

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

INTERAÇÕES E DESAFIOS

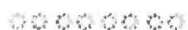


**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Núcleo de Investigação em
Educação, Formação e Intervenção

APEduC



Filomena Teixeira
Édima Paixão
Ana Frias
Susana Silveira
Dulce Vaz
Júlia Morgado

TÍTULO	COMISSÃO CIENTÍFICA
<p>Educação em ciências: interações e desafios</p> <p style="text-align: center;">COORDENAÇÃO</p> <p>Filomena Teixeira (IPC - ESE) Fátima Paixão (IPCB - ESE) Ana Frias (IPC - ESE) Susana Silveira (IPC - ESE) Dulce Vaz (IPC - ESE) José Morgado (IPC - ESE)</p> <p style="text-align: center;">EDIÇÃO</p> <p>Escola Superior de Educação de Coimbra Associação Portuguesa de Educação em Ciências</p> <p style="text-align: center;">DESIGN</p> <p>Design – Inês Silva José Pacheco</p> <p style="text-align: center;">APOIO</p> <p>Centro Cultural Penedo da Saudade – Direção (IPC) CIMAV (IPC - ESE) ESECTV (IPC - ESE) GCRP (IPC - ESE)</p> <p style="text-align: center;">DATA</p> <p>Dezembro 2021</p> <p style="text-align: center;">ISBN</p> <p>978-989-99491-1-9</p>	<p>Alcina Mendes (Agrupamento de Escolas de Ílhavo) Ana Peixoto (Instituto Politécnico de Viana do Castelo) Ana Rodrigues (Universidade de Aveiro) Angel Blanco (Universidad de Málaga) Antonio Mateos Jimenez (Universidad Castilla La Mancha) Aureli Caamaño Ros (Universitat de Barcelona) Bento Cavadas (Instituto Politécnico de Santarém) Bernardino Lopes (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro) Cecília Galvão (Universidade de Lisboa) Clara Vasconcelos (Universidade do Porto) Conceição Figueira (Instituto Politécnico de Lisboa) Cristina Calheiros (Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental) Delmina Pires (Instituto Politécnico de Bragança) Dorinda Rebelo (Agrupamento de Escolas de Estarreja) Elenita Pinheiro (Universidade Federal de Uberlândia) Elisa Maia (Universidade de Lisboa) Fátima Paixão (Instituto Politécnico de Castelo Branco) Fátima Regina Jorge (Instituto Politécnico de Castelo Branco) Filomena Teixeira (Instituto Politécnico de Coimbra) Giselia Antunes Pereira (Instituto Federal de Santa Catarina) Isabel Abrantes (Universidade de Coimbra) Isabel Chagas (Universidade de Lisboa) Isabel Rebelo (Instituto Politécnico de Leiria) Isilda Rodrigues (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro) José Alexandre Pinto (Instituto Politécnico do Porto) Laurinda Leite (Universidade do Minho) Leonor Saraiva (Instituto Politécnico de Setúbal) Luís Dourado (Universidade do Minho) Luísa Martins (Escola Secundária Alves Martins, Viseu) Manuela Amado (Instituto Federal do Espírito Santo) M. Dolores López (Universidad de Alcalá) Maria Helena Silva (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro) Paula Ribeiro (Universidade Federal do Rio Grande) Paulo Silveira (Instituto Politécnico de Castelo Branco) Pedro Reis (Universidade de Lisboa) Roberto Greco (Universidade Estadual de Campinas) Rosa Antónia Ferreira (Universidade do Porto) Rosa Doran (Núcleo Interativo da Astronomia, Lisboa) Rosane Meirelles (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) Rosely Imbernon (Universidade de São Paulo) Rui Vieira (Universidade de Aveiro) Rute Rocha (Universidade do Algarve) Teresa Vilaça (Universidade do Minho)</p>

SUMÁRIO

LA PROGRESIÓN DEL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS DE SUSTANCIA, ESTRUCTURA Y REACCIÓN QUÍMICA EN RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA CONCEPTUAL DE LA QUÍMICA	9
Aureli Caamaño Ros	
ADAPTAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS PARA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO EM CONTEXTO DE PANDEMIA.....	14
José Paulo Cravino, Marta Isabel Afonso Neves	
CONCEÇÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE DE ALUNOS DO 1.º E DO 2.º CICLOS DO ENSINO BÁSICO.....	18
Ana Rita Neto Ribeiro, Mónica Sofia Coelho Seabra	
EXPLICITAÇÃO DO TRABALHO PRÁTICO EM MANUAIS ESCOLARES DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	21
Sílvia Ferreira, Leonor Saraiva	
CIÊNCIA CIDADÃ: EDUCAÇÃO EM ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	24
Ana Teresa Neves, Diana Boaventura, Cecília Galvão	
CONSUMO SUSTENTÁVEL DE PESCADO: COMO SENSIBILIZAR E PROMOVER NOVOS HÁBITOS EM ALUNOS DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO?	28
Ana Rita Silva, Diana Boaventura, Vera Sequeira	
EXPERIMENTAR CIÊNCIA: UM OLHAR SOBRE OS MANUAIS ESCOLARES	31
Katia Oliveira, Delmina Pires	
O TRABALHO EXPERIMENTAL COMO ESTRATÉGIA PROMOTORA DO PENSAMENTO CRÍTICO EM CRIANÇAS DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	35
Maria de Castro, Sara Aboim, Cláudia Maia-Lima, Angela Couto	
A COVID-19: UM CONTEXTO PARA A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO SECUNDÁRIO.....	39
Dorinda Rebelo, Maria Rodrigues, Jorge Bonito	
INTERAÇÕES PEDAGÓGICAS EM TEMPO DE PANDEMIA: UMA EXPERIÊNCIA COM O ENSINO DE JOVENS E ADULTOS.....	44
Camile Mohana de Carvalho Conte, Jeane Cristina Gomes Rotta	
NOVAS ABORDAGENS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS: REALIDADE AUMENTADA, JOGOS OUTDOOR E DISPOSITIVOS MÓVEIS – O EXEMPLO DO EDUPARK	48
Lúcia Pombo	
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM CALCULADORA GRÁFICA: ENSINO REMOTO DE FÍSICA.....	52
J. Jorge Teixeira, Armando A. Soares	
O IMPACTO DOS CURSINHOS POPULARES NA FORMAÇÃO DOS FUTUROS-PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO BRASIL - CURSINHO ARTICULA VESTIBULAR DO ARTICUL@ÇÕES.....	56
Ariane Cristina de Oliveira Lima, Eliane de Souza Cruz	
ALGUMAS LIÇÕES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA SOBRE AS MULHERES DA CIÊNCIA	60
Alessandra Pavolin Pissolati Ferreira, Ana Maria de Oliveira Cunha, Elenita Pinheiro de Queiroz Silva	
PARTICIPAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE <i>PODCASTS</i> COMO PROMOTOR NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DE COMUNICAÇÃO: UM TRABALHO COM ALUNOS DE 12.º ANO NA TEMÁTICA “PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E SUSTENTABILIDADE”	63
Inês Coimbra, Ainda Marques, Cláudia Faria	
ARTICULA TECNOLOGIAS – A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA DOS/PELOS FUTUROS ENGENHEIROS QUÍMICOS COM IMPACTO SOCIAL NA PANDEMIA	67
Wilson Hideki Hirota, Bruno Faccini Santoro, Débora Rodrigues Cordeiro, Thamara Sauini, Eliane de Souza Cruz	
PERCEÇÃO DO CORPO DE PESSOAS IDOSAS: CONCEÇÕES DE FUTUROS/AS GERONTÓLOGOS/AS	71
Ana Frias, Filomena Teixeira	
PROPOSTA DE DISPOSITIVOS PARA O ENSINO DA MISTURA DE CORES DA LUZ VISÍVEL.....	74
J. Jorge Teixeira, Lígia M. Teixeira, Armando A. Soares	
OS GEOPARQUES E A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NÃO FORMAL	78
Maria Helena Henriques	
PROJETO EDUCATIVO ESCOLA DA NATUREZA.....	82
Maria Leonor Ferreira Rodrigues Cruz	
COMUNICAR CIÊNCIA EM TEMPOS DE PANDEMIA NO EXPLORATÓRIO: DO PRESENCIAL AO <i>ONLINE</i>	86
Alexandra Sequeira, Aurora Moreira, Catarina Reis, Paulo Trincão	

EXPERIMENTAR CIÊNCIA: UM OLHAR SOBRE OS MANUAIS ESCOLARES

Katia Oliveira, Delmina Pires

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Bragança
katiafpele@gmail.com, piresd@ipb.pt

Resumo

A evolução científica e tecnológica, quase diária, de que resultam fortes, e cada vez mais crescentes intervenções no quotidiano, condiciona a formação de alunos críticos e informados, capazes de fazer escolhas responsáveis e esclarecidas e de encontrar soluções para problemas do dia-a-dia. Diante disto, o ensino de ciências precisa oferecer oportunidades para que os alunos, cada vez mais, se envolvam, realizem, questionem e debatam os processos de construção da ciência/tecnologia e o seu uso pela sociedade e que compreendam a possibilidade de refutar ideias antigas pela aquisição de novos dados. Acreditamos que a realização de atividades experimentais que considerem as concepções prévias dos alunos e as confrontem com a observação, que suscitem explicações e generalizações e que proporcionem situações novas de aplicação dos conhecimentos/competências adquiridas/desenvolvidas, pode contribuir para atingir os desígnios anteriores, mesmo com os alunos mais jovens. É neste contexto que se desenvolveu uma investigação aos manuais escolares de Ciências da Natureza, do 4º ano do Ensino Fundamental, no sentido de perceber que tipo de atividades experimentais sugerem para serem realizadas e como estão organizadas e são exploradas. A análise aos 18 manuais adotados em 2019 no Rio Grande do Sul, Brasil, permite concluir que há um predomínio das atividades experimentais POCEA (prever, observar, comparar, explicar, aplicar) com guião, no entanto, em muitas não se propõe a aplicação, sendo esta uma etapa muito importante para o desenvolvimento e a evolução do conhecimento científico. Também não encontramos nos manuais analisados qualquer atividade caracterizada POCEA sem guião ou do tipo Investigativo.

Palavras-chave: Ensino fundamental, atividades experimentais, manuais escolares

Abstract

The scientific and technological evolution, almost daily, which results in strong, and increasingly increasing interventions in daily life, conditions the formation of critical and informed students, capable of making responsible and informed choices and finding solutions to day-to-day problems. In view of this, science education needs to offer opportunities for students to increasingly engage, carry out, question and debate the processes of construction of science/technology and its use by society and to understand the possibility of refuting old ideas for the acquisition of new data. We believe that the performance of experimental activities that consider the students' previous conceptions and confront them with observation, that give rise to explanations and generalizations and that provide new situations of application of the acquired/developed knowledge/ skills, can contribute to achieving the previous designs, even with young students. It is in this context that an investigation was developed into didactic textbooks on Natural Sciences, 4th year of Elementary Education, in order to understand what kind of experimental activities they suggest to be carried out and how they are organized and explored. The analysis of the 18 manuals adopted in 2019 in Rio Grande do Sul, Brazil, allows us to conclude that there is a predominance of experimental activities of the POCEA type (predict, observe, compare, explain, apply) with a script, however, in many it is not proposed application, a very important stage for the development and evolution of scientific knowledge. We also did

not find in the analysed manuals any activity characterized as POCEA without a script or of the Investigative type.

Keywords: Elementary school, experimental activities, textbooks

INTRODUÇÃO

No atual contexto do ensino de ciências nas escolas públicas brasileiras, com graves deficiências no envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem, é pertinente desenvolver investigação centrado nas propostas de atividades experimentais (aquelas em que se verifica controlo de variáveis) sugeridas pelos manuais escolares, dada a importância que estes exercem sobre os alunos, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997). Partiu-se da questão-problema: Qual é a tipologia das atividades experimentais propostas pelos manuais de Ciências da Natureza, do 4.º ano do Ensino Fundamental?, com os objetivos: i) identificar a tipologia das atividades experimentais propostas pelos manuais de Ciências da Natureza, do 4.º ano do Ensino Fundamental; ii) perceber se todas as unidades temáticas definidas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) contemplam atividades experimentais; iii) contribuir para a melhoria dos manuais escolares de Ciências da Natureza do 4.º ano do Ensino Fundamental. Para a consecução da investigação partiu-se, e consideraram-se, os dados de diversos trabalhos que se centram na importância da realização de atividades práticas/experimentais para o desenvolvimento dos alunos do ensino básico, nomeadamente do 1.º CEB. Alguns desses trabalhos também se centram, em paralelo, no estudo dos manuais escolares, enquanto um dos recursos mais utilizados pelos diversos intervenientes (alunos, pais, encarregados de educação) no processo educativo (Pires, 2001; Martins, 2011; Sousa, 2012; Gonçalves, 2012; Silva, Pereira, Gonçalves & Pires, 2019).

METODOLOGIA

Analisaram-se as atividades experimentais dos manuais escolares de Ciências da Natureza do 4º ano do Ensino Fundamental Público Brasileiro. É um trabalho descritivo e interpretativo, de natureza essencialmente qualitativa, ainda que a interpretação assente em dados quantitativos. A amostra é formada por 18 manuais, correspondendo a todos os manuais adotados em 2019 no Rio Grande do Sul. A análise documental utilizou um instrumento de análise adaptado de investigações similares (Martins, 2011; Silva, Pereira, Gonçalves, & Pires, 2019). O instrumento prevê 5 tipos de atividades experimentais, com indicadores que fazem a sua caracterização e especificação. São considerados atividades experimentais: *Ilustrativas*; *Para observar o que acontece*; *POCEA com guião* (prever, observar, comparar, explicar, aplicar); *POCEA sem guião*; e *Investigativas*.

RESULTADOS

Após o estudo prévio dos manuais aplicou-se o instrumento de análise. A tabela 1 evidencia que o total dos manuais perfazem 155 propostas de atividades experimentais. Destas, as atividades POCEA com guião são as mais representadas, com 86 propostas, seguidas das atividades Ilustrativas, com 40 e, por último, as atividades para Observar o que acontece, com 29. A maior parte dos manuais apresenta os três tipos de atividades identificados e apenas M12 só apresenta um tipo. Nenhum manual apresenta atividades POCEA sem guião ou atividades Investigativas. M2, com 17 episódios, é o manual com mais atividades experimentais, sendo 12 POCEA com guião. Seguem-se M14 e M15, com 14 episódios e M4 e M17 com 12 episódios, sendo 9 atividades POCEA no caso de M17. M6 apenas contempla 4 atividades.

Tabela 1: Propostas de atividades experimentais nos manuais escolares de Ciências da Natureza

Manuais	Tipo de atividades experimentais					Total
	Ilustrativas	Para observar o que acontece	POCEA com guião (prever, observar, comparar, explicar, aplicar).	POCEA sem guião (prever, observar, comparar, explicar, aplicar).	Investigativas	
M1	2	1	4			7
M2		5	12			17
M3	2	---	6			8
M4	7	2	3			12
M5	1		6			7
M6	1	1	2			4
M7	5		2			7
M8	4	1	4			9
M9	2	1	4			7
M10	1	1	3			5
M11	2	1	6			9
M12			6			6
M13	1	3	1			5
M14	2	5	7			14
M15	4	4	6			14
M16	2	1	3			6
M17	3		9			12
M18	1	3	2			6
Total	40	29	86			155

Sendo as experiências POCEA atividades de aquisição e desenvolvimento, com objetivo de (re)construção conceptual e evolução do raciocínio, apraz-nos realçar a sua presença, com bastante ênfase, em alguns dos manuais escolares, apesar de, por vezes, faltar a aplicação, o que é uma grave carência, pois é fundamental para o desenvolvimento e evolução do conhecimento científico dos alunos. É também uma carência assinalável nos manuais, a inexistência de propostas POCEA sem guião e Investigativas, pois seriam um reforço substancial para ajudar a promover o desenvolvimento de competências investigativas nos alunos, bem como a autonomia, a responsabilidade e “aprender a aprender”. A análise permitiu também perceber que a distribuição das propostas experimentais pelas três Unidades Temáticas do 4.º ano do Ensino Fundamental é bastante equilibrada: Vida e evolução (44); Matéria e energia (56); e Terra e universo (55). Em função da importância que reconhecemos à realização de atividades experimentais para o desenvolvimento de competências diversificadas, tais como o raciocínio, o espírito crítico, a resolução de problemas, mas também a cooperação, a responsabilidade e a autonomia, entre outras, estes dados podem ajudar os professores/escolas no momento de selecionarem o manual a adotar para os seus alunos, dando prioridade a manuais que tenham propostas de atividades experimentais diversificadas, que contribuam para o desenvolvimento das competências referidas, e que façam parte de todas as unidades temáticas do currículo.

CONCLUSÕES

As conclusões deste estudo apontam para a necessidade dos manuais englobarem as recomendações da investigação para, no caso particular do ensino das ciências e no que se refere às atividades experimentais, haver um reforço da sua presença e variedade em alguns manuais escolares. Apontam, também, para a necessidade das propostas de experiências apresentadas serem fortalecidas com situações de aplicação. Ou seja, situações novas, de preferência do quotidiano, em que os alunos tenham oportunidade de aplicar/usar os conhecimentos adquiridos e as competências desenvolvidas, promovendo, assim, uma melhor e maior evolução conceptual dos alunos, bem como o raciocínio, o espírito crítico, a resolução de problemas, etc., como a BNCC recomenda. Recomendam-se mais estudos com ênfase nos manuais escolares de Ciências

da Natureza e nas atividades experimentais, bem como formação continuada no âmbito do ensino experimental das ciências por forma a que os professores ganhem competência na seleção dos manuais e eficácia na conceção, realização e exploração das atividades experimentais. Também se recomenda investigação acerca das concepções dos autores dos manuais escolares sobre o ensino experimental das ciências/atividades experimentais para elaborarem manuais escolares com ênfase nas referidas atividades. Considera-se importante perceber por que os autores dos manuais optam por apresentar determinadas propostas de atividades práticas/experimentais e não outras, bem como perceber a importância que atribuem às atividades práticas/experimentais para a aquisição dos conteúdos/desenvolvimento de competências nos alunos, dado que em alguns dos manuais escolares de ciências adotados há um número bastante reduzido de propostas experimentais, em comparação com outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gonçalves, P. M. (2012). *Os Microrganismos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: Abordagem Curricular, Concepções Alternativas e Propostas de Atividades Experimentais*. Tese de Doutoramento em Estudos da Criança. Universidade do Minho.
- Martins, D. (2011). *Os manuais de Estudo do Meio e o Ensino Experimental das Ciências no 1.º CEB*. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Pires, D. (2001). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica - Estudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Silva, D., Pereira, F., Gonçalves, L., & Pires, D. (2019, 5 de dezembro). *Ensino experimental, literacia científica e manual escolar: um estudo no 1.º CEB*. In VI Encontro Jovens Investigadores do Instituto Politécnico de Bragança. Instituto Politécnico de Bragança.
- Sousa, M. G. (2012). *Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos Alunos - Um estudo no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.