



SIIE 2020

2020 International Symposium on Computers in Education

9-13th November 2020, Online

PROCEEDINGS

Editors

Antonio Balderas, Antonio José Mendes, Juan Manuel Dodero

Organizers



Committees

Program Committee Chairs

Juan Manuel Dodero (University of Cadiz, Spain)

António José Mendes (Universidade de Coimbra, Portugal)

Steering Committee

Martín Llamas Nistal (Universidad de Vigo) – President

Cristina Azevedo Gomes (Instituto Politécnico de Viseu, Portugal)

Francisco José García-Peñalvo (University of Salamanca, Spain)

Antonio José Mendes (Universidade de Coimbra, Portugal)

Ángel Velázquez Iturbide (Universidad Rey Juan Carlos, Spain)

Program Committee

Alicia García Holgado (Universidad de Salamanca, Spain)

Alvaro Figueira (Universidade do Porto, Portugal)

Ana Amélia Carvalho (Universidade de Coimbra, Portugal)

Ana Belén González Rogado (Universidad de Salamanca, Spain)

Ana Isabel Molina (Universidad de Castilla-La Mancha, Spain)

Anabela Gomes (Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal)

Ángel Fidalgo (Universidad Politécnica de Madrid, Spain)

Ángel Velázquez Iturbide (Universidad Rey Juan Carlos, Spain)

Antonio Balderas Alberico (Universidad de Cádiz, Spain)

António Dias de Figueiredo (Universidade de Coimbra, Portugal)

António José Osório (Universidade do Minho, Portugal)

Antonio Manso (Instituto Politécnico de Tomar, Portugal)

Antonio Miguel Seoane Pardo (Universidad de Salamanca, Spain)

António Moreira (Universidade de Aveiro, Portugal)

Antonio Sarasa Cabezuelo (Universidad Complutense de Madrid, Spain)

August Climent (La Salle Open University, Spain)

Begoña Ferrero Martín (Universidad del País Vasco, Spain)

Belmiro Rego (Instituto Politécnico de Viseu, Portugal)

Carina González González (Universidad de La Laguna, Spain)

Carla Morais (Universidade do Porto, Portugal)

Carlos Brigas (Instituto Politécnico da Guarda, Portugal)

Carlos Delgado Kloos (Universidad Carlos III de Madrid, Spain)

Célio Marques (Instituto Politécnico de Tomar, Portugal)

Covadonga Rodrigo (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Spain)

Cristian Cechinel (Universidad Federal de Pelotas, Brazil)

Cristina Azevedo Gomes (Instituto Politécnico de Viseu, Portugal)

Davinia Hernández Leo (Universitat Pompeu Fabra, Spain)

Diana Pérez Martín (Universidad Rey Juan Carlos, Spain)

Eduarda Ferreira (Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

Erla Mariela Morales Morgado (Universidad de Salamanca, Spain)

Estefanía Martín Barroso (Universidad Rey Juan Carlos, Spain)

Faraón Llorens Largo (Universidad de Alicante, Spain)

Fernando Albuquerque Costa (Universidade de Lisboa, Portugal)

Fernando Mikic (Universidade de Vigo, Spain)

Fernando Ramos (Universidade de Aveiro, Portugal)

Francisco José García Peñalvo (Universidad de Salamanca, Spain)

Gregorio Robles Martínez (Universidad Rey Juan Carlos, Spain)

Henrique Gil (Instituto Politécnico de Castelo Barco, Portugal)

Ignacio Aedo Cuevas (Universidad Carlos III de Madrid, Spain)

Isabel Pereira (Instituto Politécnico de Leiria, Portugal)

Iván Ruiz Rube (Universidad de Cádiz, Spain)

Jaime Urquiza (Universidad Rey Juan Carlos, Spain)

Jesús González Boticario (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Spain)

José V. Benlloch-Dualde (Universidad Politécnica de Valencia, Spain)

José Luis Sierra Rodríguez (Universidad Complutense de Madrid, Spain)

Juan Cruz Benito (IBM)

Juan Manuel Santos (Universidade de Vigo, Spain)

Lucila Santarosa (Universidades Federal do Rio Grande do Sul, Brazil)

Luis Anido Rifón (Universidad de Vigo, Spain)

Luis Pedro (Universidade de Aveiro, Portugal)

Luis Valente (Universidade do Minho, Portugal)

Manuel Caeiro Rodríguez (Universidad de Vigo, Spain)

Manuel Castro Gil (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Spain)

Manuel José Fernández Iglesias (Universidade de Vigo, Spain)

Manuel Ortega Cantero (Universidad de Castilla-La Mancha, Spain)

Manuel Palomo Duarte (Universidad de Cádiz, Spain)

Manuel Pérez Cota (Universidad de Vigo, Spain)

Maria João Gomes (Universidade do Minho, Portugal)

Maria João Loureiro (Universidade de Aveiro, Portugal)

Maria João Silva (Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal)

Maria José Marcelino (Universidade de Coimbra, Portugal)

María Luisa Sein-Echaluze Lacleta (Universidad de Zaragoza, Spain)

Maria Teresa Pessoa (Universidade de Coimbra, Portugal)

Maribel S. Miranda-Pinto (Universidade do Minho, Portugal)

Martín Llamas Nistal (Universidad de Vigo, Spain)

Maximiliano Paredes Velasco (Universidad Rey Juan Carlos, Spain)
Mercedes Gómez Albarrán (Universidad Complutense de Madrid, Spain)
Miguel Ángel Conde González (Universidad de León, Spain)
Miguel Ángel Redondo Duque (Universidad de Castilla-La Mancha, Spain)
Miguel Rodríguez Artacho (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Spain)
Natalia Castanon (Universidad Metropolitana, Venezuela)
Paulo Dias (Universidade Aberta, Portugal)
Pilar Rodríguez Marín (Universidad Autónoma de Madrid, Spain)

Ramón Fabregat Gesa (Universitat de Girona, Spain)
Regina Motz (Universidad de la República, Uruguay)
Rita Cadima (Instituto Politécnico de Leiria, Portugal)
Rosa M. Carro Salas (Universidad Autónoma de Madrid, Spain)
Rosa Vicari (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil)
Rosário Rodrigues (Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal)
Susana Nieto Isidro (Universidad de Salamanca, Spain)
Yannis Dimitriadis (Universidad de Valladolid, Spain)

Contents

Session 1

Deteção de plágio em algoritmos – um estudo de caso utilizando o Algorithmi (Detection of plagiarism in algorithms - a case study using Algorithmi) <i>Antonio Manso, Célio Gonçalo Marques, Paulo Santos and Vitor Alencar</i>	1
Educational Game for Laterality Development in Early Childhood Education: the importance of participatory design <i>Patricia Cavedini, Silvia De Castro Bertagnolli, André Peres and Ederson Luiz Locatelli</i>	7
Plataformas de aprendizagem baseadas em jogos: uma revisão sistemática da literatura <i>Leticia Morais and Vitor Gonçalves</i>	13
Experiencia de enseñanza de programación en niños y niñas siguiendo un enfoque gamificado (Programming Teaching Experience for Boys and Girls following a Gamified Approach) <i>Iago Cruz-García, Juan Antonio Martín-García, Diana Pérez-Marín and Celeste Pizarro-Romero</i>	18

Session 2

Gamification Experience with Scratch in Teaching Programming in a Vocational Training Classroom <i>Antonio García-Gutierrez and Raquel Hijón-Neira</i>	24
Facilitating digital equity in educational contexts with teenagers at risk of social exclusion: the ICT facilitator competence profile <i>Patricia Santos, Judit Martinez-Moreno, Nuria Alonso, Martina Mayrhofer and Davinia Hernández-Leo</i>	29
Estudio para la Mejora del Sistema Público de Enseñanza Superior de Marruecos Basado en un Plan Estratégico de Tecnologías de Aprendizaje (Study for the improvement of the Moroccan public higher education system based on a strategic plan for learning technologies) <i>Francisco José García-Peñalvo, Maria Jose Rodriguez-Conde, Alicia García-Holgado, José Carlos Sánchez-Prieto, Adriana Gamazo and Fernando Martínez Abad</i>	35
Creación visual de aplicaciones educativas para robótica e internet de las cosas basadas en dispositivos móviles (Visual creation of educational mobile applications for robotics and the internet of things) <i>José Miguel Mota Macias, Rubén Baena Pérez, Tatiana Person Montero and Iván Ruiz Rube</i> ...	41
Escrita colaborativa digital no 1.º Ciclo do Ensino Básico: implementação e potencialidades (Digital collaborative writing in Primary Education: implementation and potentialities) <i>Samuel Gonçalves, Maria Antonieta Rocha and João Paz</i>	44
Empowering In-Service Teachers to Support Students in Using Sensors to Address Environmental Problems <i>Maria João Silva and Margarida Rodrigues</i>	50

Plataformas de aprendizagem baseadas em jogos: uma revisão sistemática da literatura

Leticia Morais

*Departamento de Ciências Sociais Aplicadas
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas
Gerais*

Belo Horizonte, Brasil
leticiamorais7@yahoo.com.br

Vitor Gonçalves

*Centro de Investigação em Educação Básica,
Instituto Politécnico de Bragança*

Bragança, Portugal
vg@ipb.pt

Resumo— O presente artigo enquadra-se no âmbito do estágio de iniciação científica realizado no Instituto Politécnico de Bragança. O objetivo final era criar recursos educativos interativos usando ferramentas de autoria de objetos de aprendizagem, nomeadamente plataformas online de aprendizagem baseada em jogos. Esta etapa da pesquisa tem por objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura, destacar os conceitos de aula invertida e gamificação, assim como os benefícios da sua utilização no meio académico para, a partir destes parâmetros, selecionar e comparar quatro ferramentas de ensino aprendizagem por meio de uma grelha comparativa com as funcionalidades gratuitas de cada plataforma.

Palavras-chave— Recursos educativos interativos online, kahoot!, Socrative, Quizizz, Nearpod.

I. INTRODUÇÃO

Com a globalização, as metodologias pedagógicas têm vindo a poder ser implementadas com recurso a tecnologias educativas que as suportam e, muitas delas, favorecendo processos disruptivos. Segundo Hiltz e Turoff (2005) [1], o modelo tradicional de cursos presenciais e com foco no professor perde espaço para uma pedagogia voltada para o aluno com apoio de ferramentas digitais. Ganham então expressão os *softwares* educacionais, com novas propostas de aplicabilidade de metodologias de ensino já conhecidas. Castro (2017) [2], as define como recursos informáticos com a finalidade de utilizarem no contexto de ensino aprendizagem proporcionando o desenvolvimento de habilidades e a capacidade de resolução de problemas. Estes recursos expandiram o seu potencial e tornaram-se oportunos no contexto atual gerado pela pandemia do coronavírus SARS-CoV-2, causador da COVID-19, que instigou a procura por formas de ensinar e aprender que até aqui eram descuradas ou eram apanágio de alguns profissionais da Educação. Toda a mudança é endémica e possui consequências e, diante desta pandemia mundial, as instituições de ensino foram forçadas a adaptarem seus métodos de ensino e aprendizagem a fim de dar continuidade ao ano letivo e garantir o engajamento e a motivação dos alunos. Entre muitas outras opções de plataformas e tecnologias educativas, com este texto tentamos perceber se as tecnologias online para criação de recursos educativos interativos, nomeadamente as plataformas de

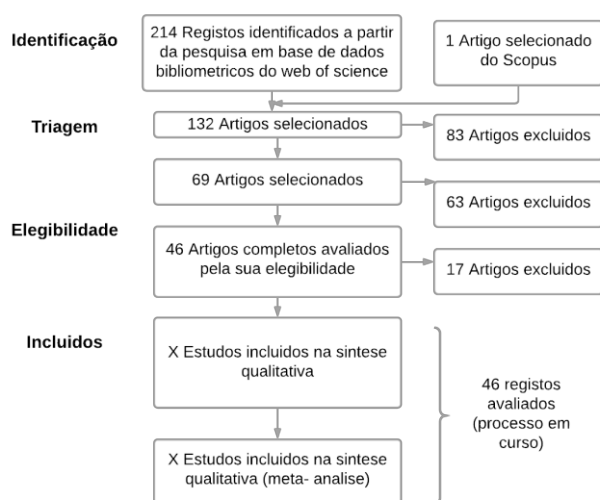
aprendizagem baseada em jogos, se adequariam à criação de instrumentos de avaliação. Por conseguinte, este estudo baseou-se numa revisão sistemática da literatura para permitir escolher e recomendar aquelas que melhor se adequam não só ao contexto de e-learning ou b-learning, mas também ao contexto presencial em sala de aula. Do exposto, este artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: i) clarificar os conceitos de aula invertida e de gamificação de forma a enfatizar os benefícios em termos de motivação, empenho e envolvimento ou engajamento; ii) apresentar os resultados da revisão sistemática da literatura que incidiu nos últimos 15 anos; iii) usar, comparar e analisar as ferramentas identificadas; iv) adicionar as experiências de uso, relacionando um método de aprendizagem com uma das tecnologias referidas, foram partilhadas com outros professores da comunidade europeia através da plataforma AduLeT (*Advanced Use of Learning Technologies in Higher Education*); v) finalmente, são apresentadas as principais conclusões desta revisão sistemática da literatura e correspondente grelha comparativa baseada na experiência individual com as ferramentas selecionadas.

II. METODOLOGIA

Inicialmente procedeu-se à revisão sistemática da literatura de artigos científicos, dissertações e teses armazenadas nas principais bases bibliométricas, tais como *Web of Science* e *Scopus*. Esta metodologia pode ser resumida nas seguintes etapas: (i) formulação da questão; (ii) localização dos estudos nas bases bibliométricas; (iii) avaliação e seleção dos estudos; (iv) análise e síntese; (v) relato sobre os resultados. A revisão sistemática da literatura permitiu-nos reunir alguns dos estudos mais relevantes sobre as temáticas da aula invertida e da gamificação no âmbito da criação de recursos educativos interativos, utilizando as bases de dados mais relevantes, com intuito de se realizar uma revisão crítica e abrangente da literatura. O processo de sistematização na revisão teve como objetivo fortalecer o estudo evitando as desvantagens que ocorreriam numa revisão simples ou não sistemática. Esta revisão sistemática não inclui meta-análise, isto é, os estudos primários foram integrados de forma resumida, mas a sua integração não foi combinada estatisticamente, ou seja, correspondeu a uma revisão sistemática qualitativa [3].

Fig. 1 - Etapas da revisão sistemática de literatura

Fonte: elaboração própria, adaptado de The PRISMA Group (2009) [4]



As etapas mostradas no diagrama acima são:

- i) **Formulação da questão:** a partir do contexto em que a sociedade está inserida na atualidade esta pesquisa torna-se relevante e tem como objetivo perceber as metodologias de ensino para motivar e engajar os alunos a fim de potencializar a aprendizagem. Deste modo, pretende-se identificar as plataformas que mais se adequam para criação de recursos educativos interativos no contexto de aula presencial e, em especial, no âmbito de ambientes virtuais e que apresentem funcionalidades gratuitas suficientes.
- ii) **Localização dos estudos nas bases bibliométricas:** as plataformas selecionadas para levantamento da base de dados foram o web of science e o scopus e foi considerado em ambas as plataformas artigos em português e em inglês. Considerando o âmbito deste estudo “educação” foi a primeira palavra-chave utilizada seguida de “gamificação” e “aula invertida”, duas abordagens da modernidade para recriar o ambiente de sala de aula. Na primeira foram encontrados 214 registros e na segunda apenas 1 registro.
- iii) **Avaliação e seleção dos estudos:** primeiramente utilizou-se o parâmetro pelo título e ano de publicação, 2005 - 2020. Pelo ano de publicação foram eliminados 63 estudos e 83 estudos foram descartados por falta de relação com o propósito desta pesquisa. Paralelamente, 17 artigos foram eliminados fruto da leitura dos seus resumo e introdução. Os critérios para verificar a elegibilidade era justamente fazer aplicação destes conceitos no contexto de sala de aula, seja por meio de um estudo de caso tanto na aplicação da metodologia de aula invertida como na aplicação de alguma ferramenta que aplique o conceito de gamificação como kahoot!, socrative, nearpod ou outras.

iv) **Análise e síntese:** a partir da leitura dos 46 artigos selecionados, esta pesquisa destacou-se nos seguintes tópicos: motivação e engajamento, aula invertida e gamificação. A discussão destes tópicos baseou-se sobre o conceito na perspectiva dos autores mais relevantes sobre este tema, suas implicações no contexto de sala de aula e na apresentação de alguns exemplos da sua utilização.

v) **Relato sobre os resultados:** a partir do referencial teórico estabelecido foram selecionadas as quatro plataformas gratuitas (total ou parcialmente) mais adequadas e apresentada a comparação entre as suas funcionalidades disponíveis.

III. CONTRIBUTO PARA O ESTADO DA ARTE

Com a globalização, as metodologias pedagógicas têm vindo a poder ser implementadas com recurso às tecnologias educativas que as suportam e, muitas delas, favorecendo processos disruptivos. Segundo Hiltz e Turoff (2005) [1], o modelo convencional de cursos presenciais e com foco no professor perde espaço para uma pedagogia voltada para o aluno com apoio de ferramentas digitais. Importante ressaltar que em todo processo educacional um dos grandes desafios é a motivação dos alunos, fator determinante no processo de ensino aprendizagem e envolvimento nas tarefas propostas [3].

A. Motivação e engajamento

Uma das problemáticas no contexto de sala de aula é o nível de participação dos alunos, isto é o professor ser capaz de gerar a motivação e o engajamento na realização das atividades que propõem e isto é uma questão antiga no processo de ensino aprendizagem [6]. Face a esta questão principal, este estudo aborda duas estratégias, a gamificação e a aula invertida, para verificar sua aplicabilidade enquanto contributo para melhor os níveis de participação, motivação e engajamento. Bishop e Verleger (2013) [7], no âmbito dos seus estudos sobre a aula invertida, reconhecem a importância das atividades de aprendizagem interativa em grupo e da utilização de computadores para realização de atividades fora de sala de aula. Isto vem de encontro justamente com a gamificação e a utilização das plataformas online para criação de recursos educativos interativos, uma vez que a estratégia baseada em jogos educativos consegue englobar diversos fatores motivacionais. Monteiro, Monteiro, Gaspar e Villani (2012) [8] apontam que um dos fatores determinantes seria como o professor combina diversos recursos de linguagem e proporciona discursos mais dialógicos, de modo a que, assim, os alunos possam expressar suas opiniões e o professor possa intervir de modo mais eficaz. Primeiramente, é importante destacar que a motivação pode ser intrínseca, originada dentro do indivíduo, ou extrínseca, amparada a fatores externos. Busarello (2016) [9], no quarto capítulo do seu livro “gamification princípios e estratégias”, dedica-se a discorrer sobre isto no contexto dos jogos e reconhece que para despertar o interesse do indivíduo, motivação intrínseca, é fundamental que a atividade desperte a curiosidade e o entretenimento e gere um sentimento de satisfação. Já na motivação gerada por fatores externos, o autor afirma ser necessário uma recompensa externa e nos jogos isso aplica-se às classificações e premiações. Além disto, o autor salienta que a estratégia utilizada nos jogos abrange as áreas cognitivas, emocional e social e por isso tende a ser assertiva.

A primeira diz respeito à autonomia do indivíduo proporcionada pela funcionalidade de etapas que o jogo proporciona. A área emocional está vinculada ao sucesso e ao fracasso, isto é, o sentimento de satisfação ao concluir uma etapa. Por fim, a última área cognitiva, a social, é justamente a competição promovida entre os colegas.

B. Aula invertida

É recorrente na literatura a busca por métodos que promovam a participação, a motivação e que reduzam a evasão nas salas de aula. Valente (2014) [10] ressalta o engajamento dos profissionais da educação em inovar as abordagens de ensino e cita a sala de aula invertida como saída utilizada em universidades de renome. Em essência, a aula invertida, em inglês *flipped classroom*, significa inverter a lógica da sala de aula, isto é, o que no método tradicional normalmente é realizado na sala de aula passa a ser feito em casa pelo aluno e as lições de casa são concluídas na classe [11]. Em sua pesquisa Amstelveen (2019) [12] aponta esta abordagem como alternativa para os professores que querem utilizar mais recursos tecnológicos, alterar a dinâmica da aula e voltar o foco para aluno e Yang (2015) [13] ainda ressalta como ponto significativo para a inovação e a reforma do modelo educacional. De modo geral, ao comparar com os métodos convencionais esta abordagem possui resultado mais promissor de acordo com diversos estudos (Valente, 2014) [10] mas Amstelveen (2019) [12] menciona que não existe garantia para aumentar a aprendizagem em relação a um contexto de aula não-invertida, pois isto irá depender da eficácia do professor em potencializar a aprendizagem. Poder-se-iam destacar outras reflexões ou estudos, tais como os de Hamdan e McKnight (2013) [14] ao evidenciar a conveniência que este método proporciona ao aluno de poder realizar a lição em qualquer local, horário e quantas vezes precisar e Rolo (2015) [15] ao usufruir da predisposição dos jovens com as tecnologias para a aprendizagem, uma vez que um dos pilares da aula invertida são o uso de multimídia. Certamente, como em toda as abordagens de ensino-aprendizagem, existem pontos negativos. Soldevilla (2014) [16] em seu estudo compartilha os resultados negativos que obteve em geral pela falta de recursos e tempo e a falta de consciencialização dos alunos em perceber a importância do seu papel na aplicação do método e isto ainda se agrava nos alunos que no modelo convencional não possuem muita autonomia na aula invertida. Bergmann & Sams (2012) [11] apontam o facto do aluno estudar o conteúdo previamente em casa e não poder solucionar a dúvida imediatamente, mas em compensação podem percorrer o conteúdo no seu próprio ritmo e então realizar perguntas mais assertivas em sala de aula. Assim, os primeiros momentos da aula são para resolução de dúvidas do conteúdo e então resolução dos exercícios e isto impede que o aluno aplique conceitos incorretos nas suas lições. Nesta perspectiva, pode-se perceber que a lógica do tempo de aula também é invertida. No modelo convencional o início da aula é voltado para resolução do dever de casa e buscar compreender os pontos de dúvida dos alunos. Moran & Milsom (2014) [17] optaram por utilizar este método em uma disciplina do ensino superior de uma universidade nos Estados Unidos com 15 alunos cuja a queixa do semestre anterior dos discentes foi a falta de aplicabilidade do conteúdo na prática e dos docentes por sua vez foi a percepção que alunos não processavam

integralmente o conteúdo lido em sala de aula. Assim, utilizaram a aula invertida para tornar o ambiente da sala de aula mais colaborativo e interativo. Nesta turma os resultados foram no geral satisfatórios em relação às atividades propostas, os alunos se mostraram muito satisfeitos com o aumento das discussões em sala de aula e da oportunidade de aprenderem uns com os outros. Em suma, pode-se dizer que os benefícios da utilização deste método superam os de outros métodos mais convencionais, mas vale ressaltar que modificar uma norma de ensino-aprendizagem utilizado há décadas é complexo tanto para o aluno quanto para o professor e por isso exige dedicação e conscientização sobre a necessidade de mudança [18].

C. Gamificação

Na busca pela inovação e engajamento dos alunos outra estratégia citada na literatura é a gamificação. Definida por Kapp (2012) [19] como a utilização de princípios aplicados no desenvolvimento de jogos e outros contextos não aplicados a jogos com potencial de instigar e motivar as pessoas. Nesta perspectiva, é essencial a aplicabilidade desta abordagem aos softwares educacionais e pode-se utilizar diversos métodos além da gamificação como videoconferência, quiz, mapa mental e simulação. Signori e Guimarães (2016) [18] apontam que o diferencial da gamificação é “a utilização de elementos dos jogos como sistemas de recompensa e mecanismos sociais competitivos” ocasionando uma ligação positiva e direta com a motivação e o engajamento. A afirmação condiz com o que Kapp (2016) [20] concluiu em sua pesquisa. Ou seja, a gamificação permite aos alunos assumir maior dedicação e maiores responsabilidades e, como consequência, individualizar a sua aprendizagem. Para além disso, é um método que permite envolver o aluno, reforçar o conteúdo, expor o progresso e a direção a ser seguida. Sendo estes outros agentes promotores da motivação. Outro aspeto relevante é a competição promovida pelo modelo de jogos. França e Reategui (2013) [21] apontam que a utilização da gamificação pode proporcionar tanto um espaço de colaboração quanto de competição e apesar de não existir um consenso na literatura sobre a relação direta e positiva de competição e motivação em seu estudo os alunos apresentaram resultado satisfatório. Na literatura encontram-se diversas aplicações de plataformas educativas interativas, sendo uma delas o uso do Kahoot! para substituição de um teste na Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Farmácia. O quiz continha 25 questões com o tempo intercalando entre 60 a 120 segundos. Na percepção dos alunos foi possível realizar uma avaliação justa e 80% considerou a utilização deste método tornou a avaliação mais atraente e de forma mais competitiva e isso compensou as limitações que a ferramenta apresenta [22].

IV. ANÁLISES E REFLEXÕES

A partir da revisão da literatura ficou evidente a aplicabilidade das novas metodologias de ensino-aprendizagem no contexto de aula presencial e no ensino a distância. A aula invertida possui grande potencial na aplicação no ensino a distância justamente por propor que o aluno assista os vídeos antes da aula e assim evoluir na matéria no seu ritmo segundo Bergmann & Sams (2012) [11] ou no contexto presencial de acordo com Moran & Milsom (2014) [17] em que utilizaram este método para proporcionar maior compreensão entre a teoria e a prática.

Dentre as diversas ferramentas de ensino-aprendizagem citadas na literatura foi uma tarefa difícil definir as quatro mais interessantes para aplicação. De modo geral, todas possuem características em comum, assim como se destacam em algum aspeto, deste modo foram selecionadas quatro plataformas com base nos critérios de melhores funcionalidades disponíveis na versão gratuita, volume de estudos de caso e ou relatos de experiência e feedbacks positivos nos estudos. Aferir cada plataforma ou ferramenta web com um ou mais métodos de ensino-aprendizagem incluídos na plataforma online AduLeT (cop.adulet.eu) foi também um importante contributo para esta comunidade. Esta plataforma reúne a experiências de uso das plataformas da comunidade académica dos professores da União Europeia e constitui um espaço colaborativo no ensino potencializado pelas tecnologias de ensino-aprendizagem.

A tabela abaixo trata do primeiro ponto exposto acima e apresenta de modo resumido as funcionalidades utilizadas de cada plataforma:

TABLE I. FUNCIONALIDADES DAS PLATAFORMAS

Parâmetros	Kahoot!	Quizizz	Nearpod	Socrative
1. Número do tipo de questões	2	5	10	3
2. Elementos de multimídia	Imagem e vídeo	Imagem e áudio	Imagem, áudio, vídeo	Imagem
3. Execução em equipas	Permite	Permite	Não permite	Permite
4. Pontuação das questões	0 – 1000 – 2000	Igual para todas as questões	Igual para todas as questões	Igual para todas as questões
5. Tempo por questão	5 segundos a 4 minutos	5 segundos a 15 minutos	5 segundos a 1,5 minutos	-
6. Tipo de feedback	Imediato	Imediato	Imediato	Imediato
7. Tipo de exportação dos resultados	Excel e pdf	Excel e pdf	CSV	Excel e pdf
8. Modo de execução	Síncrono e assíncrono	Síncrono e assíncrono	Síncrono e assíncrono	Síncrono e assíncrono
9. Compartilhamento da utilização de outros exercícios	Permite	Permite	Permite	Permite

Seguindo a ordem dos parâmetros expostos na tabela o primeiro é o tipo de questões que cada plataforma possui. O Kahoot!, dentre as quatro plataformas testadas, é a que mais se preocupa com uma apresentação dinâmica, isto foi observado pela limitação no número de caracteres de cada pergunta e por permitir apenas perguntas de múltipla escolha ou verdadeiro ou falso. Este aspeto estreita-se mais ao utilizar a ferramenta do nearpod, pois permite apenas perguntas de múltipla escolha, também há a limitação de caracteres e além disso o tempo para responder as questões é menor. Diante deste parâmetro, o quizizz e o socrative são menos rígidos, pois permitem perguntas abertas, sendo o socrative apenas de resposta curta e o quizizz de desenvolvimento, como nesta opção a resposta é mais subjetiva ela não entra na pontuação do jogo e a avaliação ou correção fica a cargo do professor. Nos elementos de multimédia disponíveis, o kahoot! e o quizizz são os mais versáteis. O nearpod é a plataforma mais completa e versátil com diversas funcionalidades disponíveis e se destaca em relação às outras plataformas. Dentre os recursos disponíveis é possível incluir o link para o jogo da plataforma Flipgrid, pergunta aberta, encontre os pares, quiz, game em formato de fases, desenhe isto, colabore, votação, preencha os espaços em branco e jogo de memória. O socrative e o nearpod apesar de só poderem incluir imagens, ainda assim se diferenciam um do outro, uma vez que o

socrative permite incluir uma foto para cada alternativa enquanto o nearpod apenas no enunciado. O kahoot! é a única das plataformas que permite indicar um grau de dificuldade maior em relação a cada questão, por meio dos três tipos de pontuação, inclusive é possível zerar a pontuação de uma questão e isto pode tornar-se interessante para, por exemplo, iniciar o jogo com algumas questões teste para treinar os alunos. Todas as plataformas permitem exibir as respostas no final, sendo o socrative a única que oferece essa funcionalidade como opcional. Isso possibilita a correção de erros de forma mais rápida minimizando a frustração no processo de aprendizagem [23]. Em relação aos relatórios emitidos, o kahoot!, o quizizz e o socrative se destacam em relação ao nearpod, pois apresentam os resultados em duas versões. O nearpod apresenta os resultados apenas de modo online na própria plataforma e pode acabar sendo menos interessante que os demais se apenas usarmos os exercícios básicos de escolha múltipla.

No cenário da pandemia atual todas as plataformas disponibilizaram na sua versão gratuita o modo síncrono e assíncrono de execução, isto é, o professor pode controlar o ritmo das questões com todos os alunos respondendo simultaneamente ou os estudantes podem resolver em casa. Finalmente, o último parâmetro comparativo é poder utilizar os exercícios de outros professores e também permitir que outros professores tenham acesso as suas perguntas e esta é uma característica comum a todas as plataformas.

O segundo propósito deste estudo teve suporte da plataforma AduLeT, pois nela continha os métodos TEL (*technology enhanced learning*) em que as ferramentas se relacionavam.

Tabela.2- Adaptação dos métodos TEL relatados na plataforma AduLeT

Método TEL em que se encaixam as ferramentas	Definição	Benefício
Auto avaliação	Participação do aluno na avaliação do seu processo de aprendizagem	Incentivo da autorreflexão e a responsabilidade no seu aprendizado
Aprendizagem baseada em tarefas	Concessão das tarefas em contexto	Foco no aluno
Gamificação	Utilização de elementos de jogos em contextos menos formais	Os alunos estão predispostos a se envolverem mais na metodologia dos jogos
Trabalho em grupo num curso online	Junção de estudantes de modo colaborativo para realização de um trabalho	Aprendizado colaborativo
Aula Invertida	Altera a lógica convencional de ensino	Permite que os alunos pausem as aulas, retomem o conteúdo e podem realizar pesquisas antes de avançar no conteúdo.
Aprender fazendo	Aplicação da teoria na prática	Tem aplicabilidade voltada para a vida real

V. CONCLUSÕES

O uso das tecnologias nos diversos âmbitos da sociedade, nomeadamente na Educação, tornou-se indispensável e normal na atualidade. É uma excelente oportunidade para atualizar os métodos tradicionais de ensino. Nesta pesquisa após analisar as funcionalidades de cada ferramenta e os relatos de uso das plataformas concluímos que o uso da estratégia de gamificação e da aula invertida promovem a motivação no contexto de sala de aula, seja por colocar o aluno como foco ou por utilizar da mesma lógica de jogos (Yang, 2015; Kapp, 2016) [13][20].

Todas as ferramentas selecionadas podem ser utilizadas no contexto presencial ou a distância, assim como podem ser utilizadas no ensino convencional e na aula invertida. Sendo assim, o primordial é a preparação do professor para que a execução do exercício tenha realmente efetividade (Amstelveen, 2019) [12].

De forma resumida, não poderíamos deixar de destacar alguns aspectos que nos parecem importantes: i) as ferramentas referidas são adequadas no âmbito da modalidade a distância, aos processos de avaliação diagnóstica e formativa, podendo, na modalidade presencial, ser usados para avaliação sumativa; ii) foram apresentadas e comparadas as funcionalidades das 4 ferramentas baseadas em jogos escolhidas; finalmente iii) foram identificados os métodos TEL para os quais estas ferramentas melhor se adequam.

Como trabalho futuro, pretende-se aplicar essas quatro ferramentas em quatro sessões em uma unidade curricular e verificar fatores como a percepção dos alunos acerca de uma modalidade pedagógica baseada na utilização das ferramentas como estratégia de avaliação formativa e sua efetividade para aprendizagem do conteúdo.

REFERÊNCIAS

- [1] S. Hiltz, M. Turoff, "Education goes digital: The evolution of online learning and the revolution in higher education." *Commun. ACM*. 48. 59-64. 10.1145/1089107.1089139, 2005.
- [2] Castro, C. J. (2017). A utilização do software educacional SuperLogo e da plataforma Linux Pandorga no estudo de conteúdos de Matemática na Educação Básica. São Luiz - MA: Amazon. Não paginada.
- [3] A. Lopes, e L. Fracolli, "Revisão sistemática de literatura e metassíntese Qualitativa: considerações sobre sua aplicação na Pesquisa em enfermagem", *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis, 17(4), 771-778, 2008.
- [4] Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G., The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine* 6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>, 2009.
- [5] A.R. Alcará, S.E.R. Guimarães, "A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional." *Psicologia Escolar Educacional*, 11 (1), 177-178, 2007
- [6] A. Klock, M. de Carvalho, B. Rosa, I. Gasparini, "Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem", *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*. 12. 1-10. 10.22456/1679-1916.53496, 2014.
- [7] J.A Bishop, "Controlled study of the flipped classroom with numerical methods for engineers", Tese Doutorado em Ensino de Engenharia, Logan: UTAH State University, 2013.
- [8] M. A. A.Monteiro, I. C. C. Monteiro, A. Gaspar, A. Villani, "A influência do discurso do professor na motivação e na interação social em sala de aula". *Ciênc. educ. (Baurui)* [online]. Vol.18, n.4, 997-1010, 2012. ISSN 1516-7313
- [9] R. I. Busarello, "Gamification Princípios e estratégias", Pimenta Comunicação e Projetos Culturais Ltda – ME, São Paulo – SP, 2016.
- [10] J. A. Valente, "Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida", *Educ. rev.*, Curitiba , n. spe4, 79-97, 2014
- [11] J. Bergmann, A. Sams, "Flip your classroom: Reach every student in every class every day", Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012
- [12] R. Amstelveen, "Flipping a college mathematics classroom: An action research project", *Educ. Inf. Technol*, 24, 1337–1350, 2019.
- [13] L. Yang, "Research on the Effective Implementation Strategy of Flipped Classroom", 7th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME). Anhui, China, 574-578, 2015.
- [14] N. Hamdan, P. Mcknight, K. Mcknight, "A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning", Virginia: George Mason University, 2012
- [15] C.G. Rolo, "Flipped classroom: educar para o século XXI em História e Geografia de Portugal", Dissertação de mestrado da Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2016.
- [16] S. Soldevilla "Posibilidades didácticas del modelo Flipped Classroom en la Educación Primaria", Logroño: Facultad de Letras y de la Educación, Universidad de la Rioja, 2014. Disponível em http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000712.pdf
- [17] K. Moran, A. Milsom, "The Flipped Classroom in Counselor Education", *Counselor Education and Supervision*, 2015.
- [18] G.G. Signori, J. C. F. Guimarães, "Gamificação como método de ensino inovador", *Int. J. Activ. Learn.* v. 1, n. 1, 66-77. Rio de Janeiro – RJ, 2016
- [19] K. M. Kapp, "The gamification of learning and instruction: Case-based methods and strategies for training and education", New York, NY: Pfeiffer, 2012.
- [20] K. M. Kapp, "Choose your level: Using games and gamification to create personalized instruction". In M. Murphy, S. Redding, & J. Twyman (Eds.), *Handbook on personalized learning for states, districts, and schools* (pp. 131–143). Philadelphia, PA: Temple University, Center on Innovations in Learning, 2016.
- [21] R. M. França, E. B. Reategui, "SMILE-BR: aplicação de conceitos de gamificação em um ambiente de aprendizagem baseado em questionamento", In *Anais do XXIV SBIE*, Campinas – SP, 2013
- [22] D. Sande, D. Sande, "Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação e ensino- aprendizagem no ensino de microbiologia industrial", *rev. HOLOS*, ano 34, Vol. 01, 2018.
- [23] W. Li, T. Grossmant, G. Fitzmaurice, "GamiCAD: A gamified tutorial system for first time AutoCAD users", In *Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST'12)*, 2012.