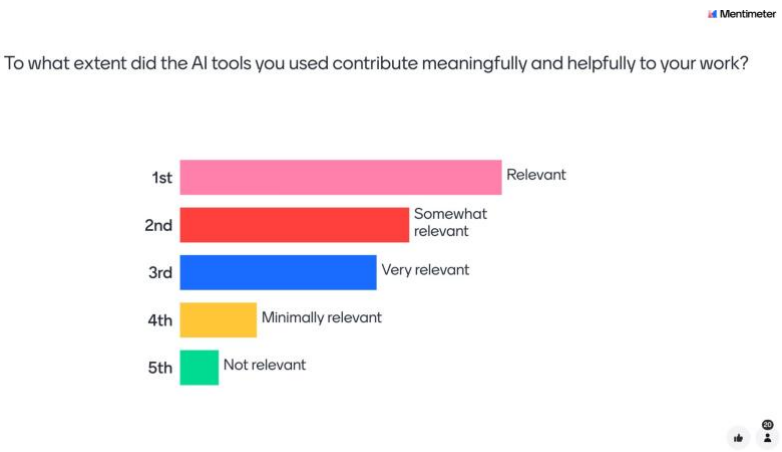
Students were also asked to describe how they felt while doing this activity. The answers varied from "I really liked feeling able to use my imagination to create the right prompt to the image I wanted" or "This was the first time l used Al to create images, it was a fun and interesting experience" to "At first I was confused and I hated the work, but when I started reading I found myself really enjoying the book, not much the images, it was really stressing."

Finally, students had to indicate at least two things they learned about *Utopia* while doing this activity. Some of the answers were as follows: "I could visualise the buildings and clothing of that time. The country was too much perfect to be real. Everyone looked so happy.", "The good things got easier to represent as it became part of the desires for a better society. And the taboo things aren't able as become a forbidden topic."

Overall, most students considered using AI tools relevant and a valuable and meaningful contribution to their work, as Figure 4 illustrates.

Figure 4

Students' overall appreciation of the use of AI tools



4 Concluding remarks

Considering the positive reactions to the activity and the active learning method using generated AI tools, we can conclude that this pedagogical experience represents a good example of how it can help teachers foster a more dynamic and engaging learning

environment. Concurrently, students also benefit from such a learning approach as they feel motivated and engaged during the activity. As this was the first time the teacher and the students were doing such a task, everyone felt curious about the procedure and the results. This task was also a novel way to read a literary text, which had to be analysed for the work given. Despite there being no evidence that all students read the book, many, who would probably never read it, read parts of it and understood its intents and plot. Nonetheless, students were also able to develop their critical thinking skills when analysing the adequacy of AI-generated images, becoming aware of the strengths and shortcomings of AI tools.

Regardless of the subject areas one teaches, we believe this teaching experience could be easily replicated in other teaching scenarios due to its pedagogical benefits. It enhances learner-centred learning supported by a digital context. Furthermore, the methodology allowed students to develop creativity, autonomy and critical thinking skills. It is also noteworthy that we intend to share this pedagogical experiment not as a prescriptive formula but as a mere suggestion for enhancing students' autonomy and motivation.

Despite all the concerns about ethics and originality, AI is already revolutionising education. As higher education teachers, we must also seek ways to use AI responsibly and effectively, boosting students' creativity and critical thinking. It was based on this assumption we applied this experience in the classroom context. Therefore, we should embrace it as a good thing and find ways of minimising AI's muddier aspects because AI can become a powerful and beneficial educational tool. On this hope we must rest.

5 References

Bowen, J. A. & Watson, C. E. (2024). *Teaching with AI. A Practical Guide to a New Era of Human Learning*. Johns Hopkins University Press.

Bonwell, C. C. & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Reports*. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University.

Clark, H. (2023). *The AI Infused Classroom: Inspiring Ideas to Shift Teaching and Maximize Meaningful Learning in the World of AI*. Elevate Books Edu.

Huang, R., Adarkwah, M. A., Liu, M., Hu, Y., Zhuang, R., & Chang, T. (2024). Digital Pedagogy for Sustainable Education Transformation: Enhancing Learner-Centred Learning in the Digital Era. *Frontiers of Digital Education*. 1(4): 279-294. Higher Education Press. https://doi.org/10.1007/s44366-024-0031-x

Khan, S. (2024). *Brave New Words. How AI will revolutionize Education (and why it's a good thing)*. Allen Cane.

Knight (2025). *A Little Guide for Teachers: Generative AI in the Classroom*. Corwin.

Merrill, J. & Merrill, K. (2025). *The InterACTIVE Class: Creation in the World of AI: Empowering Educators to Inspire Creativity and Innovation in an AI-Driven Classroom*. Elevate Books Edu.

More, T. (1965). *Utopia*. Penguin Books.

Recortes de transformação: Aprender em cooperação

Fragments of transformation: learning through cooperation

Cristina Maia[1], Sónia Moreira[2], Maria Inês Rebelo[3], Diogo Salgado[3]
https//orcid.org/0000-0002-0466-3085, https://orcid.org/0000-0002-5315-3356
cristinamaia@ese.ipp.pt, soniamoreira@ese.ipp.pt , 3200362@ese.ipp.pt, 3200385@ese.ipp.pt
[1] *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal; CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar "Cultura, Espaço e Memória" – FLUP; InED - Centro de Investigação e Inovação em Educação – ESE/IPP*

[2] *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal; Insight - Piaget Research Center for Ecological Human Development;LE@D (Laboratório de Educação a Distância e E-Learning); InED - Centro de Investigação e Inovação em Educação – ESE/IPP.*

[3]*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal*

Resumo

A Aprendizagem Cooperativa (AC) apresenta-se como uma metodologia de aprendizagem ativa, promotora do desenvolvimento de competências sociais e académicas, onde o aluno assume uma posição central na trilogia do processo ensino-aprendizagem-avaliação. Este artigo visa estabelecer uma ponte entre as dimensões teórica e prática referente a esta metodologia, através de um exemplo de implementação de uma Unidade Didática, numa turma do 2.º ano, do 1.º Ciclo do Ensino Básico, na qual se recorre a métodos de AC. Com efeito, a experiência decorrente do contacto com este tipo de metodologia em contexto educativo permite investigar a eficácia na promoção de aprendizagens significativas e no desenvolvimento de competências transversais.

Palavras-Chave: Prática Educativa, Aprendizagem Cooperativa, Competências, Avaliação Formativa.

Abstract

Cooperative Learning is a methodology that fosters the development of both social and academic skills, positioning the student at the center of the teaching and learning process. This article aims to bridge the theoretical and practical dimensions of this approach, using as an example the implementation of a Didactic Unit in a 2nd-grade class within the 1st Cycle of Basic Education. The methods of Cooperative Learning applied in this context highlight its effectiveness in promoting meaningful learning and developing transversal skills.

Keywords: Educational Practice, Cooperative Learning, Skills, Formative Assessment.

1. Introdução e aportes teóricos

Perante as mutações do mundo atual, torna-se cada vez mais importante criar condições que permitam equilibrar o conhecimento e o sentido crítico, com vista à formação de cidadãos responsáveis e ativos (Oliveira-Martins et al., 2017). Além disso, a capacidade de trabalhar em equipa, de considerar múltiplas perspetivas e de construir soluções constituem competências transversais a vários domínios da sociedade, encontrando-se, por isso, contempladas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Sob essa perspetiva, e atendendo ao facto de as Aprendizagens Essenciais contemplarem estratégias que envolvam, a título de exemplo, os alunos em processos de construção de significados com os seus pares e de comunicação uni, bi e multidirecional, torna-se urgente repensar quais devem ser as práticas primordiais no ensino das diferentes áreas do saber (Direção-Geral da Educação, 2018). O presente artigo debruça-se na apresentação de uma das práticas desenvolvidas, que decorreu no contexto educativo no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada, que integra o plano de estudos do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto. O título do artigo, por conseguinte, *Recortes de transformação: aprender em cooperação*, reflete essa abordagem: "Recortes", uma vez que não serão descritas as planificações na sua íntegra; "transformação", a fim de evocar as mudanças que ocorreram na sala de aula, e "aprender em cooperação" de forma a evidenciar o foco na AC como eixo central.

Efetivamente, e tendo em consideração os processos de comunicação supramencionados, é possível compreender que o trabalho em grupos cooperativos, caracterizados pela sua heterogeneidade, constitui a oportunidade de os alunos compararem as suas interpretações com as dos colegas, auxiliando-se mutuamente na construção de significados (Silva et al., 2018). Privilegia-se, assim, um ensino onde os alunos analisam, questionam, discutem e refletem em grupo sobre os conteúdos, ocupando uma posição central e ativa na trilogia do processo ensino-aprendizagem-avaliação. Neste sentido, a AC não se trata de os alunos realizarem, esporadicamente, um trabalho em grupo; mas de uma metodologia mais estruturada, estável e até permanente da organização do espaço de sala de aula para o modelo de ilhas. Assim, potencia-se, de forma consistente, o trabalho em pequenos grupos heterogéneos (Silva et al., 2018), onde cooperar é "mais do que estar perto dos colegas a discutir a matéria com os outros, ajudarem-se, ou partilharem os materiais, embora cada uma destas situações seja importante na aprendizagem cooperativa" (Lopes & Silva, 2018, p. 14).

À luz do que ulteriormente foi referido, segundo Johnson et al. (1999) existem cinco características que asseguram o carácter cooperativo de um grupo de aprendizagem: interdependência positiva; responsabilidade individual e de grupo; interação estimuladora preferencialmente face a face; competências interpessoais e processo de avaliação/reflexão sobre o trabalho desenvolvido em grupo. Por conseguinte, a interdependência positiva prende-se com a sensação de dependência dos colegas do grupo, pelo que o sucesso de cada elemento está vinculado ao êxito do grupo. Desta forma, o grupo apenas é bem-sucedido se todos os seus elementos o forem, contribuindo para o desenvolvimento da conceção do sucesso como um objetivo partilhado (Silva et al., 2018). A interação estimuladora preferencialmente face a face encontra-se diretamente relacionada com a interdependência positiva e enfatiza a importância que

cada elemento do grupo possui no processo de aprendizagem dele próprio e dos elementos do seu grupo. Neste sentido, trabalhar em grupo é sinónimo de facilitar a aprendizagem de todos os envolvidos, através de apoios mútuos e do esforço que cada um deposita neste processo. Torna-se relevante salientar que o professor deve organizar o espaço de sala de aula por forma à interação visual e verbal estarem asseguradas, no sentido de facilitar a comunicação entre o pequeno grupo, que deve possuir, no máximo, quatro elementos (Silva et al., 2018). Relativamente à responsabilidade individual e de grupo, segundo Abrami et al. (1996, cit. por Lopes & Silva, 2022) esta diz respeito à responsabilidade de cada um dos elementos do grupo pela aprendizagem individual e, ainda, por ajudar os seus colegas a aprender. No que concerne às competências interpessoais, a AC possibilita, além da aprendizagem dos conteúdos curriculares, o desenvolvimento de competências e atitudes interpessoais e grupais que lhes permitam trabalhar, progressivamente, melhor em grupo, assim como desenvolver o pensamento crítico e criativo (Lopes & Silva, 2022). Por fim, a avaliação e/ou reflexão do processo deve ser realizado pelos alunos, para que estes se habituem a analisar os resultados, avaliando-os de forma permanente, através da reflexão sobre o seu trabalho e sobre os objetivos atingidos (Silva et al., 2018).

2. Da teoria à prática: Aprendizagem Cooperativa numa turma de 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico

A implementação da metodologia de AC numa turma do 2.º ano implicou, não só uma reorganização significativa do espaço de sala de aula, como também das dinâmicas de trabalho entre os alunos, ou seja, implicou uma profunda alteração da prática educativa. A disposição dos lugares foi alterada, adotando-se uma configuração em ilhas de aprendizagem, com grupos heterogéneos compostos por quatro elementos (Silva et al., 2018), em substituição à disposição das mesas em "U".

Com efeito, esta reorganização visou promover a cooperação, a partilha de responsabilidades e a construção conjunta do conhecimento (Lopes & Silva, 2022). Todavia, numa fase inicial, tornou-se evidente uma certa resistência por parte dos alunos, habituados a dinâmicas predominantemente individuais e competitivas, decorrente do facto desta abordagem ter representado o seu primeiro contacto com este tipo de estratégias. Além disso, outra das dificuldades mais notórias residiu na perceção da diferenciação de papéis desempenhados pelos membros dos grupos. Observou-se que papéis como o de porta-voz ou o de secretário, devido à sua maior visibilidade e reconhecimento entre os alunos, foram frequentemente considerados como papéis de maior relevância, originando momentos de discórdia nas interações do grupo, o que permitiu desconstruir questões associadas aos papéis referidos. De modo a mitigar este pensamento negativo e assegurar uma participação equitativa, foi implementado um sistema de rotatividade diário, permitindo a alternância de papéis entre os alunos de uma forma sistemática e organizada (Silva et al., 2018). Neste sentido, importa mencionar a introdução de um recurso fundamental construído pelo par pedagógico, nomeadamente uma tabela cooperativa, – na mesa de cada grupo de trabalho – de forma a facilitar a gestão e o equilíbrio das funções atribuídas, contribuindo para uma dinâmica de grupo mais estruturada e funcional. Assim, ao longo de cada dia da semana, e depois de dialogarem entre si acerca da distribuição dos papéis, os alunos registavam o seu nome

na coluna da tabela cooperativa correspondente ao papel e respetiva função a desempenhar no dia. Este instrumento permitiu agilizar e sistematizar a atribuição dos papéis entre os membros do grupo, eliminando as dificuldades verificadas antes da sua implementação, quando os alunos, por vezes, se esqueciam dos papéis previamente desempenhados, originando momentos de desacordo aquando da escolha dos mesmos. Ademais, esta abordagem previne uma possível repetição sistemática de papéis por parte dos alunos, promovendo uma distribuição mais equitativa das responsabilidades no grupo. Paralelamente, adotou-se uma estratégia de reforço contínuo, através da lembrança das responsabilidades inerentes a cada papel, potenciando, assim, uma compreensão clara e partilhada dos papéis e funções de todos os elementos do grupo.

2.1 Unidade Didática *Ler, analisar e cantar para o duplo D com a Malala explorar*

Uma Unidade Didática (UD) caracteriza-se por ser um modo de organização da prática educativa do docente, constituída por um conjunto sequencial de tarefas que se desenvolvem em torno de uma temática ou de um conteúdo central, apresentando um elemento em comum – o chamado fio condutor. Assim, é produtivo que se apresente como real, prática e útil, além de formar, metodologicamente, um todo que seja coerente, partindo da relação de todos os elementos que a constituem e atendendo às especificidades de cada área curricular que integra (Pais, 2013). Além disso, importa que seja flexível e passível de ser avaliada, possibilitando a permanente adaptação às necessidades dos alunos (Pais, 2013). Desta forma, a UD intitulada *"Ler, analisar e cantar para o duplo D com a Malala explorar*" integra as áreas curriculares de Português, Estudo do Meio e Educação Artística, nomeadamente, a Música, tendo como duração um dia e meio de trabalho no contexto educativo. Estruturada em torno do Dia Universal dos Direitos das Crianças, teve enfoque na promoção da reflexão sobre os seus direitos e deveres, ancorada na leitura e análise da biografia de Malala Yousafzai e, ainda, da obra por ela escrita, "O lápis mágico de Malala". De forma sumária, a implementação da UD, em contexto educativo contou, com a criação de um ambiente imersivo, com o recurso a metodologias ativas, nomeadamente, a AC, incluindo momentos de leitura expressiva, de resolução de problemas e a criação de um mural sobre a temática em estudo. Como ulteriormente referido, é produtivo que uma UD apresente um elemento em comum (Pais, 2013) e, uma vez que os alunos se sentiam motivados por personagens interativas, os professores em formação decidiram criar uma personagem relacionada com o tema, surgindo, dessa forma, a Malala. O seu avatar foi criado com recurso à Inteligência Artificial, ainda que se tenha optado por gravar uma voz humana, de forma que esta não apresentasse uma voz mecanizada e, consequentemente, sem expressividade, distanciando-se de quem esta figura é na realidade.

Focando nos métodos de AC utilizados na presente UD, no primeiro dia de implementação da mesma, após a exploração da biografia de Malala Yousafzai, o avatar convida os alunos a (re)conhecer alguns dos direitos das crianças com recurso a adivinhas. O registo das respostas às mesmas foi realizado no quadro, de forma que todos os grupos tivessem acesso aos diferentes direitos explorados por cada grupo. Nesse sentido, cada grupo ficou responsável pelo direito que encontrou, sendo estes o direito à educação, à saúde, à habitação, à alimentação e à identidade. De seguida, foi distribuído um computador por grupo, a fim de acederem ao *padlet* criado previamente

pelos professores, onde foi criada uma secção para cada um dos direitos. Desta forma, cada grupo deveria concentrar-se e realizar o trabalho referente ao seu direito. Todas as secções do *padlet* contavam com duas imagens: uma onde um dos direitos da criança estava assegurado e outra que demonstrasse que esse direito não se encontrava garantido. As questões eram iguais para todos os grupos: "Em que imagem é que o direito não está a ser cumprido? Porquê?", "Qual é a importância deste direito?" e "O que aconteceria se este direito não existisse?". No final deste trabalho, o *padlet* foi projetado, de forma que todos os grupos pudessem observar o trabalho realizado. Foi nesta etapa que se procedeu à discussão em grande grupo sobre o trabalho desenvolvido. Com o auxílio do método de AC "Cabeças Numeradas Juntas" (Kagan, 1994), os alunos definiram entre eles a atribuição dos números de 1 a 4. Neste método de AC, o professor coloca questão a questão, que pode ser de resposta curta; verdadeiro ou falso; escolha múltipla; preenchimento de espaços lacunares; ... Cada uma das equipas deverá encontrar a resposta para cada questão colocada, chegando a um consenso. Só depois de terem uma resposta é que o professor dirá o número a atribuir. Caso a resposta seja a correta, os elementos do grupo saúdam-se, com um cumprimento definido por eles (Silva et al., 2018).

No segundo dia da UD, no âmbito da área curricular de Estudo do Meio, no momento de Motivação, optou-se por uma interação da Malala com a turma, a fim de os alunos descobrirem o tema da aula – os Deveres das Crianças. Nesse sentido, e para dar resposta à questão por ela lançada ("O que são deveres?"), recorreu-se ao método "Pensar – Formar Pares – Partilhar" (Lyman, 1998), uma vez que permite aos alunos pensar, numa primeira fase, de forma individual; posteriormente, discutir a sua resposta com o seu par e, por fim, com o grupo, com o objetivo de atingirem uma resposta consensual para partilhar com o grande grupo, com a condição de não repetirem a informação referida pelos outros grupos, podendo, apenas, acrescentar novos aspetos (Silva et al., 2018). Nesta dinâmica, torna-se relevante que o professor supervisione os grupos, de forma a assegurar que todos os elementos contribuem na resolução da questão, sem que haja sobreposição de um aluno do grupo sob os restantes. Assim, é importante salientar a relevância da atribuição de papéis aos elementos do grupo, com vista a assegurar que todos os elementos trabalham juntos, diminuindo a probabilidade de alguns alunos adotarem uma atitude passiva ou dominante no grupo. Definiram-se, por isso, quatro papéis: gestor do silêncio, guardião do tempo, secretário e porta-voz (Silva et al., 2018). Em seguida, decidiu-se que seria benéfico para os alunos explorarem, em pequeno grupo, imagens reais dos seus deveres, identificando-os e refletindo sobre a importância do seu cumprimento, na medida em que, enquanto cidadãos, devem ser responsáveis pelas atitudes que têm em casa, na escola e no mundo que os rodeia.

No que à avaliação diz respeito, privilegiou-se a avaliação formativa, uma vez que coloca à disposição do professor, dos alunos e das suas famílias, informações mais precisas e qualitativas sobre os processos de aprendizagem, as atitudes e as aquisições dos alunos. No âmbito da avaliação formativa ocorreram momentos de autoavaliação e heteroavaliação do grupo, pautados por um carácter reflexivo, onde os alunos identificaram os pontos fortes e os pontos fracos relativos ao seu desempenho (Fernandes, 2004). Este é um dos momentos em que o professor consegue acrescentar mais informação sobre os alunos e que, por vezes, pode permitir antecipar dificuldades

que venham a surgir no seu processo de aprendizagem. Neste caso concreto, os alunos realizaram uma reflexão em pequeno grupo sobre os objetivos associados aos conteúdos curriculares e, simultaneamente ao nível de competências cooperativas. Por último, procederam ao registo de autoavaliação na grelha construída para o efeito.

3. Considerações Finais

A AC revelou-se uma abordagem pedagógica com elevado potencial para transformar as dinâmicas de sala de aula que ocorrem na prática educativa. A reorganização do espaço, a utilização de métodos cooperativos e a atribuição de papéis específicos aos alunos não só favoreceram a construção de conhecimentos, contribuindo para o sucesso académico, mas, sobretudo, potenciaram o trabalho em equipa, a comunicação, a empatia e o pensamento crítico. Estas competências apresentam-se como essenciais para o sucesso individual e coletivo, transcendendo, até, o contexto escolar, na medida em que são imprescindíveis na formação de cidadãos mais conscientes, críticos e responsáveis, capazes de enfrentar os desafios e atender às exigências de uma sociedade em constante transformação (Lopes & Silva, 2022; Oliveira-Martins et al., 2017). Assim, importa ressaltar o papel essencial do professor na monitorização das atividades, na promoção da interação entre os alunos e na avaliação formativa dos processos e resultados (Fernandes, 2004; Lopes & Silva, 2022). Este artigo, sublinha, por isso, a importância de práticas pedagógicas estruturadas e intencionalmente desenhadas como alicerces de uma educação transformadora.

Referências

Direção-Geral da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais.* Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

Fernandes, D. (2004). *Avaliação das aprendizagens: Uma agenda, muitosdesafios*. Texto Editores. http://hdl.handle.net/10451/5509

Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperative en el aula*. Paidós

Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning (All grades).* Resources for Teachers.

Lopes, J. & Silva, H. S. (2021). *Pensamento crítico e criativo.* Pactor - Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação.

Lopes, J. & Silva, H. S. (2022). *A aprendizagem cooperativa na sala de aula - Um guia prático para o professor*. (2.ª ed.). Pactor - Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação.

Lyman, F. (1998). The responsive classroom discussion: The inclusion of all students. In A. Anderson (dir.) *Mainstreaming digest.* University of Maryland Press.

Oliveira-Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória* (1.ª ed.). Ministério da Educação, Direção Geral da Educação. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Pais, A. (2013). A unidade didática como instrumento e elemento integrador de desenvolvimento da competência leitora: crítica da razão didática. In A. Fernando (coord.), *Didática e práticas: a língua e a educação literária* (pp. 66-86). Ópera Omnia.

Silva, H., Moreira, S., & Lopes, J. (2018). *Cooperar na sala de aula para o sucesso*. Pactor-Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação.

Supervisão na educação pré-escolar: necessidades emergentes e oportunidades de mudança em São Tomé e Príncipe

Supervision in pre-school education: emerging needs and opportunities for change in São Tomé and Príncipe

Cristina Mesquita[1], Maria José Rodrigues[1], Luís Castanheira[1], Vítor Gonçalves[1], Diana Afonso[1]
https://orcid.org/0000-0002-4992-8614, https//orcid.org/ 0000-0003-1029-149X, https//orcid.org/0000-0002-4921-2114, https//orcid.org/0000-0002-0645-6776, https://orcid.org/0009-0004-4451-860X
cmmgp@ipb.pt, mrodrigues@ipb.pt, luiscastanheira@ipb.pt, vg@ipb.pt, diana.afonso@ipb.pt

[1] *Centro de Investigação Transdisciplinar em educação e Desenvolvimento, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Resumo

Este estudo insere-se no âmbito das ações do projeto 'PEREQT: Projeto de Empoderamento das Raparigas e Educação de Qualidade para Todos', na medida melhoria da qualidade da educação pré-escolar. Particularmente, este artigo visa caracterizar os supervisores que atuam na educação pré-escolar em São Tomé e Príncipe. O foco principal é compreender as funções que desempenham, o contexto em que atuam e identificar as suas necessidades de formação, de forma a propor melhorias. Para alcançar esses objetivos, foi aplicado um questionário, composto por questões abertas e fechadas, a 17 dos 18 supervisores existentes. Os resultados destacam a necessidade sentida por esses profissionais de formação contínua e específica na área pedagógica, bem como melhorias nas condições de trabalho e na interação com os colegas. Entre as recomendações, salientamos a reorganização dos processos de seleção, o fornecimento de recursos adequados, a promoção do desenvolvimento profissional reflexivo e a adoção de abordagens transformadores.

Palavras-Chave: supervisores, funções, necessidades de formação.

Abstract

This study is part of the actions of the project 'PEREQT: Empowerment of Girls and Quality Education for All Project,' focusing on improving the quality of preschool education. Specifically, this article aims to characterize the supervisors working in preschool education in São Tomé and Príncipe. The focus is to understand their roles and the context in which they operate and to identify their training needs to propose improvements. To achieve these objectives, a questionnaire of open and closed-ended questions was administered to 17 of the 18 existing supervisors. The results highlight the professionals' perceived need for continuous and specific training in the pedagogical field and improvements in working conditions and collaboration with colleagues. Among the

recommendations, we emphasize the reorganization of selection processes, the provision of adequate resources, the promotion of reflective professional development, and the adoption of transformative approaches.

Keywords: supervisors, roles, educational needs.

1 Introdução/Fundamentação

A supervisão em educação reconhece "a natureza questionadora, analítica, interpretativa, teorizadora e reflexiva do trabalho de supervisão, assente num acompanhamento e discussão permanente do processo e da ação e seus resultados" (Alarcão & Roldão, 2008, p. 54) e procura "espaços de manobra e alternativas criativas, resistindo ativamente a tudo quanto reduz as possibilidades de uma formação que seja emancipatória e transformadora" (Vieira, 2009, p. 6). Desta forma, assume-se uma visão de supervisão pedagógica em educação pré-escolar capaz de ajudar os profissionais de educação de infância a tornarem-se profissionais reflexivos, questionadores das suas práticas e da ação das crianças, que tenham uma atitude permanente de desenvolvimento profissional, capazes de integrarem comunidades de práticas tendo em vista a melhoria da educação das crianças e da qualidade da oferta dos serviços educativos.

Importa, que o supervisor seja aquele que consegue "estimular, coordenar e dirigir as atividades docentes de forma cooperativa, levando todos que dela participam a trabalharem para o maior rendimento da situação ensino-aprendizagem (...) [num] ambiente salutar de trabalho, onde todos sintam a necessidade de cooperar para o melhor desenvolvimento da ação docente" (Rodrigues, 2008, s/p).

Cruzando as definições de Alarcão e Tavares (2003) e de Vieira (1993), Mesquita-Pires (2008) descreve a supervisão como um processo "em que uma pessoa (ou pessoas) mais experiente(s) e bem informada(s) acompanha(m) os formandos no seu desenvolvimento humano, educacional e profissional, numa ação de monitorização sistemática da prática, sobretudo através de procedimentos de reflexão e experimentação, em diálogo com os sistemas que intervêm no processo formativo" (p. 98). Este envolvimento pressupõe que a ação de supervisão ocorra num espaço e tempo contínuos, como parte de um processo, que tem por objetivo favorecer o desenvolvimento profissional do professor, orientando-o para a práxis futura.

O supervisor também é reconhecido como aquele que direciona para uma ação mais científica e humanística o processo educativo, reconhecendo, apoiando, assistindo, sugerindo, participando e inovando paradigmas, pois a sua especialidade está centrada na integração dos elementos do currículo: pessoas e processos (Giancaterino, 2012). Ou seja, o supervisor é o facilitador e o elo entre a mudança e a evolução dos envolvidos na educação, favorecendo, assim, a qualidade da educação.

Sintetizando, o supervisor é um agente educativo que trabalha em estreita colaboração com a comunidade educativa, dedicando-se diariamente ao enriquecimento e à melhoria da qualidade do ambiente educativo e das pessoas que dele fazem parte, sendo considerado um dos fatores impulsionadores do sucesso.

Devido à natureza das suas amplas funções, é necessário que os supervisores possuam habilidades/competências específicas que os orientem no desempenho dessas funções. De acordo com Alarcão (2002, p. 234), destacam-se as seguintes:

- Competências interpretativas: capacidade de compreender a realidade nas suas diferentes dimensões sociais, culturais, humanas, políticas e educacionais.
- Competências de análise e avaliação: habilidade para analisar e avaliar eventos, projetos, atividades e desempenhos.
- Competências de dinamização da formação: profundo conhecimento das necessidades formativas da organização e promoção de ações de formação com base na aprendizagem colaborativa.
- Competências relacionais: habilidade para se comunicar efetivamente com os outros e gerir conflitos de forma eficaz.

Em São Tomé e Príncipe, o supervisor é alguém competente dirigido e selecionado pelas decisões políticas para o exercício das suas funções. Tendo em conta a legislação, mais especificamente, o Despacho nº52/GMECC/2015, artigo 10.º, referente às competências do supervisor pedagógico, este tem como missão planear, acompanhar, avaliar e aperfeiçoar o trabalho pedagógico desenvolvido pelos demais intervenientes educativos, nomeadamente no processo de ensino e aprendizagem, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação.

2 Metodologia

Este estudo pretende identificar as necessidades e as dificuldades que os supervisores de educação pré-escolar, em São Tomé e Príncipe, enfrentam na sua ação, de forma a apresentar propostas de melhoria. A natureza do estudo é interpretativa e descritiva, procurando compreender o contexto e as perceções dos supervisores através da análise das respostas obtidas num questionário. Desta forma, definimos os seguintes objetivos específicos: (i) conhecer o perfil sociodemográfico dos supervisores; (ii) identificar as necessidades destes profissionais; (iii) e propor melhorias/recomendações para fortalecer o papel dos supervisores.

Os questionários foram distribuídos a todos os supervisores [N=18] que desempenham a função de supervisão na educação pré-escolar em STP, no ano letivo de 2022/2023. No total, foram recolhidos dados de 17 supervisores o que proporciona uma base sólida para a sua caracterização. Os instrumentos foram distribuídos em formato de papel e preenchidos anonimamente pelos participantes, respeitando os princípios éticos de confidencialidade e proteção de dados. Destaca-se que a presente investigação foi aprovada pelo Ministério da Educação, Cultura e Ciências de São Tomé e Príncipe, garantindo que todos os procedimentos adotados estão em conformidade com as normas e regulamentos éticos aplicáveis à investigação científica.

Após a recolha dos dados, realizou-se uma análise sistemática, combinando abordagens quantitativas e qualitativas. A análise quantitativa envolveu a interpretação das respostas às questões fechadas, permitindo identificar tendências e padrões estatísticos. Já a análise qualitativa consistiu na codificação e categorização das respostas às questões abertas, procurando compreender as perspetivas e experiências dos supervisores de forma mais aprofundada.

3 Apresentação e análise dos resultados

Os dados qualitativos emergentes da aplicação dos questionários foram organizados através da criação de categorias e subcategorias (Tabela 1). Alem disso, foi criado um sistema de codificação alfanumérico para cada categoria e subcategoria, sendo a categoria identificada por uma letra (A e B) e cada subcategoria por um número, como no exemplo: A1 (categoria A, subcategoria número 1).

Tabela 1: Categorização e Codificação

Categorias	Subcategorias
Necessidades para melhorar as práticas de supervisão (A)	Condições de trabalho e recursos (1)
	Formação e desenvolvimento profissional (2)
	Relação e interação com colegas (3)
Necessidades de formação (B)	Supervisão pedagógica (1)

3.1 Caracterização dos participantes

Em relação ao género, observa-se que 76% dos inquiridos são do género feminino, enquanto apenas 24% são do género masculino. Quanto à faixa etária, 12 dos supervisores têm mais de 50 anos, enquanto apenas cinco estão na faixa etária entre 31 e 46 anos.

De acordo com as respostas, a distribuição dos 17 supervisores participantes por distrito é a seguinte: Água-Grande (2 supervisores), Mé Zochi (1 supervisores), Lembá (1 supervisores), Lobata (1 supervisores), Cantagalo (3 supervisores), Caué (2 supervisores) e República Autónoma do Príncipe (RAP) (6 supervisores), sendo que um dos supervisores não mencionou onde realiza a sua atividade de supervisão. No que diz respeito ao distrito de residência dos supervisores, Água-Grande e a RAP têm o maior número de supervisores residentes, com 41% e 35%, respetivamente. Mé-Zóchi é o terceiro distrito com maior número de residentes supervisores, representando 18% do total, enquanto apenas um supervisor reside em Lobata.

Esta análise é relevante quando cruzamos estes dados com o distrito onde os supervisores exercem as suas funções. As deslocações entre distritos dos supervisores podem constituir-se como desafios e dificuldades por diversos motivos. Em primeiro lugar as infraestruturas de transporte em São Tomé e Príncipe apresentam fragilidades, as estradas e vias de acesso são precárias, e a falta de manutenção adequada e acesso a veículos e transporte público é limitado. Estas situações podem influenciar a disponibilidade e a viabilidade de deslocações regulares dos supervisores entre os distritos.

Relativamente à formação dos supervisores, constata-se que, dos dezassete supervisores inquiridos, cinco possuem formação média, todos na área da educação de infância. Os restantes doze têm licenciatura como formação académica, sendo que sete são especializados na área da educação de infância, dois na área das expressões, um na área das ciências, um na área das ciências e matemática, e um na área das expressões e história. Contudo, nenhum dos inquiridos referiu apresentar formação especifica no âmbito da supervisão pedagógica.

3.2 Análise categorial

A presente subsecção analisa as necessidades identificadas pelos supervisores no sentido de melhorar as suas práticas de supervisão, com destaque para as áreas mais relevantes apontadas pelos participantes no estudo. Assim, o objetivo desta análise é compreender

de que forma essas necessidades podem ser atendidas, contribuindo para a capacitação dos supervisores e, consequentemente, para a melhoria da qualidade na educação pré-escolar.

A categoria (A) *Necessidades para melhorar as práticas de supervisão* encontra-se subdividida em três subcategorias: *Condições de trabalho e recursos* (A1), *Formação e desenvolvimento profissional* (A2), e *Relação e interação com colegas* (A3).

Relativamente à subcategoria *Condições de trabalho e recursos* (A1) as unidades de registo indicam que os supervisores desejam melhorar as condições de trabalho, incluindo a disponibilidade de computadores, internet e meios de transporte para efetuar a prática supervisiva. Essas melhorias sugerem a importância de recursos adequados para realizar as suas tarefas de supervisão de forma eficiente, tais como "Melhoramento do gabinete de supervisão com equipamentos informáticos e internet".

No âmbito da subcategoria *Formação e desenvolvimento profissional* (A2) os supervisores expressam o desejo de receber formação e melhorar as condições de trabalho "Ter formação e melhorar condições de trabalho" e "Mais oportunidades de formação". Essas respostas apontam para a importância do desenvolvimento profissional contínuo dos supervisores, a fim de construir novos conhecimentos e ampliar as suas competências no exercício das suas funções, tal como se evidencia nos extratos apresentados.

Na subcategoria *Relação e interação com colegas* (A3), os supervisores mencionam várias necessidades relacionadas com relação e interação com colegas, tais como: "Gostaria de estar mais próxima dos educadores/auxiliares"; "Pouco contacto direto com os orientadores e os técnicos"; "Acompanhamento dos técnicos no terreno"; "Problemas de comunicação" e "Um modelo convergente para unir a equipa de supervisão, encontrar um método para alinhar tecnicamente com a inspeção".

Os dados fornecidos indicam que os supervisores têm necessidades em relação às condições de trabalho e recursos, formação e desenvolvimento profissional, e relação e interação com colegas. Essas necessidades incluem melhorias nas condições de trabalho, acesso a recursos adequados, oportunidades de formação, maior proximidade e contato com colegas de trabalho, acompanhamento dos técnicos, solução de problemas de comunicação e criação de um modelo convergente para unir a equipa de supervisão.

Os supervisores indicaram algumas *Necessidades de formação* (B) das quais emerge apenas uma subcategoria: em *Supervisão pedagógica* (B1). A totalidade dos respondentes destacam a importância da formação contínua e específica na área da supervisão pedagógica.

Os supervisores expressam o desejo de participar de cursos e formações relacionadas com a função de supervisão "Cursos relacionados à função de supervisão", abrangendo diferentes tipos de supervisão, como supervisão pedagógica, supervisão temática e supervisão de denúncia ("Supervisão pedagógica, supervisão temática, supervisão de denúncia"). Além disso, mencionam a necessidade de formação na área pedagógica, focada especificamente na supervisão, como deixar antever os seguintes extratos: "Formação contínua ligada à supervisão pedagógica"; "Formação na área pedagógica ligada à supervisão"; "Formação especifica no âmbito da supervisão pedagógica" e "Formação na área pedagógica ligada à supervisão".

Também é mencionada a importância de explorar temas específicos, como o papel da supervisão pedagógica "Gostaria de frequentar cursos de supervisão pedagógica com o

tema: o papel da supervisão pedagógica". Além disso, os supervisores expressam o interesse em participar de formação contínua que aborde novas técnicas de monitorização, como se pode observar no seguinte discurso "Gostaria de frequentar formação contínua na área de novas técnicas de monitorização".

A formação em supervisão pedagógica parece ser entendida como um facto essencial na melhoria das competências específicas nesta área e no âmbito da educação de infância. Entende-se que este tipo de especialização permite que os profissionais aprofundem o seu conhecimento sobre práticas de educação de infância. Compreende-se ainda que a formação em supervisão pedagógica pode capacitar os profissionais e promover o seu desenvolvimento profissional, através de estratégias para apoiar os educadores de infância, oferecendo orientação e feedback construtivo para melhorar suas práticas pedagógicas. Isso resulta numa supervisão mais reflexiva e alinhada aos objetivos educacionais, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação de infância.

3.3 Recomendações para a melhoria da supervisão

Tendo em conta os dados analisados, destacam-se como condições para melhoria da ação de supervisão as que se apresentam, em forma de recomendação: (i) Reorganizar os processos de seleção dos supervisores; (ii) Fornecer recursos adequados; (iii) Promover o desenvolvimento profissional reflexivo; (iv) Fortalecer a relação colaborativa com os colegas de trabalho; (v) Melhorar as práticas pedagógicas através da reflexão e da investigação; e (vi) Explorar novas abordagens de supervisão transformadora.

4 Considerações Finais

Este estudo destacou a importância da supervisão pedagógica na educação pré-escolar em São Tomé e Príncipe, evidenciando a necessidade de formação contínua e específica para os supervisores, bem como melhorias nas condições de trabalho e na interação com colegas. A análise dos dados permitiu propor recomendações para fortalecer a ação supervisiva, reforçando a relevância de estratégias reflexivas e colaborativas e contribuindo para o desenvolvimento profissional e para a melhoria dos processos educativos no contexto.

5 Referências

Alarcão, I. (2002). *Escola reflexiva e supervisão: uma escola em desenvolvimento e aprendizagem*. Porto Editora.

Alarcão, I., & Tavares, J. (2003). *Supervisão da prática pedagógica: uma perspetiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Livraria Almedina.

Alarcão, I., & Roldão, M. (2008). *Supervisão. Um contexto de Desenvolvimento Profissional dos Professores*. Edições Pedago.

Giancaterino, R. (2012). A supervisão educacional: mudanças sob olhar de uma educação libertadora. *Meu artigo.*

Mesquita-Pires, C. (2008). *Educador de Infância: Teoria e prática*. Profedições

Rodrigues, E. S. T. (2008). Pedagogia Educacional: da Supervisão à Gestão Pedagógica, uma profissão em evolução. *Só Pedagogia.*

Vieira, F. (2009). Para uma visão transformadora da supervisão pedagógica. *Educação & Sociedade 30*(106), 197-217. https://hdl.handle.net/1822/49428

Legislação

MECC (2015). Despacho n.º 52/GMECC/2015 – Estrutura Orgânica das Delegações Distritais e Regional, Ministério da Educação, Cultura e Ciência de São Tomé e Príncipe.

Tecnologia e inovação pedagógica na formação inicial de professores

Technology and pedagogical innovation in initial teacher training

[1]Gorete Pereira
https://orcid.org/0000-0002-1804-8104
goretepereira@staff.uma.pt

[1]*Centro de Investigação em Educação (CIE-UMa), Universidade da Madeira, Portugal*

Resumo

Assumir e promover a inovação pedagógica como dimensão estruturante da formação de professores é uma exigência, um incentivo à mudança nas práticas de ensino, aprendizagem e avaliação, que mediadas pela tecnologia poderão constituir-se parâmetros de qualidade da formação e das Instituições de Ensino Superior (IES). Esta pesquisa aborda o lugar da tecnologia e da inovação pedagógica na formação inicial de professores, a partir do estudo das práticas pedagógicas promovidas na Unidade Curricular (UC) de Tecnologia e Inovação na Educação (TIE), da Licenciatura em Educação Básica (LEB). Operacionalizado do ponto de vista metodológico por um estudo de caso (Yin, 2003), o estudo centra-se na análise das perceções de um grupo de estudantes em formação, que em regime de tutoria, desenvolvem atividades de construção de um *weblog,* contendo as temáticas da UC, de caráter reflexivo e de sistematização desses conteúdos. O inquérito por questionário otimizou a recolha de dados, e a análise de conteúdo, desenvolvida em conformidade com Bardin (1995), permitiu o apuramento das perceções dos sujeitos da pesquisa, e o desvelar da relevância da tecnologia e inovação pedagógica na construção da profissionalidade docente destes estudantes da formação inicial de professores. Concluiu-se que a abordagem formativa que incide na tecnologia e na inovação pedagógica é de extrema relevância, pois permite questionar os contextos de aprendizagem dos espaços educativos e promove a reflexão sobre os modelos de ensino e as práticas pedagógicas, que consubstanciam percursos formativos de qualidade, que convergem para a preparação sólida destes estudantes, futuros professores.

Palavras-Chave: tecnologia, inovação pedagógica, formação inicial de professores, perceções, estudo de caso.

Abstract

Assume and promoting pedagogical innovation as a structuring dimension of teacher training is a requirement, an incentive to change teaching, learning and assessment practices, which, mediated by technology, could constitute quality parameters for training and Higher Education Institutions (HEIs). This research addresses the place of technology and pedagogical innovation in initial teacher training, based on the study of pedagogical practices promoted in the Curricular Unit (CU) of Technology and Innovation in Education (TIE), of the Degree in Basic Education (LEB). Operationalized from a methodological point of view by a case study (Yin, 2003), the study focuses on the analysis of the perceptions of a group of students in training, who under a tutoring regime, develop activities to build a weblog, containing CU themes, of a reflective and systematization of these contents.

The questionnaire survey optimized data collection, and content analysis, developed in accordance with Bardin (1995), allowed the investigation of the voice of the students, subjects of this research, and the unveiling of the relevance of technology and pedagogical innovation in the construction of the teaching professionalism of these students in initial teacher training. It was concluded that the training approach that focuses on technology and pedagogical innovation is extremely relevant, because it allows us to question the learning contexts of educational spaces and promotes reflection on teaching models and pedagogical practices, which embody quality training paths which converge towards the solid preparation of these students, future teachers.

Keywords: technology, pedagogical innovation, initial teacher training, perceptions, case study.

1 Introdução

A pós-modernidade presente na transição dos sistemas educativos e sociais justifica as novas exigências na formação de professores, designadamente a valorização da investigação científica, o reconhecimento da importância da incorporação das TIC nos processos de formação e a sua relação com a inovação pedagógica.

O relatório da UNESCO (2022), Reimaginar nossos futuros juntos destaca a relevância da cultura digital para a compreensão de como o conhecimento é produzido e circula, pelo que as mídias digitais devem ser incluídas, nos processos de formação, não apenas como meios de desenvolvimento profissional híbrido e a distância, mas principalmente como tópicos de estudo.

Também a Comissão Europeia (2022) reconhece que a transição digital concede às universidades um importante papel na promoção de competências essenciais ao mundo atual e na promoção da inovação e das novas tecnologias. É por isso, determinante estimular a inovação pedagógica e a aprendizagem centrada nos próprios estudantes em formação. A criação de «laboratórios vivos» deve ser promovida como um bom exemplo de como os estudantes podem ser treinados para enfrentar desafios de uma forma holística, em todas as disciplinas, e de como apoiar e desenvolver as suas competências digitais, o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de resolução de problemas, da criatividade e do empreendedorismo.

Neste sentido, a discussão do lugar da tecnologia e da inovação pedagógica na formação inicial de professores ganha um novo fulgor e relevância em prol de uma formação de qualidade e de uma cultura de inovação que se pretende alcançar no ES.

A leitura das obras dos autores que se seguem contribuiu para a construção do quadro teórico da problemática em estudo: Almeida, L., et al (2022); Christensen et al, (2015); Fernandes, (2014); Flores, (2019); Meirinhos, Silva e Dessbesel (2019); Mesquita, Flores e Lima (2018); Monteiro, Leite e Souza (2018); Mouraz, Leite e Fernandes (2012); Nóvoa (2019, 2021); Ó (2019); Pereira (2022).

2 Tecnologia e Inovação Pedagógica no Ensino Superior

A implementação das recomendações contidas na Declaração de Bolonha, pelos países subscritores exigiu a transformação das Instituições do Ensino Superior (IES), que em Portugal "têm sido incentivadas a introduzir mudanças nas suas práticas de ensino, aprendizagem e avaliação, estando a inovação pedagógica sinalizada como parâmetro de qualidade das instituições" (Almeida, et al, 2022, p. 6).

Não obstante, a assunção e a promoção da inovação pedagógica como dimensão estruturante do desenvolvimento estratégico das IES, para os autores "são também ainda escassas as estruturas e mecanismos institucionais de apoio à inovação na docência, assim como as oportunidades de formação pedagógica dos professores" (p. 8).

No plano internacional e no quadro de uma Agenda Globalmente Estruturada para a Educação (Dale, 2004) e a European Commission (2022), têm alertado para o necessário apoio ao ensino, à internalização da cultura da inovação pedagógica e a atenção aos cenários emergentes. Com efeito, e apesar de, desde 2007 se ter assumido a urgência na adoção de novas metodologias e práticas pedagógicas centradas no estudante, estas nunca foram suficientemente alcançadas, pois carecem sempre de maior aprofundamento e outros incentivos.

Nóvoa (2021) reconhecendo que "sem pedagogia não há universidade" propõe "alguns elementos sobre a pedagogia universitária, em torno de cinco gestos: transmissão, participação, investigação, convergência, cidade." (p. 29) Referindo-se aos meios digitais e como estes se poderão constituir instrumentos fantásticos para cumprir cada um dos cinco gestos apresentados, o autor defende uma pedagogia do encontro e por isso, a construção de "novos ambientes educativos, dentro das universidades, muito diferentes dos ambientes tradicionais da sala de aula ou do anfiteatro" (p. 44).

Neste quadro de metamorfose do sistema de ES, a inovação pedagógica assume particular relevância pelas possibilidades de criação de ambientes inovadores de aprendizagem, cujos referenciais alinhados com a centralidade do estudante nos processos de aprendizagem e a progressiva digitalização desses ambientes propiciam práticas de formação de excelência.

De acordo com a Comissão Europeia (2022), a apropriação e utilização das novas tecnologias pelos estudantes na sua formação propicia ambientes de excelência na educação, na investigação e na inovação e facilita o desenvolvimento de competências complexas e a produção de novos saberes e aplicações práticas.

Pretende-se por isso, que os pressupostos, as orientações e as práticas pedagógicas centradas no estudante, a inovação curricular, a inovação pedagógica e as medidas institucionais de apoio aos docentes e estudantes, configurem elementos de uma certa cultura de inovação no ES, entendendo-se que essa cultura pode assumir diversas configurações, em função das trajetórias das IES (Almeida et al., 2022).

O novo modelo de organização do ES, prevê, portanto, uma mudança de paradigma com foco na aprendizagem e na participação dos estudantes, dimensão estruturante dos processos pedagógicos. Identificar as competências, desenvolver as metodologias adequadas à sua concretização, colocar o novo modelo de ensino em prática são os desafios com que se confrontam as IES. Para os autores, a aprendizagem através da resolução de problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a aula invertida, as comunidades de aprendizagem em ambientes virtuais, o ensino através de atividade síncronas e assíncronas, os *Massive Open Online Courses* (MOOCs), a gamificação da aprendizagem, o e-portefólio, entre outras possibilidades, são ilustrações de novos formatos digitais presentes nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação no ES.

Com efeito, a complexidade atual dos problemas mundiais exige uma formação mais holística, que vai muito além das competências técnicas e instrumentais e requer uma pedagogia da complexidade e uma aprendizagem profunda (McGregor, 2020). É por isso necessário promover um pensamento crítico e ético, e desenvolver competências de aprendizagem ao longo da vida, que respondam aos desafios das sociedades contemporâneas.

3 Metodologia

A pesquisa qualitativa, que "enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das perceções pessoais" foi a nossa opção (Bogdan & Biklen, 1994, p. 11), atendendo ao objetivo do estudo. Operacionalizado do ponto de vista metodológico por um estudo de caso (Yin, 2003), a narrativa que aqui reproduzimos centra-se na análise das perceções dos sujeitos, estudantes futuros professores que vivenciaram o processo formativo, matriz da UC de TIE, que integra o plano de estudos da LEB.

Nesta UC, os estudantes, em regime de tutoria, desenvolvem atividades conducentes à construção de um *weblog*, contendo as temáticas da UC, de caráter reflexivo e de sistematização desses conteúdos.

O inquérito por questionário e a análise documental à ficha de disciplina da UC de TIE foram as técnicas privilegiadas de recolha de dados. Para a análise dos dados utilizámos a análise de conteúdo (Bardin, 1995) e a triangulação (Yin, 2003).

Os participantes do estudo são 23 estudantes finalistas da LEB da UMa, inscritos na UC de TIE. Foi criado um formulário online na plataforma *Google Forms* com as questões do inquérito por questionário, que chegou aos sujeitos via email. Todos os questionários enviados foram respondidos.

Através da técnica do questionário, procedemos ao inventário das perceções dos estudantes, inscritos na UC acima referida, no ano letivo 2023-2024, acerca dos processos formativos integrantes da mesma. A análise de conteúdo aos dados recolhidos foi desenvolvida em conformidade com Bardin (1995), e permitiu o apuramento da voz dos estudantes, sujeitos desta pesquisa, e o desvelar da relevância da tecnologia e da inovação pedagógica na construção da sua profissionalidade docente. Na tabela abaixo são explanadas as questões abertas colocadas aos estudantes e as respetivas categorias de análise que se constituíram critérios de pesquisa e explanação das temáticas em estudo.

4 Análise e interpretação dos resultados

Esta investigação debate as práticas de formação e os desafios pedagógicos que enfrenta a formação inicial de professores na atualidade, abrangendo a discussão, a partilha e a disseminação de uma experiência pedagógica vivida na LEB na UMa

Para o efeito, procurámos perceber o lugar da tecnologia e da inovação pedagógica na formação inicial de professores, a partir do olhar para as práticas pedagógicas promovidas na UC de TIE e para as perceções de um grupo de estudantes inscritos na referida UC. Os estudantes em regime de tutoria, desenvolvem atividades conducentes à construção de um *weblog*, contendo os conteúdos da UC, de caráter reflexivo e de sistematização dos parâmetros de formação. Enquanto ferramenta pedagógica de promoção de aprendizagens o *weblog* visa a construção de conhecimento em contexto de formação inicial de professores. As respostas às questões abertas foram integradas em 4 grandes categorias apresentadas na tabela 1.

Tabela 1

Questões abertas e categorias emergentes

Questões abertas	Categorias

1 - Que importância tem a tecnologia e a inovação pedagógica na formação dos estudantes da formação inicial de professores?	Importância da tecnologia na formação inicial de professores
2 – Das competências/habilidades que desenvolveu na UC de TIE, quais foram as mais relevantes para a sua formação?	Competências mais relevantes para a formação inicial de professores
3 - O que pensa dos desafios propostos no decurso da UC de TIE, nomeadamente o repto lançado para a construção de um *weblog* e a colocação de *posts* semanais?	Desafios da construção de um *weblog*
4- Destaque as vantagens e desvantagens deste tipo de abordagem?	Vantagens e desvantagens da sua utilização

A 1.ª questão convidava os estudantes à reflexão sobre a importância da tecnologia e da inovação pedagógica na formação inicial de professores. Dos testemunhos apurados ficou claro a relevância atribuída às tecnologias de informação e comunicação, cujo potencial, promoveu uma maior participação, colaboração e interação dos estudantes nos ambientes de aprendizagem emergentes na UC de TIE. Reforçaram que foram criadas oportunidades de transformação das práticas de ensino/aprendizagem que desencadearam o surgimento de abordagens pedagógicas mais flexíveis e centradas no estudante, conducentes com a inovação pedagógica. Neste sentido, também o European Commission (2021) reconhece o importante papel das tecnologias digitais de ensino e aprendizagem como elementos essenciais à reforma da educação superior.

Por outro lado, e porque "nenhuma profissão se constrói à margem das competências que configuram os saberes, as habilidades e os valores que requer a atividade que esses profissionais são chamados a exercer" (Zabalza-Beraza, 2021, p. 22), uma das questões procurava identificar as competências/habilidades mais relevantes desenvolvidas na UC de TIE. Percebeu-se que para os estudantes envolvidos no estudo, as habilidades que integram as dimensões técnica e relacional são de extrema relevância, designadamente: i) Organização, pensamento criativo, capacidade de inovação, expansão de conhecimentos e saberes teóricos e técnicos; ii) Conhecimentos didáticos, matéticos e metodológicos; iii) Competências de interação e aprendizagem colaborativa; iv) Trabalho de equipa e relacionamento interpessoal; v) Desenvolvimento da capacidade de comunicação, expressão, clareza de ideias e argumentação nos debates em sala de aula.

Considerando a emergência da criação de novos ambientes de aprendizagem nas universidades, reconhecemos que nesta UC se vai além da mera transmissão de conhecimentos e informações. Para Nóvoa (2021), "A criação destes ambientes é o caminho necessário para valorizar o estudo, a conversa informada, a partilha, a experiência de pesquisa, a descoberta, a coconstrução do conhecimento, numa palavra para valorizar a pedagogia universitária." (p. 38)

Prosseguindo na análise, as respostas apuradas revelaram que os estudantes consideraram a construção de um *weblog* uma experiência desafiante, bastante válida e positiva. Seguem-se algumas evidências: i) Experiência extremamente enriquecedora no que diz respeito à aquisição de conhecimentos acerca dos métodos, metodologias e dinâmicas a promover numa sala de aula; ii) O trabalho de equipa e a aquisição de competências de pesquisa foi sem dúvida muito relevante para a nossa formação; iii) A criatividade, pois garantiu a pesquisa alargada de plataformas, métodos de apresentação de sínteses e de ideias principais referente ao que era estudado; iv) O processo de reflexão sobre o conteúdo das aulas e a transformação em *posts* incentivou uma compreensão mais profunda e uma abordagem ativa à aprendizagem; v) O

weblog foi um guia valioso, que destacou o potencial das tecnologias na sala de aula; vi) A ampliação da compreensão dos benefícios da tecnologia e da inovação no contexto educacional; vii) Proporcionou as bases necessárias para como futura profissional poder promover contextos de aprendizagem enriquecedores, baseados em abordagens inovadoras e recursos mediadores da construção do conhecimento dos alunos, tais como as tecnologias, o trabalho colaborativo, a descoberta, entre outros.

Relativamente às vantagens da utilização do *weblog*, os testemunhos dos estudantes evidenciam as melhorias na qualidade do ensino e da aprendizagem, a emergência de novos modelos pedagógicos e a renúncia das tradicionais práticas de transmissão. Foi também reconhecido que as tecnologias otimizaram competências essenciais para o século XXI, como a literacia digital, a comunicação interpessoal, o pensamento crítico, o trabalho colaborativo, etc. Seguem-se alguns excertos das respostas às questões abertas:

> "A oportunidade de criação de um *weblog* e a publicação de *posts* semanais, revelou-se uma experiência de aprendizagem única e enriquecedora. (...) senti um forte estímulo para participar ativamente na construção do meu próprio conhecimento e na reflexão sobre as práticas pedagógicas. Esta abordagem colaborativa não só facilitou a partilha de ideias entre o meu grupo, como também fortaleceu o sentido de colaboração dentro do ambiente de aprendizagem, promovendo um cenário propício à troca de conhecimentos e ao crescimento coletivo" (MH).

> "Neste cenário, é crucial destacar a liberdade que tivemos para elaborar e organizar o *weblog* e as suas publicações. Essa autonomia deu-nos a oportunidade de expressar a nossa criatividade, adaptando cada publicação de acordo com as nossas preferências e objetivos de comunicação. A liberdade na construção do *weblog* capacita-nos a sermos professores flexíveis e inovadores. Ao optarmos por diferentes abordagens e estilos de comunicação no nosso blog, desenvolvemos habilidades que serão essenciais para adaptar os diferentes conteúdos às necessidades e interesses dos nossos futuros alunos. Essa experiência não apenas enriqueceu o nosso percurso académico, mas também nos equipou com as ferramentas necessárias para sabermos lidar com um ambiente educacional em constante evolução" (MM).

> "Uma aprendizagem fundamental é a compreensão de que a escola do século XXI não pode permanecer igual à do século XIV. Ao longo das aulas, desenvolvemos uma consciência mais clara sobre o papel do professor na era atual. Esta reflexão levou-me a entender que o docente deve ir para além da mera transmissão do conhecimento; ele deve ser um facilitador do desenvolvimento do pensamento crítico e do trabalho autónomo dos alunos, dando-lhes liberdade para explorar e construir o seu próprio saber. Assim, a abordagem formativa desta UC assume um papel crucial na formação de professores capazes de criar ambientes de aprendizagem adequados ao século XXI, fundamentados em abordagens pedagógicas construtivistas e construcionistas" (FR).

Simultaneamente a flexibilidade desta proposta colocou diversos desafios distintos de uma aprendizagem mais orientada pelo professor, tendo criado alguma confusão inicial e alguns constrangimentos na gestão das tarefas semanais, dos recursos e das referências a seguir.

5 Conclusão

Concluiu-se que a abordagem formativa que incide na tecnologia e inovação pedagógica é de extrema relevância, pois promove a reflexão sobre os modelos de ensino e as práticas pedagógicas, que consubstanciam percursos académicos de qualidade, que convergem para a preparação sólida destes estudantes, futuros professores. O exercício teórico sobre a tecnologia permitiu percecionar o seu destaque nas agendas políticas internacionais e que como agenda é proposto a integração das TIC em todas as dimensões da vida em sociedade, reafirmando-se a importância do papel da educação e da formação, para promover aprendizagens emergentes de dispositivos tecnológicos. Quanto à Formação Inicial de Professores, as diretrizes internacionais apontam para a valorização de práticas pedagógicas e de formação digital, que deverá ser integrada de forma transversal a todas as atividades do trabalho docente.

A construção de uma cultura de inovação pedagógica no ensino superior requer o incremento da interação entre os estudantes e docentes e o reforço dos processos de autogestão e autorregulação das suas aprendizagens.

A natureza da formação pré-profissionalizante deste grupo de estudantes pode explicar a relevância atribuída às dimensões técnicas e relacionais, emergentes dos processos formativos de partilha, pesquisa, descoberta e a co-construção do conhecimento.

A elaboração de um weblog na UC de TIE é ilustrativo dos novos formatos digitais que gradualmente vão emergindo nos novos contextos de aprendizagem e avaliação no ES, em resposta às novas caraterísticas dos estudantes e aos desafios sociais contemporâneos.

Os depoimentos dos sujeitos desnudam os principais benefícios da utilização da tecnologia, cujo alinhamento com a inovação pedagógica acrescentam valor à formação inicial de professores.

6 Referências

Almeida, L., Gonçalves, S., Ramos do Ó, J., Rebola, F., Soares, S., & Vieira, F. (2022). *Inovação Pedagógica no Ensino Superior. Cenários e Caminhos de Transformação*. AAAES.

Bardin, L. (1995). *Análise de conteúdo*. Edições 70.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos.* Porto Editora.

Comissão Europeia (2022). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and Committee of the Regions; on a European strategy for universities. Strasbourg.

Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015). What is disruptive innovation? Harvard Business Review, 44–53. https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation

Dale, R. (2004). Globalização e educação: demonstrando a existência de uma "Cultura Educacional Mundial Comum" ou localizando uma "Agenda Globalmente Estruturada para a Educação? Educação & Sociedade. N.º 87 Vol. 25.

Fernandes, D. (2014). Práticas de ensino e de avaliação de docentes de quatro universidades portuguesas. In D. Fernandes, A. Borralho, C. Barreira, A. L. Monteiro, D. Catani, E. R. Cunha, & M. P. Alves (Orgs.), Avaliação, ensino e aprendizagem no ensino superior em Portugal e no Brasil: Realidades e perspetivas (pp. 97-136). EDUCA – Instituto de Educação da Universidade de

Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/27134/1/Fernandes_2015_AVENA_Volume%20I.pdf

Flores, M. A. (Org.) (2019). Avaliação no ensino superior. Conceções e práticas. De Facto Editores

European Commission (2021). Digital Education Action Plan [2021-2027] – Resetting education and training for the digital age. https://education.ec.europa.eu/pt-pt/focus-topics/digital-education/action-plan

McGregor, T. (2020). Emerging from the deep: Complexity, emergent pedagogy and deep learning. Northeast Journal of Complex Systems, 2(1), Article 2.

Meirinhos, M., Silva, A., & Dessbesel, R. (2019). Modelos de integração curricular das tecnologias digitais em contextos de aprendizagem. In M. Pires et al. (Eds.), IV Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE): Livro de atas (pp. 102-112). Instituto Politécnico de Bragança. http://hdl.handle.net/10198/15084

Mesquita, D., Flores, M. A., & Lima, R. (2018). Desenvolvimento do currículo no ensino superior: Desafios para a docência universitária. Revista Iberoamericana de Educación Superior 25(9), 42-61. https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.25.338

Monteiro, A., Leite, C., & Souza, G. (2018). Docência no ensino superior: Currículo e praticas, 10 anos após a implementação do processo de Bolonha nas universidades portuguesas. Educação Unisinos, 22(1), 63-73. http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2018.221.07

Mouraz, A., Leite, C., & Fernandes, P. (2012). A formação inicial de professores em Portugal decorrente do Processo de Bolonha: uma análise a partir do "olhar" de professores e estudantes. Revista Portuguesa de Pedagogia, 46(2). 189-209.

Nóvoa, A. (2021). Pedagogia do Encontro. In M. Alves (2021). Pedagogia no Ensino Superior: A (in)visibilidade do trabalho docente. Instituto de Educação. Universidade de Lisboa.

Nóvoa, A. (2019). O futuro da universidade. O maior risco é não arriscar. Revista Contemporânea de Educação, 29(14), 54-70. https://doi.org/10.20500/rce.v14i29.21710

Ó, J. R. do, Almeida, M., Viana, J., Sanches, T., & Paz, A. L. (2019). Tendências recentes da investigação internacional sobre o ensino superior: Uma revisão da literatura. Revista Lusófona de Educação, 45, 205-22. https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle45.14

UNESCO (2022). Reimaginar nossos futuros juntos. Um novo contrato social para a educação. UNESCO.

Pereira, G. (2022, jul./dez.). A Teoria da Complexidade e a Inovação Pedagógica, convergências e dissonâncias da atualidade. Revista AICA n.º 15 (pp. 86-101). ISSN: 1647-3531 http://www.calameo.com/books/00216777306e4c289f913

Zabalza-Beraza, M. (2021). Redefinindo a Pedagogia Universitária: A Difícil Passagem do Singular para o Coletivo. In M. Alves (2021). Pedagogia no Ensino Superior: A (in)visibilidade do trabalho docente. Instituto de Educação. Universidade de Lisboa.

Yin, R. (2003). Case Study Research. Design and Methods (3.ª ed.). Sage Publications.

Uma experiência colaborativa entre estudantes de diferentes cursos do ensino superior

A collaborative experience involving students from different higher education courses

Flora Silva[1], João Ribeiro[2], Paula Maria Barros[3]
https://orcid.org/0000-0001-6701-7390, https//orcid.org/https://orcid.org/0000-0001-6300-148X, https://orcid.org/0000-0002-6297-0868
flora@ipb.pt, jribeiro@ipb.pt, pbarros@ipb.pt

[1] GICoS, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[2] CIMO, LA SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
[3] Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

O recurso a tarefas com ligação ao contexto laboral pode contribuir para promover uma aprendizagem significativa no ensino superior, tanto em termos de construção de conhecimentos como de desenvolvimento de competências transversais. Neste contexto, implementou-se uma experiência de ensino cujo foco foi a realização de trabalhos colaborativos entre estudantes que se encontravam em etapas diferentes do seu percurso académico. Um grupo frequentava a unidade curricular de Tecnologia Mecânica I, do curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica, e o outro a de Segurança e Ambiente, do Curso Superior Técnico Profissional em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos. Os estudantes tinham o papel de "especialistas" na sua área, contribuindo para os trabalhos colaborativos com os conhecimentos adquiridos nas respetivas unidades curriculares e gerando conhecimento em conjunto. Concluiu-se que esta abordagem de ensino, para além promover uma maior autonomia no estudo dos conteúdos das unidades curriculares, contribuiu para a partilha de conhecimentos entre estudantes e para que estes experienciassem as dificuldades do trabalho em equipas diferenciadas.

Palavras-Chave: trabalho colaborativo, ensino superior politécnico, sustentabilidade.

Abstract

The use of tasks related to the work context can help to promote meaningful learning in higher education, both in terms of building knowledge and developing transversal skills. In this regard, a teaching experiment emphasized collaborative work among students at different stages of their academic journeys. One group was taking the Mechanical Technology I course unit in the Mechanical Engineering course, and the other was taking the Safety and Environment course unit in the Higher Professional Technical Course in Sustainable Technologies in Mechanics and Vehicles at a polytechnic higher education institution. The students played the role of "experts" in their respective fields, sharing the

knowledge they had gained from their course units. This approach promoted greater autonomy in their studies and encouraged knowledge sharing among peers. Furthermore, it allowed students to experience the challenges of working in diverse teams.

Keywords: collaborative work, polytechnic higher education, sustainability.

1 Introdução

No ensino superior, para além de se pretender que os estudantes tenham um bom desempenho nas unidades curriculares do respetivo curso, é muito importante que consigam recorrer a esses conhecimentos sempre que necessário na sua vida pessoal e profissional.

Como referem Cabral e Baptista (2015) é premente que os contextos de ensino e aprendizagem potenciem o

> envolvimento ativo dos estudantes no seu próprio processo de aprendizagem. Não só os estudantes são agentes da sua própria transformação, como as Instituições de Ensino Superior e os docentes têm um papel essencial na mediação de tais processos, facilitando e moderando contextos de aprendizagem que se pretendem em constante evolução, transmutação e trans(formação). (p.18)

Isto implica que se promova uma aprendizagem ativa em que os estudantes interagem com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulados a construir o conhecimento em vez de o receber de forma passiva do professor (Barbosa & Moura, 2013).

A aprendizagem colaborativa pode integrar-se neste domínio, na medida em que promove o envolvimento dos estudantes, já que estes têm de partilhar ideias e ajudar-se mutuamente de forma a atingir um objetivo comum (Johnson et al., 2014; Mckay & Sridharan, 2024).

A associação destas diretrizes à importância de os estudantes experienciarem dificuldades em ambientes o mais próximo possível da realidade profissional do curso que frequentam (Silva et al., 2021) esteve na base da implementação da experiência de ensino que originou este estudo. Em termos gerais, pretendeu-se incentivar o trabalho colaborativo entre estudantes de diferentes cursos, tanto em termos de partilha como de construção conjunta de conhecimento, promovendo, em simultâneo, uma aprendizagem com ligação ao contexto laboral.

2 Metodologia

Participaram no estudo dois grupos de estudantes. Um grupo frequentava a unidade curricular de Tecnologia Mecânica I, integrada no curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica e o outro a unidade curricular de Segurança e Ambiente do Curso Técnico Superior Profissional (CTeSP) em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos, de uma instituição portuguesa de ensino superior politécnico.

A orientação das atividades desenrolou-se em duas fases, em função dos dois temas principais que se abordam na UC de Tecnologia Mecânica I. Assim, a Fase 1 é associada

aos Processos de Fabrico e a Fase 2 aos Processos de conformação plástica de metais, corte de chapa e embutidura.

Em cada uma das fases, os estudantes começaram por estudar os conceitos associados às suas unidades curriculares. Seguidamente, realizaram-se grupos de trabalho envolvendo elementos de ambos os cursos. Os estudantes trabalharam colaborativamente de forma a realizarem um trabalho conjunto no âmbito da temática que lhes foi atribuída. Os estudantes do CTeSP contribuíram para o trabalho com os seus conhecimentos sobre segurança e os da licenciatura com os seus conhecimentos sobre processos de fabrico, pesquisando entre ambos a problemática das questões ambientais, que se centrou, essencialmente, na gestão de resíduos. Desta forma, os estudantes tinham o papel de "especialistas" na sua área, partilhando esse conhecimento com o grupo de forma a gerar conhecimento em conjunto e concretizar o objetivo pretendido (Aronson, 2000; Matias et al., 2020; Rao, 2016).

De seguida, apresenta-se uma síntese sequencial das atividades desenvolvidas para os dois cursos nas duas fases (Tabela 1).

Tabela 1

Síntese das atividades realizadas

Segurança e Ambiente	**Tecnologia Mecânica I**
Exploração dos conteúdos: Perigos e riscos/medidas preventivas associados à indústria da metalomecânica	Distribuição dos temas, pesquisa pelos alunos e apresentação na turma dos trabalhos realizados
Fase 1: Partilha de conhecimento entre turmas – visita de estudo – Finalização dos trabalhos Fase 2: Seminário – Partilha de conhecimento entre turmas – Finalização dos trabalhos	
Sessão conjunta de apresentação dos trabalhos	

Os procedimentos foram análogos em ambas as fases. Porém, como se pode constatar pela Tabela 1, na Fase 1, os alunos realizaram uma visita de estudo e na Fase 2 assistiram a um seminário.

A avaliação da experiência baseou-se nas observações realizadas pelos professores (estatuto de observador participante) das turmas ao longo do processo (Gómez et al., 1999), nas produções dos alunos, nos questionários ou relatórios intermédios que foram realizados após a visita de estudo ou o seminário e num questionário final, em que se pedia a opinião dos alunos sobre vários aspetos relacionados com a experiência desenvolvida.

3 Avaliação da experiência

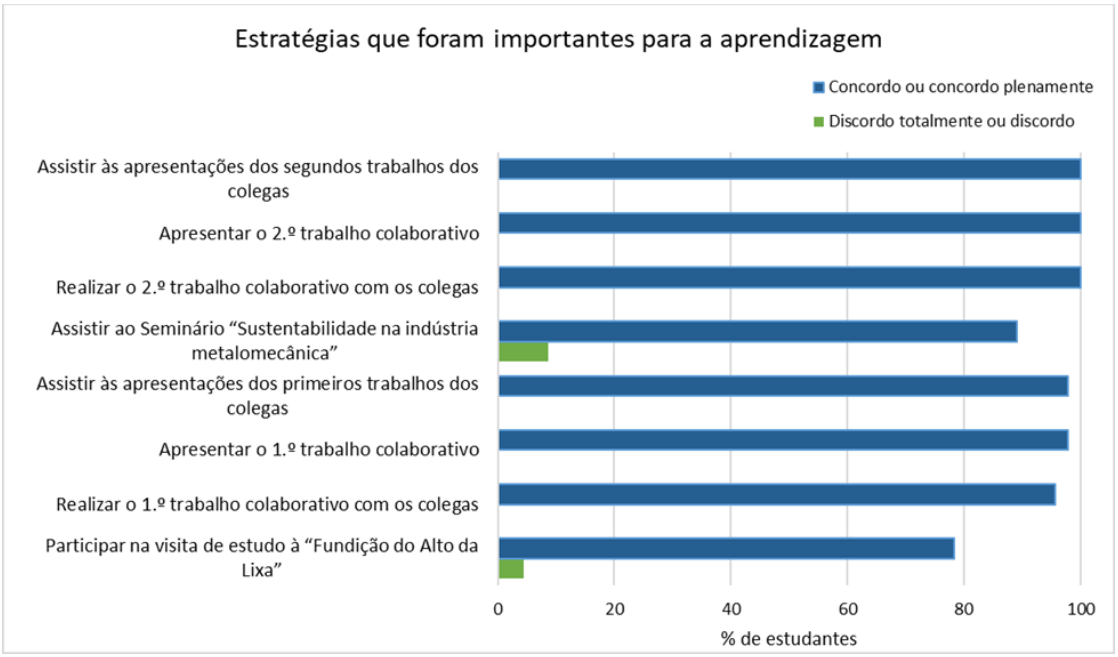
Todos os grupos conseguiram concretizar os dois trabalhos, focando as várias componentes envolvidas, embora com diferentes níveis de profundidade. No entanto, verificou-se que, em alguns grupos, os estudantes tiveram dificuldades em colaborar uns com os outros e construir um trabalho conjunto. Houve uma certa tendência para os alunos trabalharem essencialmente com os colegas do próprio curso, tratando de desenvolver a

parte mais diretamente ligada com a sua unidade curricular. Porém os trabalhos propostos pressupunham a interligação entre as diferentes componentes, o que implicou que os estudantes tivessem de fazer um esforço para colaborar mais ativamente e debater opiniões para atingir os objetivos previstos. Este aspeto, no geral, melhorou do primeiro para o segundo trabalho, mas é uma competência que convém trabalhar mais em situações futuras.

Relativamente à importância das estratégias utilizadas para a aprendizagem dos estudantes, constatou-se que a maioria dos que responderam ao questionário concorda ou concorda plenamente que todas foram importantes, havendo apenas uma percentagem residual no caso da visita de estudo (4,3%) e do seminário (8,7%), que discorda que tenha sido importante.

Figura 1

Opinião dos estudantes sobre a importância das estratégias desenvolvidas



4 Conclusões

A experiência desenvolvida contribuiu para uma aprendizagem significativa tanto no que concerne aos conteúdos das unidades curriculares como ao desenvolvimento de diversas competências transversais.

A visita de estudo permitiu aos estudantes observar em contexto real os processos de fabrico, contribuindo também para uma melhor perceção sobre o tipo de trabalho que pode desenvolver um engenheiro mecânico. Para além disso, tiveram oportunidade de observar num contexto de fábrica os perigos subjacentes a determinadas atividades e questionar a empresa sobre a gestão de resíduos, o que lhes permitiu trabalhar de forma significativa os conteúdos de Segurança e Ambiente e adquirir uma maior sensibilização para estes aspetos.

Por último, a perspetiva colaborativa fez os estudantes trabalhar com colegas que não conheciam e que possuíam conhecimentos diferentes. Isto implicou novas dinâmicas de organização do trabalho e uma maior responsabilização, já que os alunos tinham de partilhar o seu conhecimento e interligá-lo de forma a responder às tarefas propostas. Assim, o trabalho colaborativo, embora não isento de desafios, é uma estratégia que traz benefícios para a aprendizagem dos alunos, como também é corroborado por Mckay e Sridharan (2024).

5 Referências

Aronson, E (2000). Nobody left to hate developing the emphatic school room. *The Humanist*, 60, 17-21.

Barbosa, E. F. & Moura, D. G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, *39*(2), 48-67. https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349

Cabral, A. & Baptista, A. (2015). Procurando a excelência no ensino PARA e COM os estudantes. In S. Gonçalves, H. Almeida & F. Neves (coords), *Pedagogia no ensino superior* (pp. 16-35). CINEP – Centro de Inovação e Estudos da Pedagogia no Ensino Superior.

Gómez, G. R., Flores, J. G., & Jiménez, E. G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa* (2.ª ed.). Ediciones Aljibe, S. L.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, *25*(3&4), 85-118.

Matias, M. A. D. F. B., Masulck, R. D., & Schneider, S. G. (2020). Método jigsaw classroom: aprendizagem cooperativa no ensino superior tecnológico. *Revista CBTecLE*, *4*(1), 209-223. https://revista.cbtecle.com.br/index.php/CBTecLE/article/view/257

McKay, J., & Sridharan, B. (2024). Student perceptions of collaborative group work (CGW) in higher education. *Studies in Higher Education*, *49*(2), 221–234. https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2227677

Rao, V. D. (2016). Understanding jigsaw cooperative learning: Influence on scholastic achievement and learning experiences of students in mathematics education. *The International Journal of Indian Psychology*, *3*(3), 100-106.

Silva, F., Ribeiro, J. E., & Barros, P. M. (2021). Learning exchange: a collaborative work between course units. In L. G. Chova, A. L. Martínez, & I. C. Torres (Eds.), INTED2021 - 15th *International Technology, Education and Development Conference* (pp. 9892-9898). IATED Academy. 10.21125/inted.2021.2059

Una visión de los Paradigmas en la educación médica

A view of the Paradigms in medical education

Mirrael Optaciano Alvarez Pereira[1], Valentina Canese Caballero[1]. Cristina Mesquita[2]
https//orcid.org/0009-0007-9971-6904, https//orcid.org/0000-0002-1584-7322,
https://orcid.org/0000-0002-4992-8614
moap1972@gmail.com, vcanese@rec.una.py, cmmgp@ipb.pt

[1] *Facultad de Filosofía, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay*
[2] *Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento (CITeD), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

Resumen

La educación médica es un conjunto complejo y amplio de procesos e influencias, sostenido por bases teóricas o paradigmas, que se convierten en el eje sobre el que se sustentan la formación profesional. En un entorno dinámico y cambiante, que se hace pieza importante dentro de la enseñanza médica, son los paradigmas las que fortalecen la enseñanza a fin de afrontar con éxito los nuevos eventos. Los cambios del entorno, obligan a rever posturas teóricas, debiendo necesariamente adaptar la formación profesional a las nuevas necesidades, obligando así a la formulación de nuevos paradigmas. Este articulo lleva como objetivo es resaltar cuales son las tendencias y propuestas actuales sobre educación médica, teniendo como metodología la recopilación de datos secundarios, a partir de los trabajos publicados sobre el tema. Se encontró un consenso en que Flexner, ha sentado las bases firmes en la educación médica fortaleciendo la generación de especialistas, pero descuidando los aspectos sociales, lo que llevo a la aparición de paradigmas constructivista y aquel donde el centro de la enseñanza es el alumno como actor principal y en la enseñanza medica basada en competencias

Palabras clave: aprendizaje, docencia, investigación, trabajo.

Abstract

Medical education is a complex and broad set of processes and influences supported by theoretical foundations or paradigms, which become the axis on which professional training is based. In a dynamic and changing environment, which is becoming an important part of medical education, paradigms strengthen teaching to address new challenges successfully. Changes in the environment force us to review theoretical positions, necessarily requiring us to adapt vocational training to new needs, thus requiring the formulation of new paradigms. This article aims to highlight current trends and proposals in medical education, using secondary data collection as a methodology

based on published work on the topic. A consensus was found that Flexner has laid the firm foundations in medical education, strengthening the generation of specialists but neglecting the social aspects, which led to the emergence of constructivist paradigms and one where the center of teaching is the student as the leading actor and in medical teaching based on competencies.

Keywords: learning, teaching, research, work

1 Introducción

Según González (2005), el término paradigma se origina del griego paradeigma (ejemplo o modelo) y fue utilizado por Platón como un "instrumento de mediación entre la realidad y su ideación", es decir, un modelo ejemplar y perfecto digno de ser imitado (p. 11). Posteriormente, Thomas S. Kuhn lo redefine en el ámbito científico como un "conjunto de creencias, valores y técnicas compartidas por una comunidad científica" que determinan qué problemas investigar y cómo resolverlos, marcando períodos de "ciencia normal" y revoluciones científicas (González, 2005, p. 13). En esencia, un paradigma es un marco conceptual que orienta la comprensión y la acción en un campo específico.

De acuerdo con el artículo *Los grandes paradigmas de la educación médica en Latinoamérica* de Pinzón Flórez (2008), el papel o la importancia de un paradigma en la enseñanza de las ciencias médicas radica en que proporciona un marco de referencia que ofrece enfoques diferenciados sobre los determinantes de la salud y la enfermedad. Además, guía la organización de los currículos y las prácticas pedagógicas. El paradigma adoptado moldea la percepción del rol del médico en la sociedad, ya sea como tratante de enfermedades o como agente de cambio social que considera factores políticos, económicos y sociales.

Los paradigmas actúan como catalizadores para la innovación y la adaptación de los planes de estudio a las necesidades cambiantes de la sociedad y a los avances científicos y tecnológicos. También influyen en el desarrollo de sistemas de evaluación y acreditación, buscando garantizar la calidad de la formación médica.

En la literatura, se pueden encontrar referencias a por lo menos tres paradigmas, que presentamos de forma sintetizada en la Tabla 1.

Tabla 1

Comparacion de los paradigmas, mas importantes

Aspecto	Paradigma Flexneriano	Paradigma Constructivista	Educación Medica Basada en Competencias
Enfoque	Biomédico	Social e interdisciplinario	Competencias específicas
Currículo	Rígido y departamentalizado	Flexible y adaptado al contexto	Centrado en resultados

Aspecto	Paradigma Flexneriano	Paradigma Constructivista	Educación Medica Basada en Competencias
Relación docente-alumno	Vertical	Horizontal	Centrada en el alumno
Metodología	Basada en ciencias básicas	Basada en problemas reales	Basada en habilidades prácticas
Evaluación	Exámenes teóricos	Reflexión crítica	Evaluación por desempeño

En las subsecciones siguientes, se ofrecerá una explicación más detallada de cada uno de estos paradigmas.

1.1 Paradigma Flexneriano

La enseñanza médica es modificada a partir del informe realizado por Abraham Flexner, quien fue un educador que se dedicó la mayor parte de su vida a la labor pedagógica dentro perfeccionamiento de la educación médica a través de las propuestas realizadas en el informe de 1910, pero sus recomendaciones no solo se implementaron a nivel local sino que paulatinamente fueron adoptadas por casi la totalidad de las escuelas de medicina, teniendo así, sus trabajos gran influencia, prácticamente universal sobre la enseñanza de la medicina.

Es de importancia, conocer las características generales en un campo tan dinámico como la formación de médicos para poder comprender la importancia que este ha aportado en la formación de especialistas médicos y otros recursos humanos de las ciencias de la salud.

Según Tomey (2002) el “informe Flexner” de 1910 realizado por Flexner, ha iniciado un debate y esto ha generado diversas propuestas pedagógicas lo que se ha revaluado en la II Declaración de Edimburgo de 1993

El paradigma “flexneriano” es el aplicado a aquellos planes de estudios médicos en los cuales existe una clara división entre un período o ciclo inicial de disciplinas básicas, seguido por otro dedicado a los estudios clínicos (Vicedo-Tomey, 2002)

Como describio Ebert (1992 citado por Vicedo-Tomey, 2002) Flexner describía que, desde el punto de vista pedagógico, la medicina moderna, se caracteriza por la actividad donde el estudiante no solamente mira, oye y memoriza; él hace. Siendo factores principales en su formación el laboratorio y la clínica

Como explica Vicedo-Tomey (2002), Flexner convalido el método clínico y la labor investigativa por la validación de hipótesis en la práctica, formando asi especialistas con un sólido conocimiento científico utilizando un currículo rígido y departamentalizado. A pesar de recalcar en la importancia de formar especialistas capacitados, reforzó la idea de tener una formación de médicos de atención primaria.

Los cambios en las prácticas médicas, que se han generado desde la propuesta de Flexner, han obligado a reevaluar los planes de enseñanza de las ciencias médicas en atención a los nuevos desafíos de patologías emergentes, así como la incorporación de nuevas tecnologías de diagnóstico y tratamiento.

Con el *Informe de Flexner*, las ciencias básicas quedaron como parte fundamental del currículo de la enseñanza, pero no fue asi a las ciencias clinicas lo que ha generado controversia a este paradigma (Vicedo-Tomey, 2002).

Se afirma que Flexner consideró a la Escuela de Medicina de Johns Hopkins, creada en 1883, como un prototipo en este sentido por ser la primera en contar con una política institucional que basada la educación médica en la investigación científica.

Las críticas al paradigma de Flexner eran la conducción a una práctica inhumana y tecnológica de la medicina donde no inculcaba responsabilidad social, su limitada atención a los determinantes sociales de la salud y su enfoque centrado en la enfermedad, así también por la formación a través de un curriculo exclusivo sobre ciencias biológicas y físicas, descartando otras ciencias del tipo socio económico demográfico, enfocando la formación médica especializada y no generalista en el currículo (Vicedo-Tomey, 2002).

1.2 Paradigma Constructivista

El paradigma constructivista en la educación médica representa un enfoque pedagógico innovador que posiciona al estudiante como el centro del proceso de aprendizaje. Este modelo se caracteriza por promover la construcción activa del conocimiento por parte del alumno, en contraste con los métodos tradicionales de enseñanza.

En el constructivismo aplicado a la formación médica, el estudiante toma la iniciativa y la responsabilidad de su propia formación, construyendo su conocimiento de forma activa a través de experiencias previas y la interacción con nuevos conceptos (Kaufman, 2003, como se citó en Universidad de Cádiz, 2023). El rol del docente se transforma, pasando de ser un mero transmisor de información a un facilitador del aprendizaje.

Este paradigma enfatiza la contextualización del aprendizaje en situaciones relevantes para la práctica médica. Se busca que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico, razonamiento clínico y toma de decisiones, esenciales para su futura práctica profesional. Además, se promueve el aprendizaje autodirigido, fomentando la capacidad de "aprender a aprender", crucial para la educación continua a lo largo de la vida profesional del médico.

Una de las metodologías más representativas del constructivismo en la educación médica es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Rodríguez-Gómez (2014) señala que "el aprendizaje basado en problemas es una metodología vanguardista que ha orientado la educación médica, bajo sus raíces constructivistas y sus teorías pedagógicas apoyadas en el aprendizaje significativo y en el aprendizaje por descubrimiento y construcción"(p. 32).

El ABP se presenta como una alternativa al currículo memorístico tradicional, organizando el aprendizaje en torno a problemas de la vida real. Esta metodología favorece la integración de conocimientos, la aplicación práctica y el desarrollo de habilidades esenciales para la práctica médica.

La implementación del paradigma constructivista en la educación médica conlleva desafíos, principalmente relacionados con el tiempo necesario para su aplicación efectiva. Sin embargo, sus beneficios son significativos, ya que prepara a los futuros médicos para enfrentar la complejidad de la atención sanitaria y las interrelaciones humanas en su práctica profesional (Nolla, 2006, como se citó en Universidad de Cádiz, 2023).

1.3 Educación Médica Basada en Competencias (EMBC)

Para poder definir que es una competencia, tendríamos que considerar un conjunto de capacidades que el egresado de una escuela de medicina debería tener, como ser el conocimiento científico, haber desarrollado destrezas, valores y actitudes que pueda aplicar en la práctica médica sobre la atención de los pacientes.

Según Frank (2017) una competencia es una capacidad observable de un profesional de la salud, incluyendo varios componentes tales como conocimiento, destrezas, valores y actitudes, requiere que el profesional de la salud posea y aplique estas habilidades en una determinada etapa de la educación o práctica médica.

La competencia también se define como una capacidad compleja para actuar con independencia y responsabilidad y consiste los componentes interrelacionados de conocimientos, destrezas y actitudes (Ten, 2007).

En este enfoque, ya no son considerados de primera importancia el contenido, la estructura interna o la lógica del plan de estudios, sino se dan importancia a los componentes del contenido que se necesitan para llegar a los resultados, se utiliza la aplicación específica del conocimiento para la resolución de los problemas con que se enfrentan. La habilidad y la destreza se obtiene en la aplicación dirigida del conocimiento.

Dentro de este enfoque, para demostrar que un alumno ha alcanzado el nivel requerido de competencias son necesarios sistemas de evaluación; evaluación que impulsa el aprendizaje posterior, a través de la exposición de fortalezas y debilidades y recomendaciones (función motivacional).

Ni una clasificación del desarrollo de los residentes ni las notas por sí solas ayudan al residente a continuar. Es la supervisión y observación seguida de una retroalimentación constructiva, lo que impulsa el aprendizaje de una manera más efectiva (Frank 2017).

2. Conclusión

En base a lo observado, el aporte del paradigma que se ha iniciado con Flexner, ha sentado las bases firmes en que muchas escuelas medicas han formado especialistas con fortalezas como la institución de las ciencias básicas en el currículo, el fomento de la investigación como parte del crecimiento del conocimiento, no obstante también presento debilidades como la confrontación entre las ciencias clinicas al no dar la relevancia en la formación, asi como la formación de médicos de atención primaria, sin la inclusión de la responsabilidad social dentro del currículo

La adaptación en sus paradigmas ha evolucionado en la medida que abarca sus considerandos a su entorno desde una apreciación cerrada solo en los criterios institucionales hacia una visión más amplia que incluye los problemas de la atención de salud, la distribución geográfica, accesibilidad y costos haciendo ver desde otro punto de vista

Hoy resulta obvio que no es suficiente emitir juicios a partir de la evaluación de las escuelas de medicina en aspectos tales como los criterios de admisión, nivel académico del claustro y otros referidos a la propia institución, sino que es necesario en primer término evaluar la calidad del egresado en su competencia y desempeño.

3 Referencias

Frank, JR, Snell, L., Englander, R., Holmboe, ES y colaboradores del Icbme. (2017). Implementando la educación médica basada en competencias: Avanzando. *Medical teacher, 39 (6), 568-573.* Disponible en https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0142159X.2017.1315069

González, F. (2005). ¿Qué es un paradigma? Análisis teórico, conceptual y psicolingüístico del término. *Investigación y Postgrado, 20(1), 9-30.* https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872005000100002

Pinzón Flórez, C. E. (2008). Los grandes paradigmas de la educación médica en Latinoamérica. *Acta Médica Colombiana, 33(1), 5-10.* http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-24482008000100007&script=sci_arttext

Rodríguez Gómez, S. (2014). El aprendizaje basado en problemas para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas. *Revista Med, 22(2), 32-36.* Disponible en: https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/1168

Ten Cate, O., & Scheele, F. (2007). Competency-based postgraduate training: can we bridge the gap between theory and clinical practice?. *Academic Medicine, 82(6), 542-547.* Disponible en https://journals.lww.com/academicmedicine/abstract/2007/06000/viewpoint__competency_based_postgraduate_training_.4.aspx

Universidad de Cádiz. (2023). Constructivismo en Ciencias de la Salud. https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/19944/CONSTRUCTIVISMO%20EN%20CIENCIAS%20DE%20LA%20SALUD.pdf

Vicedo-Tomey, A. (2002). Abraham Flexner, pionero de la educación médica. *Revista de la Fundación Educación Médica, 5(4), 163.* disponible en: https://doi.org/10.33588/fem.54.454

Uso de la inteligencia artificial en la corrección automática de textos escritos

The use of artificial intelligence in the automated correction of written texts

Luis Eduardo Wexell Machado[1], Valentina Canese[1]
vcanese@rec.una.py; lewmachado@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-2966-245X, https://orcid.org/0000-0002-1584-7322
[1]*Universidad Nacional de Asunción, Paraguay*

Resumen

Este estudio explora el impacto del uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) en la corrección automática de textos dentro de la formación docente en Paraguay, con especial énfasis en el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación y la resolución de problemas. Se adopta un enfoque cualitativo, desarrollado en dos fases mediante grupos focales y cuestionarios aplicados a docentes en formación. Los resultados evidencian una preocupación constante por las dificultades en la producción e interpretación textual. Se plantea que la incorporación de sistemas automatizados de evaluación de escritura (AWE), combinados con la evaluación por pares y el uso de rúbricas detalladas, puede fortalecer significativamente las habilidades cognitivas complejas. Además, se reconoce que la eficacia del uso de IA depende de factores como la competencia digital, los estilos de aprendizaje y la motivación del usuario. La retroalimentación automatizada, al ser inmediata y específica, potencia la autorregulación y la metacognición. El estudio concluye que la integración crítica de la IA, lejos de sustituir la intervención humana, debe verse como una herramienta complementaria para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se destaca la necesidad de repensar la formación docente hacia un enfoque más reflexivo, ético y abierto a la innovación educativa.

Palabras-clave: inteligencia artificial, corrección automática, formación docente, interpretación textual, pensamiento crítico

Abstract

This study explores the impact of using artificial intelligence (AI) tools for automated text correction in teacher training in Paraguay, focusing on developing critical thinking, argumentation, and problem-solving skills. A qualitative approach was adopted, conducted in two phases through focus groups, and questionnaires were applied to trainee teachers. The results reveal a recurring concern about difficulties in text production and comprehension. It is proposed that the integration of Automated Writing Evaluation (AWE) systems, combined with peer assessment and the use of detailed rubrics, can significantly enhance complex cognitive skills. Moreover, the effectiveness of AI use depends on factors such as digital competence, learning styles, and user motivation.

Automated feedback, being immediate and specific, fosters self-regulation and metacognition. The study concludes that the critical integration of AI—far from replacing human intervention—should be seen as a complementary tool to improve teaching and learning processes. It emphasizes the need to rethink teacher training towards a more reflective, ethical, and innovation-oriented educational approach.

Keywords: artificial intelligence, automatic correction, teacher education, textual interpretation, critical thinking

Introducción

El pensamiento crítico es ampliamente reconocido como una competencia esencial en la formación de ciudadanos, promoviendo la democracia y contribuyendo a la paz global. De acuerdo con la UNESCO (2007), la educación y la cultura desempeñan roles fundamentales en el fortalecimiento de la paz y la seguridad internacional. En un contexto más específico, el IESALC/UNESCO (2023) reafirma que el pensamiento crítico es la principal competencia indispensable para la educación superior contemporánea, influyendo en las prioridades educativas y reformulando las perspectivas de formación docente en Paraguay.

El pensamiento crítico se entiende como una combinación de habilidades cognitivas y disposiciones psicológicas, lo que justifica su importancia educativa desde los antiguos filósofos hasta los educadores modernos, como lo analizan Robles Pihuave (2019) y Green (2015). Ku (2009) refuerza su relevancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero señala las dificultades para definirlo y evaluarlo. Sostiene que la evaluación del pensamiento crítico debe ir más allá de pruebas de opción múltiple, evitando resultados superficiales.

En Paraguay, diversas investigaciones han explorado el pensamiento crítico en la educación. Por ejemplo, Lafuente (2009) analizó el Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo (SNEPE), que evaluó los procesos cognitivos en estudiantes de educación media, constatando bajos resultados en pensamiento sociocrítico. Por su parte, Barreto et al. (2014) investigaron antecedentes históricos de la crítica social en el país, mientras que Canese Caballero (2020) y Canese de Estigarribia (2020) examinaron experiencias en la educación superior. Tapia y Castañeda (2022) abordaron percepciones futuristas del pensamiento crítico, y Mendoza et al. (2023) identificaron el desarrollo de esta competencia como prioridad en la formación docente.

Interpretar textos escritos, sean textos literarios o comunicativos, suele ser una de habilidades relacionadas al desarrollo del pensamiento crítico, además de las capacidades de argumentación y transformadoras desarrolladas de acuerdo con las vertientes en que se asocia el pensamiento crítico. Una de las formas corrientes en la literatura académica para el desarrollo de las habilidades de escritura e interpretación textual es la utilización de la inteligencia artificial (IA) en la corrección automática de textos, asociadas con evaluación por pares.

La asociación de la IA con la evaluación por pares tiene como principal beneficio la incorporación de la IA en los procesos educativos, pero de una forma controlada. En la formación de docentes, donde la escritura reflexiva y argumentativa es fundamental, la IA asociada a la corrección por pares agiliza el proceso de retroalimentación y apoya el desarrollo de las habilidades cognitivas asociadas al pensamiento crítico, la resolución de problemas y la argumentación.

Este artículo exploratorio trata de buscar evidencias sobre las debilidades en la elaboración e interpretación de textos escritos por parte de docentes formadores de docentes en los Institutos de Formación docente en Paraguay y las formas posibles de subsanarlo con la aplicación de un tratamiento centrado en el pensamiento crítico y en el usa de la IA en la evaluación de textos asociada a la revisión por pares con el uso de rúbricas así como extender la comprensión y aplicación del enfoque del uso de la Inteligencia Artificial en la corrección automática de textos escritos en la formación de profesores investigando su eficacia en el desarrollo de habilidades cognitivas complejas relacionadas con el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la argumentación en diversas áreas del conocimiento.

Método

Esta investigación se desarrolló en dos etapas con la utilización de un enfoque cualitativo de tipo exploratorio para evaluar las condiciones en que el pensamiento crítico se asocia a las habilidades de producción e interpretación textual en los docentes participantes de la investigación y la posibilidad de propuestas para el desarrollo de esas habilidades con el apoyo de la IA en la formación docente en Paraguay.

En la primera etapa, se recolectaron datos de la muestra por medio de grupos focales y un cuestionario semiabierto. Los grupos focales incluyeron a 22 docentes seleccionados mediante un muestreo intencionado: dos grupos de participantes que completaron el curso "Aula Pyahu" sobre pensamiento crítico y dos grupos de aquellos que no lo culminaron. Las preguntas, relacionadas con los objetivos de la investigación, exploraron temas como contenidos relevantes, impacto en la práctica docente y dificultades para desarrollar el pensamiento crítico para evidenciar eventuales menciones espontaneas a las cuestiones relacionadas con deficiencia en la producción y comprensión de textos escritos.

El cuestionario semiabierto se envió a los 199 docentes de la población objetivo, obteniendo 77 respuestas (38,70%). Este instrumento combinó preguntas cerradas, adaptadas de Canese et al. (2018), con preguntas abiertas desarrolladas a partir de los resultados de los grupos focales, capturando tanto datos cuantitativos como cualitativos.

La población objetivo estuvo compuesta por docentes formadores que participaron total o parcialmente en cursos sobre pensamiento crítico. La muestra para los grupos focales incluyó a docentes voluntarios, seleccionados por su disposición a participar, mientras que la muestra del cuestionario representó el 38,70% de la población total, proporcionando una visión más amplia y representativa.

Los grupos focales enfrentaron un posible sesgo de autoselección, ya que la participación fue voluntaria, lo que puede influir en la diversidad de perspectivas recogidas. Sin embargo, este método permitió generar insights valiosos y ajustar el cuestionario para mejorar su alineación con los objetivos de la investigación. Los datos cualitativos se analizaron mediante técnicas de codificación y generación de categorías analíticas utilizando el software Atlas.ti.

Resultados

Los grupos focales proporcionaron una visión interesante sobre el pensamiento crítico en la formación docente y específicamente sobre las habilidades textuales de producción e interpretación. Los participantes destacan la importancia de esta habilidad para mejorar

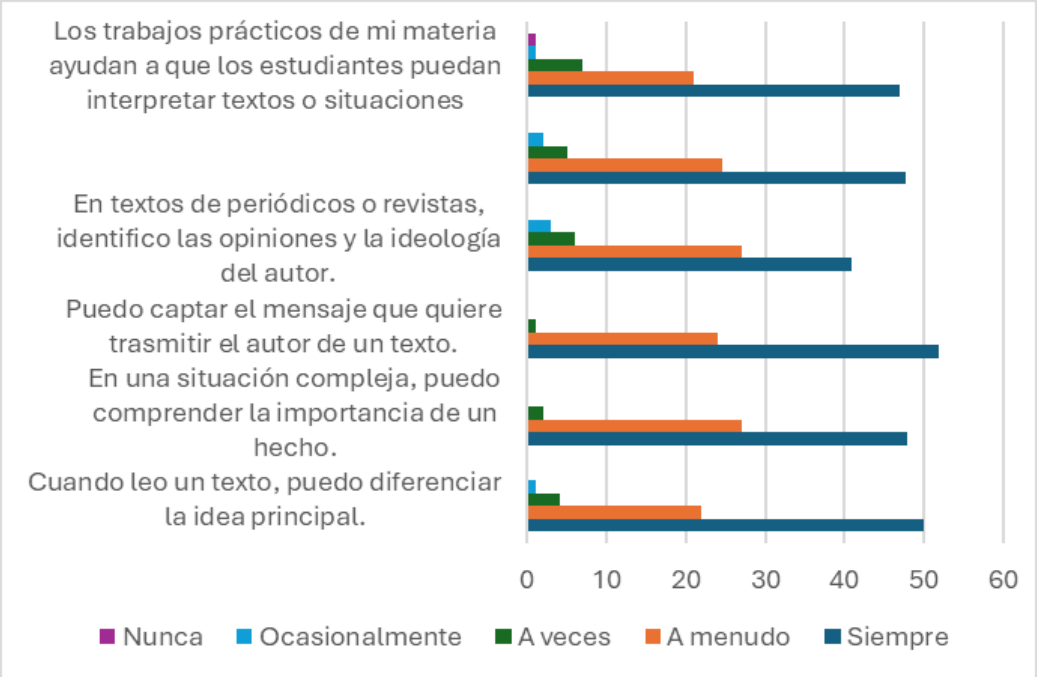
la enseñanza y ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades cognitivas complejas. También mencionan las dificultades y desafíos que enfrentan al aplicar el pensamiento crítico en el aula. En general, la entrevista destaca la necesidad de seguir aprendiendo sobre el pensamiento crítico y su aplicación en la vida profesional.

El resultado de los grupos focales demostró claramente la preocupación recurrente sobre las dificultades de escritura y comprensión lectora, que fueron mencionados por dos participantes del grupo 1 (de un total de siete participantes); por cuatro participantes del grupo 2 (de un total de siete participantes); por un participante del grupo 3 (del total de 5 participantes) y por un participante del grupo cuatro (de 7 participantes).

La aplicación del cuestionario Pencripar – adaptado de Canese de Estigarribia et.al. (2019) - a los participantes del curso tuvo una cantidad de 77 respuestas. Los participantes indicaron que se desempeñan la mayor parte del tiempo en instituciones educativas públicas o subvencionadas, en un 78%. La mayoría es del sexo femenino (80%), con edades comprendidas entre los 24 y 64 años obtuvo el siguiente resultado:

Figura 1

Nivel percibido en indicadores de la habilidad textual.



Predomina en todos los indicadores la respuesta “siempre”, seguida por la respuesta “a menudo” que confirma la fortaleza percibida por el docente en dicha habilidad, pero la ocurrencia de los demás indicadores en todos los ítems enmarca una posibilidad de mejora del trabajo con el texto.

Con relación a la revisión narrativa sobre el uso de la IA para la corrección textual, se trató de relacionar métodos de uso de la IA para la evaluación de textos escritos que pudieran asociarse con la evaluación por pares y los principios del pensamiento crítico, como sigue.

Las herramientas de corrección automática basadas en IA –también conocidas como sistemas de evaluación automatizada de escritura (por sus siglas en inglés, *Automated Writing Evaluation*, AWE)– ofrecen *feedback* inmediato sobre textos escritos que pueden ser realizados, por ejemplo, con el uso del *ChatGPT* de forma adaptada para dar retroalimentación. Su propósito es auxiliar tanto a los estudiantes como a los docentes identificando errores y sugiriendo mejoras de forma rápida. Esta retroalimentación detallada e inmediata permite revisar y reescribir sus textos de manera orientada por medio de múltiples iteraciones y puede ser combinada con la evaluación por pares.

Los estudios analizados demuestran que, en el corto plazo, el uso de AWE efectivamente reduce errores en los borradores sucesivos del texto, pero que la eficacia de las herramientas de IA en la escritura no es uniforme para todos los estudiantes; diversos factores individuales pueden influenciar en cómo se aprovecha la retroalimentación automatizada. Uno de estos factores es la competencia digital o alfabetización tecnológica del estudiante. Un estudio sobre el uso de AWE en estudiantes universitarios chinos mostró que el nivel de literacidad digital influía sustancialmente en cómo los alumnos se involucraban con las sugerencias de la herramienta. En concreto, aquellos con mayor destreza digital interactuaban de forma más productiva con la retroalimentación de la IA, entendiéndola y aplicándola mejor. Esto sugiere que en la formación docente –donde puede haber una brecha generacional o de familiaridad tecnológica– conviene capacitar a los futuros profesores en el uso eficaz de estas herramientas, para que su nivel de competencia digital no sea un obstáculo sino más bien un facilitador del aprendizaje.

Otro aspecto para considerar es el estilo de aprendizaje y preferencias individuales en la recepción de *feedback*. Si bien la evidencia empírica directa sobre estilos de aprendizaje en este contexto es limitada, es razonable inferir que los estudiantes varían en cómo procesan la retroalimentación: algunos podrían preferir indicaciones muy explícitas y directivas, mientras que otros aprenden más al descubrir por sí mismos los errores a partir de pistas. Las herramientas de IA suelen dar *feedback* directo (por ejemplo, subrayar un segmento y señalar "falta concordancia sujeto-verbo"), lo cual podría beneficiar a aprendices que prefieren orientación concreta.

La motivación del estudiante es otro factor crítico. Varias investigaciones reportan que la posibilidad de recibir *feedback* inmediato y objetivo de una IA puede tener un efecto positivo en la motivación por escribir y revisar. En un estudio con 71 estudiantes, Wambsganss et al. (2022) midieron la autoeficacia percibida al usar una herramienta de feedback argumentativo automatizado, encontrando que aquellos que recibieron retroalimentación enriquecida (combinando IA y comparaciones con pares) reportaron mayor autoeficacia y facilidad de uso de la herramienta.

Incluir instancias donde los mismos aprendices revisan y comentan los textos de sus compañeros, apoyados en rúbricas detalladas, puede amplificar el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Al asumir el rol de evaluador, el futuro docente debe analizar críticamente el texto ajeno, detectar fortalezas y debilidades según los criterios, y articular sugerencias constructivas; este ejercicio mental refuerza sus propias capacidades de evaluar con criterio un argumento, lo cual es un componente central del pensamiento crítico.

El pensamiento crítico asociado con la evaluación por IA combinado con evaluación por pares tiene impacto en los procesos de metacognición y proporciona una mayor conciencia y gestión de los propios procesos de pensamiento y aprendizaje ante la necesidad de dar sentido a los datos recibidos de la evaluación automatizada y criticando la evaluación recibida. Al no seguir ciegamente a la IA y pensar sobre las sugerencias,

cultiva una actitud metacognitiva valiosa –en lugar de usuarios pasivos, los futuros docentes se vuelven evaluadores críticos de la información que reciben.

Conclusiones

El presente estudio pone en evidencia una preocupación creciente en el ámbito de la formación docente paraguaya: la necesidad urgente de fortalecer el pensamiento crítico, especialmente en su dimensión textual, tanto en la producción como en la comprensión de textos. A partir de una metodología cualitativa de tipo exploratorio, se constataron no solo las dificultades persistentes en el desarrollo de estas habilidades, sino también el interés genuino de los docentes por mejorar su práctica pedagógica a través de herramientas innovadoras.

La incorporación crítica de tecnologías basadas en inteligencia artificial, en diálogo con estrategias tradicionales como la evaluación por pares, aparece como una vía prometedora, siempre y cuando se mantenga el foco en la formación integral y reflexiva del futuro educador. Lejos de considerar la IA como sustituto de la mirada humana, se propone aquí un enfoque complementario, donde la tecnología se pone al servicio del juicio pedagógico, de la conciencia metacognitiva y de la capacidad de argumentar con criterio.

Más que soluciones inmediatas, lo que se plantea es una invitación a repensar los modos de enseñar y aprender a escribir y leer con profundidad, en un contexto educativo que demanda pensamiento riguroso, ética formativa y apertura al cambio.

Referencias bibliográficas

Barreto, A., Brítez, B., Bianco, M. L., Quevedo, C., Riquelme, Q., & Ortega, G. (2014). *Pensamiento crítico en el Paraguay. Memoria del ciclo de conversatorios 2014*. BASE-IS. https://core.ac.uk/download/pdf/83828360.pdf

Canese Caballero, V. (2020). El pensamiento crítico en la enseñanza de lenguas en la educación superior: Un estudio de investigación-acción en el Instituto Superior de Lenguas, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. *ARANDU UTIC, 7*(2), 77–106. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7673562

Canese de Estigarribia, R., Lugo González, C. W., Chávez, S., Ibarra, G., Bogado, F., & Valenzuela, R. (2019). Indicadores para el desarrollo de las habilidades cognitivas del pensamiento crítico en la Facultad de Filosofía de la Universidad Nacional de Asunción. *Revista Científica de la Facultad de Filosofía–UNA, 8*(1), 196-210.

Canese de Estigarribia, M. I. (2020). Percepción del desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico en la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. *Perfiles Educativos, 42*(169), 21–35.https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982020000300021&script=sci_arttext

Green, P. (2015). Teaching critical thinking for lifelong learning. In M. Davies & R. Barnett (Eds.), *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (pp. 107–121). Palgrave Macmillan US.

IESALC/UNESCO. (2023). *El futuro de la educación superior: Habilidades para el mundo del mañana*. https://www.iesalc.unesco.org/2023/08/11/el-futuro-de-la-educacion-superior-habilidades-para-el-mundo-del-manana/

Ku, K. (2009). Assessing students' critical thinking performance: Urging for measures using multi-response format. *Thinking Skills and Creativity, 4*(1), 70–76. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.02.001

Lafuente, M. (2009). La experiencia del Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo, SNEPE, en Paraguay: Aprendizajes y desafíos. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 2*(1). https://revistas.uam.es/riee/article/view/4569

Mendoza, H. M. S., González, M. C. B., & Romero, S. A. (2023). Análisis de las necesidades y potencialidades de formación de los Institutos de Formación Docente de gestión oficial de Paraguay, desde los actores, en el año 2021. *AULA PYAHU – Revista de Formación Docente y Enseñanza, 1*(1), 20–52. https://revistascientificas.una.py/index.php/rap/article/view/3504

Robles Pihuave, A. (2019). La formación del pensamiento crítico: Habilidades básicas, características y modelos de aplicación en contextos innovadores. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo), 4*(2), 15–27. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-65872019000200015&script=sci_arttext

Tapia, M., & Castañeda, E. (2022). Percepción futurista sobre pensamiento crítico en la nueva era. *Revista Innova Educación, 4*(2), 45–61. https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/495

UNESCO. (2007). *La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

Wambsganss, T., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2022). Enhancing argumentative writing with automated feedback and social comparison nudging. *Computers & Education, 191*, 104644. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104644

“En busca del Esquema del Cambio” gamificación, patrimonio local y herramientas de inteligencia artificial para la motivación.

Gamification, local heritage and artificial intelligence tools as a strategy to increase motivation

Raúl Maján Navalón[1], Lidia Sanz Molina[2]
https://orcid.org/0009-0007-3354-0803, https://orcid.org/0000-0003-1910-2771
raul.majan@uva.es, lidia.sanz.molina@uva.es.

[1]Escuela de doctorado, Universidad de Valladolid., España
[2] Facultad de Educación de Soria, Universidad de Valladolid, España.

Resumen

Este estudio reflexiona sobre la intervención, titulada "En busca del Esquema del Cambio”, que tuvo lugar en el segundo cuatrimestre del curso académico 2022/2023; involucró a estudiantes universitarios de Grado en Educación Primaria en la asignatura “Cambios Sociales e Interculturalidad” mediante la utilización de dinámicas lúdicas (gamificación) diseñadas para resolver desafíos relacionados con los cambios sociales en su entorno inmediato. Los resultados de la propuesta fueron analizados mediante herramientas de inteligencia artificial (IA), que permitieron identificar patrones en el progreso académico y el comportamiento de los estudiantes. El análisis mediante IA reveló que, aunque los incentivos extrínsecos jugaron un papel crucial, algunos estudiantes lograron integrar de manera más profunda los conceptos teóricos en su contexto. La IA fue esencial para detectar estas tendencias y proporcionar una evaluación precisa y detallada del impacto de la gamificación y el uso del patrimonio local en el aprendizaje. Concluimos que la combinación de gamificación, patrimonio local y herramientas de inteligencia artificial es una estrategia eficaz para aumentar la motivación y promover la reflexión crítica en la enseñanza universitaria.

Palabras clave: gamificación, patrimonio local, inteligencia artificial, motivación, cambios sociales y educativos.

Abstract

This study reflects on the intervention, entitled "In Search of the Scheme of Change", which took place in the second semester of the 2022/2023 academic year; and involved university students of the Bachelor's Degree in Primary Education in the subject "Social Changes and Interculturality" through the use of playful dynamics (gamification) designed to solve challenges related to social changes in their immediate environment. The results of the proposal were analyzed using artificial intelligence (AI) tools, which made it possible to identify patterns in academic progress and student behavior. The AI analysis revealed that while extrinsic incentives played a crucial role, some students could more deeply integrate theoretical concepts into context. AI was essential to detect these trends and provide an accurate and detailed assessment of the impact of gamification and the use of local heritage

on learning. We conclude that the combination of gamification, local heritage and artificial intelligence tools is an effective strategy to increase motivation and promote critical reflection in university teaching.

Keywords: Gamification, local heritage, artificial intelligence, motivation, social and educational changes.

1 Introducción

La educación universitaria contemporánea se enfrenta al desafío de conectar los contenidos académicos con la realidad social y cultural de los estudiantes. En este contexto, la *gamificación* ha emergido como una estrategia pedagógica eficaz para aumentar la motivación y el compromiso estudiantil (Ojeda y Zaldívar, 2023; Tafur et al., 2023: Martinez et al. 2022; Roa et al., 2021). Esta metodología, que incorpora elementos de juego en entornos educativos, facilita un aprendizaje más contextualizado y significativo, especialmente en asignaturas como "Cambios Sociales e Interculturalidad" (Deterding et al., 2011; Kapp, 2012). Aunque su aplicación en la enseñanza de la sociología es aún incipiente, la gamificación ha demostrado su utilidad en una variedad de disciplinas, promoviendo la participación y el aprendizaje profundo.

La propuesta pedagógica "En busca del Esquema del Cambio" se enmarca en esta tendencia innovadora. En este proyecto, los estudiantes asumen el rol de "*Metanautas*" y participan de la búsqueda de un tesoro a través de un porfolio denominado *"Cuaderno de Bitácora"*. Este enfoque lúdico afirma Chafla Piray (2024), les permite enfrentar y resolver desafíos relacionados con los cambios sociales en interacción con el *patrimonio local*, conectando así los conceptos teóricos con su entorno inmediato.

Elemento distintivo de esta propuesta es la integración de la *inteligencia artificial* (IA) para evaluar el impacto de la gamificación. La IA se utilizó para analizar datos recogidos en los portafolios de los estudiantes, aplicando técnicas de machine learning para identificar patrones en la participación y el desempeño académico, que habrían pasado desapercibidas mediante métodos tradicionales, proporcionando una comprensión más profunda del proceso de aprendizaje y su efectividad. Los resultados de esta propuesta destacan el potencial de la IA no solo como herramienta analítica, sino también como facilitadora de un aprendizaje personalizado y adaptativo en la educación universitaria.

El patrimonio local hace de puente entre los conceptos sociológicos y la realidad de los estudiantes. fomentando una comprensión más profunda de los cambios sociales, y promoviendo una reflexión crítica sobre el entorno cultural y social en el que viven (Cabrera, 2020; Bade, 2024). La combinación de gamificación, patrimonio local e IA ha resultado una estrategia potente en la motivación estudiantil, fortaleciendo su capacidad para aplicar los conceptos teóricos en contextos reales. Olbrich & Fusté-Forné (2023) realizan una aportación similar sobre el estudio de la gamificación y sus implicaciones para el turismo cultural.

2. Objetivos

Con este estudio, nos proponemos reflexionar sobre la efectividad de la gamificación en la asignatura Cambios Sociales e Interculturalidad, analizando su impacto en la

motivación, participación y comprensión de conceptos sociológicos. La IA se utilizará para procesar datos sobre interacción y rendimiento estudiantil.

También se pretende explorar cómo la interacción con el patrimonio local potencia el aprendizaje significativo universitario, estudiando la manera en que estos recursos facilitan la comprensión de cambios sociales y el pensamiento crítico. La IA analizará datos para identificar patrones que muestren la influencia de los recursos locales en el aprendizaje.

Por último, deseamos promover un enfoque pedagógico que conecte el aprendizaje con el entorno inmediato del alumnado, contextualizando la teoría sociológica en la realidad local y fortaleciendo el pensamiento crítico-ético. La IA apoyará el diseño y evaluación de estrategias pedagógicas, adaptando contenidos a las necesidades específicas del estudiantado.

3. Metodología

Descripción del juego: "En busca del Esquema del Cambio" es una experiencia de gamificación aplicada en la asignatura de Cambios Sociales e Interculturalidad, con la intención de hacer más dinámico el proceso de aprendizaje, integrando elementos del Viaje del Héroe de Campbell guiar al alumnado en un recorrido de exploración y transformación personal: “Autores después de Homero han reflexionado sobre la Odisea, como una metáfora de como nuestra propia cotidianeidad constituye una Odisea en sí misma.”. A lo largo del curso, los estudiantes participaron en actividades, charlas, visitas y ponencias relacionadas con los contenidos de la asignatura. Todo este proceso se estructuró bajo la metáfora de una búsqueda del tesoro, en la que los estudiantes, llamados “Metanautas”, debían encontrar el Esquema del Cambio, un manuscrito simbólico que contenía las claves para comprender los cambios sociales. Para ello, utilizaron una herramienta fundamental, el Cuaderno de Bitácora (enlace), donde registraban sus aprendizajes y reflexiones mediante una Hoja de Viaje. Podemos leer en una de ellas “vosotros y vosotras tendréis las herramientas metodológicas y las bases teóricas para cambiar la forma de ver el mundo, pero más importante, para transformarlo.” Estas hojas incluían un resumen de cada actividad, una valoración personal, la relación con la teoría y conclusiones. Además, contenía un QR que daba acceso a un reto gamificado, en el cual los alumnos debían resolver desafíos adicionales para obtener pistas (en total 10) sobre la ubicación de cinco llaves escondidas en la ciudad. Ejemplo de una de esas pistas: “Para la primera llave encontrar, a la montaña más alta de Soria tendrás que trepar. En la cumbre Machado, sobre las ruinas de un castillo, parado.”. Cada llave representaba un eje del cambio social: cultura, tecnología, economía, política y justicia social. Al encontrar las llaves, los “Metanautas” accedían a contenido exclusivo que les permitía contrastar lo aprendido en clase con la realidad. El proceso culminaba con la obtención del Esquema del Cambio, que contenía información valiosa para la evaluación final y permitía a quienes completaban la búsqueda obtener un punto extra en la calificación, siempre que fueran capaces de demostrar el conocimiento adquirido.

Método: La metodología de esta intervención educativa universitaria se caracterizó por la integración innovadora de la Inteligencia Artificial (IA) con enfoques tradicionales, con el objetivo de evaluar la eficacia de la gamificación en la enseñanza. El estudio adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos, para analizar los

resultados de la intervención titulada "En busca del Esquema del Cambio", implementada durante cuatro meses en el segundo cuatrimestre del curso 2022/2023. Contó con la participación de 101 estudiantes de primer año del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico, asegurando una muestra diversa en términos de género.

Instrumentos y técnicas: Cuestionarios pre y post intervención para medir cambios en el conocimiento y actitudes de los estudiantes. Instrucciones, Cuadernos de Bitácora (porfolio), donde los participantes registraron reflexiones personales sobre los contenidos estudiados en clase y las actividades realizadas. Cuestionarios complementarios para profundizar en aspectos específicos del proceso de aprendizaje. Observación participante, que permitió recoger información cualitativa directa. El análisis de datos se potenció mediante técnicas avanzadas de IA, incluyendo: (1.) Machine Learning: Algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones en la participación y el rendimiento académico, correlacionándolos con los logros en las actividades gamificadas. (2.) Análisis de Contenido Automatizado: Procesamiento y categorización automatizada de reflexiones en los Cuadernos de Bitácora, identificando patrones en la profundidad del análisis y su relación con los temas del curso. (3.) Predicción de Rendimiento: Modelos predictivos basados en IA que anticiparon el desempeño estudiantil, permitiendo intervenciones personalizadas.

Procedimiento: El desarrollo del estudio se estructuró en varias fases: (1.) Sensibilización y evaluación inicial: Se introdujo a los estudiantes a los objetivos y metodologías del proyecto, realizando una evaluación diagnóstica inicial. (2.) Implementación de actividades gamificadas: Durante cuatro meses, se llevaron a cabo actividades diseñadas para fomentar el aprendizaje a través de la búsqueda del tesoro y la interacción activa con el contenido del curso. (3.) Recopilación y análisis de datos: Los datos cualitativos y cuantitativos fueron recolectados y procesados utilizando tanto métodos tradicionales como técnicas avanzadas de IA. (4.) Evaluación y retroalimentación: Se presentaron los resultados preliminares a los estudiantes, fomentando una reflexión conjunta sobre el impacto del proyecto en su aprendizaje.

Análisis de datos: El análisis combinó métodos tradicionales con técnicas avanzadas basadas en IA para garantizar un enfoque multidimensional. Análisis cualitativo: Incluyó la categorización manual de reflexiones complementada con análisis automatizados (análisis de sentimientos y temas) mediante IA. Análisis cuantitativo: Se utilizaron estadísticas descriptivas enriquecidas con modelos de Machine Learning para identificar patrones complejos y correlaciones no evidentes entre las variables estudiadas.

4. Resultados

Percibimos evolución de la motivación y compromiso. El análisis potenciado por IA reveló tres fases distintivas: una inicial donde el 70% de estudiantes mostró motivación principalmente extrínseca, con baja participación durante las primeras semanas; una fase intermedia con participación limitada en actividades complementarias (60% de baja implicación), donde algoritmos correlacionaron la percepción de complejidad metodológica con la escasa participación; y una fase final que evidenció un incremento participativo del 40% al 80%. El análisis de sentimientos en los Cuadernos de Bitácora confirmó mayor positividad hacia el final del curso.

La IA identificó que la gamificación resultó más efectiva en la etapa final, estableciendo correlación positiva entre la obtención de llaves y la mejora en calificaciones. El análisis automatizado de contenido reveló un aumento del 35% en el uso de vocabulario específico y mayor complejidad en las reflexiones sobre cambios sociales. El machine learning permitió segmentar al alumnado en tres grupos: Altamente Motivados (20%) con interés constante, Motivación Creciente (50%) con participación gradualmente ascendente, y Baja Motivación (30%) con implicación mínima.

5. Discusión

La gamificación demostró efectividad, especialmente en la fase final del curso, coincidiendo con estudios previos en educación superior. Sin embargo, la predominancia inicial de motivación extrínseca sugiere la necesidad de estrategias adicionales para fomentar compromiso temprano.

La estructura de la actividad, que incluía desafíos y búsquedas en equipo, fomentó una mayor participación y colaboración entre los estudiantes. Esto se alinea con los resultados de Ramos et al. (2024), quienes encontraron que las clases gamificadas son más interactivas y profundizan en temas esenciales y prácticos

La IA fue determinante al identificar patrones de aprendizaje, posibilitando la Personalización del Aprendizaje mediante algoritmos que detectaron necesidades específicas de cada grupo, y la Predicción de Rendimiento con modelos que alcanzaron 85% de precisión en la anticipación del desempeño estudiantil, facilitando intervenciones oportunas.

El análisis asistido por IA reveló un incremento del 40% en referencias al patrimonio cultural soriano, evidenciando mayor capacidad para vincular conceptos teóricos con el entorno local. Identificamos desafíos como la percepción inicial de complejidad metodológica, la transición de motivación extrínseca a intrínseca, y oportunidades en el potencial de la IA para analizar datos y dar evaluación precisa con enseñanza adaptativa.

Este estudio confirma el potencial de combinar estrategias lúdicas con análisis basados en IA para mejorar la enseñanza de asignaturas complejas, donde la capacidad de procesamiento en tiempo real facilita una educación más personalizada y efectiva.

6. Conclusiones y propuestas para futuras implementaciones

Se confirma la efectividad de la gamificación combinada con IA en la educación superior, especialmente en asignaturas que requieren pensamiento crítico y conexión con el entorno local, ofreciendo un enfoque innovador para el aprendizaje.

Este estudio evidencia el impacto positivo de la gamificación en la asignatura Cambios Sociales e Interculturalidad, con matices importantes. Inicialmente predominó una motivación extrínseca, con baja participación influenciada por aprensión hacia la metodología. Hacia el final del curso, la motivación aumentó significativamente al vislumbrar mejoras en las calificaciones mediante el Esquema del Cambio.

Los elementos lúdicos y la interacción con el patrimonio local incrementan la participación, aunque impulsados por incentivos extrínsecos como la mejora de nota, lo

que sugiere una motivación intrínseca insuficiente. Esto señala la necesidad de crear entornos más seguros al inicio para estimular el compromiso intrínseco. La IA resulta valiosa para identificar patrones de participación y ajustar intervenciones pedagógicas.

El estudio presenta tres limitaciones principales: muestra relativamente pequeña que puede restringir la generalización y el entrenamiento óptimo de modelos IA; contexto geográfico específico (Soria) que podría afectar la replicabilidad, aunque las herramientas IA facilitarían adaptaciones; y dependencia tecnológica, donde la calidad del análisis está condicionada por los datos recolectados, subrayando la necesidad de diseños robustos para garantizar información fiable.

Para futuras implementaciones, recomendamos: (1) mayor acompañamiento inicial empleando IA para seguimiento personalizado, (2) estrategias específicas para fomentar motivación intrínseca, (3) implementación de retos progresivos para reducir aprensiones, (4) ampliación del vínculo con el patrimonio local mediante actividades externas, (5) desarrollo continuo de herramientas IA para retroalimentación adaptativa, y (6) evaluaciones centradas en la reflexión crítica más que en pruebas finales.

La combinación de gamificación, patrimonio local e inteligencia artificial ofrece una oportunidad transformadora para la enseñanza universitaria de sociología, requiriendo ajustes para asegurar participación constante y aprendizaje intrínsecamente motivado desde el inicio.

Declaración de autores: para la redacción de algunos apartados de este artículo nos hemos apoyado en inteligencia artificial, sin contravenir la autenticidad y originalidad de la experiencia descrita, el trabajo realizado, ni los resultados y conclusiones obtenidos.

Agradecimientos

Carmen Ayllón Medrano, compañera fallecida en 2023 con quien se creó y llevó a cabo esta propuesta.

Referencias

Bade, Z. A. (2024). Bridging educational voids: The emergence and significance of sociology in Somali higher education. *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, 2(1), 66-77. https://doi.org/10.59324/ejceel.2024.2(1).06

Cabrera, M. (2020). *Patrimonio local y renovación pedagógica: Nuevas perspectivas educativas en la enseñanza secundaria*. Editorial Pedagógica.

Chafla Piray, R. V. (2024). *El impacto de las metodologías activas en el aprendizaje significativo de Estudios Sociales en la UE Tomás Oleas* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Chimborazo].

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: Defining "gamification".* Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 9-15. https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons.

Martínez López, V., Campo Mon, M. Á., Fueyo Gutiérrez, E., & Dobarro González, A. (2022). La herramienta Kahoot! como propuesta innovadora de gamificación educativa en

Educación Superior. *Digital Education Review*, (42), 34-49. https://doi.org/10.1344/der.2022.42.34-49

Ojeda-Lara, O. G., & Zaldívar-Acosta, M. S. (2023). Gamificación como metodología innovadora para estudiantes de educación superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 16(1), 5-11. https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.332

Olbrich, J., & Fusté-Forné, F. (2023). Cuando el turismo se convierte en juego: La gamificación en el turismo cultural en Catalunya. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultura*l, 21(1), 9-21. https://doi.org/10.25145/j.pasos.2023.21.001

Ramos, M. P., Segovia, M. E., & Juárez, N. (2024). Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes universitarios. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, *14*(28), e659. Epub 11 de noviembre de 2024.https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1902

Roa, J., Sánchez, A., & Sánchez, N. (2021). Evaluación de la implantación de la gamificación como metodología activa en la Educación Secundaria española. *ReiDoCrea,* 10(12), 1-9. https://doi.org/10.30827/Digibug.66809

Tafur-Méndez, F. J., Almao-Malvacias, V. A., & Zambrano-Chamba, M. L. (2023). Conocimiento sobre la gamificación como técnica para reforzar el aprendizaje en la educación superior. 593 *Digital Publisher* CEIT, 8(3), 209-218. https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1628

Índice de Autores

Abudo Atumane Ossufo, 102
Adriana Cunha, 37
Albino Szesz Junior, 150
Amélia Marchão, 253, 403
Ana Beatriz Matos, 285
Ana Belén Pérez-Torregrosa, 324
Ana Claudia Loureiro, 330
Ana Falcão, 214
Ana Lopes, 214
Ana María Gallego Díaz, 117
Ana Mouraz, 223, 285, 312
Ana Mª de Caso Fuertes, 75
Ana Pimenta, 214
Ana Raquel Prada, 3
Ana Raquel Russo Prada, 75
Andreia Eduardo de Deus, 336
Anna Luiza Alino dos Santos, 343, 357
Antonio Rodríguez-Fuentes, 61
António Guerreiro, 267
Augusto Chipuca, 273

Carina Matos, 247
Carles Sierra, 29
Carlos Barreira, 259
Carmen del Pilar Gallardo Montes, 61, 68
Caroline Elizabeth Domínguez, 131
Cgnė Paulauskaitė-Tarasevičienė, 29
Christian Cid-González, 68
Claudio Fazio, 175
Cláudia Maia-Lima, 291
Cláudia Martins, 29
Cláudia Pinheiro, 267
Cristiana Madureira, 410
Cristiana Ribeiro, 111
Cristiane de Fatima Budek Dias, 43, 49
Cristiane de Fátima Budek Dias, 208
Cristina Maia, 214, 435
Cristina Martins, 138, 144, 343
Cristina Mesquita, 3, 111, 441, 461

Daniela Gonçalves, 363
David Llanos-Ruiz, 201, 422
Davinia Heras-Sevilla, 201
Denize Luana Korzenievski, 81
Diana Afonso, 441
Diogo Salgado, 435
Dulce Maria Firmino, 305

Débora Danieli Pontarollo Gonçalves, 81

Edgar Lamas, 87
Edite Cordeiro, 397
Elena Mignosi, 175
Eleonora Spada, 175
Eliana C. M. Ishikawa, 208
Eliane Maria de Oliveira Araman, 343, 357
Elisabete Mendes Silva, 3, 428
Elton Casado Fireman, 416
Emila Alves, 410
Erickinson Lima, 378
Estela Lamas, 87
Evangelina Bonifácio, 236, 410

Feliciano Henriques Magaissa, 236
Fernanda Neves, 363
Fernando Fraga Varela, 188, 195
Filipe Portela, 29
Flora Silva, 456
Flávia Vieira, 229
Francisco Alfredo, 229
Frida Gjermeni, 373

Gerson Rafael Nascimento, 182
Giane Correia Silva, 43, 49
Gorete Pereira, 448
Guataçara dos Santos Junior, 43, 49

Haridian Santana León, 163
Helena Rocha, 144
Helena Santana, 391
Helena Santos Silva, 131
Henrique de Carvalho Faria, 138
Henrique Gil, 247

Inmaculada García Martínez, 61, 68
Inês Sena, 373
Irina Borges, 312
Isolina Oliveira, 259

Jacinta Costa, 3
Jaime Delgado Iglesias, 117
Javier Bobo-Pinilla, 117
Joana Pisco Véstia da Silva, 253
Jorge Adolfo Marques, 241
Josiane M. Hornung, 208
José António Fernandes, 169

José Semedo, 95
João Ribeiro, 456
Juan Carlos Beltrán, 111
Juan Romay Coca, 385

Lara Checa Domene, 61, 68
Laura Alonso-Martínez, 201
Lidia Sanz Molina, 474
Lilian Johanna Obregón, 385
Lino Sidónio Viegas, 102, 305
Lourdes Gutiérrez-Provecho, 75
Luciana Brito, 229
Luis de Pedro Noriega, 117
Luis Eduardo Wexell Machado, 467
Luís Castanheira, 3, 131, 441
Luís Cláudio Queiroga, 259
Lígia Nogueira, 291
Lúcia Chipuca, 273

Magali Freira Veríssimo, 87
Manjola Zeneli, 373
Manuel Meirinhos, 150, 318, 330
Manuel Vara Pires, 3
Manuela Raposo-Rivas, 157, 324
Mara Maravilha, 241
Maria Assunção Flores, 37
Maria Cristina Aguiar, 241
Maria da Conceição Martins, 3
Maria do Céu Ribeiro, 75, 299
Maria Ferreira, 214
Maria José D. Martins, 253
Maria José Rodrigues, 441
Maria João Gomes, 229
Maria Lopes de Azevedo, 403, 410
Maria Maia, 214
Maria Moniz, 279
Maria Obdulia González Fernánez, 324
Maria Rebelo, 435
Mariana Veloso, 241
Mariano Rubia-Avi, 201
Marizete Righi Cechin, 81
María Brígido Mero, 163
Marília Castro, 299
Mercedes López-Aguado, 75
Miguel Ángel García Delgado, 55
Mirrael Optaciano Alvarez Pereira, 461
Márcio Pironel, 138

Nadime Centeno, 318
Natércio Paulo Mucavele, 305
Neumar Albertoni, 150
Nicolás Plaza Gómez, 385
Nuno Paula Santos, 124

Olalla Gracía-Fuentes, 157
Onofrio Rosario Battaglia, 175

Pablo García Barrul, 182
Pablo Orduna Portús, 350
Patrícia Cavalcante de Sá Florêncio, 416
Patrícia Teixeira, 138, 144
Paula Maria Barros, 169, 397, 456
Paula Puente-Torre, 55
Paula Quadros-Flores, 324
Paula Vaz, 3
Paulo Mafra, 124
Paulo Renato Silva, 188, 195
Paulo Silveira, 247
Pedro Mateus, 102

Queli Cancian, 336

Raúl Maján Navalón, 474
Ricardo Ramos, 95
Roberto Reinoso Tapia, 117
Rosa Maria Ramos Novo, 75
Rosário Santana, 391
Rui Pedro Lopes, 3, 19

Samir Zedam, 131
Sani de Carvalho Rutz da Silva, 150
Sara Aboim, 279, 291
Sara Cruz, 229
Silvio Luiz Rutz da Silva, 150
Sonia Ramos-Gómez, 422
Sonia Rodríguez Cano, 55
Susana Gómez Redondo, 385
Susana Quirós Alpera, 117
Sónia Moreira, 435

Teresa Fernandez Blanco, 188, 195
Teresa Oliveira, 253

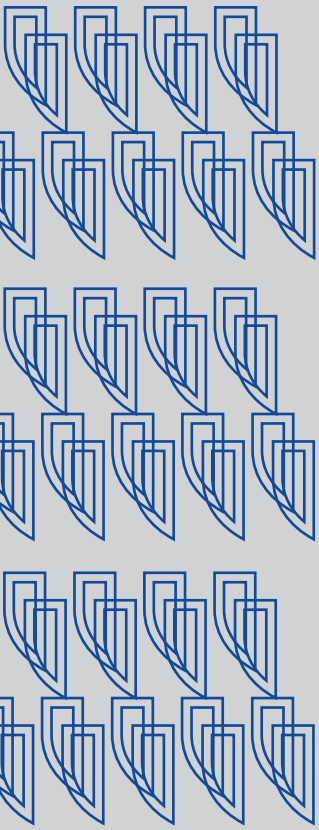
Uaiana Prates, 223

Valentina Canese, 461, 467
Vanesa Ausín-Villaverde, 422
Vanesa Delgado Benito, 55
Victor Abella-García, 422
Virginia Pascual López, 350
Vitor Gonçalves, 208, 336, 441

Wayne Holmes, 11

Xana Sá-Pinto, 291

Yurima Blanco García, 182
Ángela González Alonso, 182
Zacarias Mendes Magibire, 305





inCte'25

international conference on teacher education

Bragança . 2025