

LIVRO DE RESUMOS

*Educar em
ciência com e
para a cidadania*

XX Encontro Nacional de
Educação em Ciência

VI International Seminar of
Science Education

Departamento de Física da Universidade
da Beira Interior

Associação Portuguesa de Educação em
Ciências (APEduC)

18 A 20 DE JANEIRO DE 2024

Ficha Técnica

TÍTULO

"Educar em ciência com e para a cidadania"
XX Encontro Nacional de Educação em Ciência
VI International Seminar on Science Education

COORDENAÇÃO

Ana Cao
Lígia Rios Lopes
Sandra Mogo
Sandra Soares

COLABORADORES

Maria João Dias
Mariana Vicente

EDIÇÃO

Departamento de Física da Universidade da Beira Interior
Associação Portuguesa de Educação em Ciências

GRAFISMO

Lígia Rios Lopes

DATA

Janeiro de 2024

ISBN

978-989-654-969-5

Comissão Científica

Sandra Soares (Universidade da Beira Interior)
Ana Peixoto (Escola Superior de Educação de Viana do Castelo)
Ana Rodrigues (Universidade de Aveiro)
Angel Blanco (Universidad de Málaga, Espanha)
Antonio Mateos Jimenez (Universidad de Castilla La Mancha, Espanha)
Aureli Caamaño Ros (Universitat de Barcelona, Espanha)
Bento Cavadas (Escola Superior de Educação de Santarém)
Bernardino Lopes (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)
Carla Dionísio (Universidade do Algarve)
Cecília Galvão (Universidade de Lisboa)
Clara Vasconcelos (Universidade do Porto)
Cláudia Faria (Universidade de Lisboa)
Delmina Pires (Escola Superior de Educação de Bragança)
Fátima Paixão (Escola Superior de Educação de Castelo Branco)
Fátima Regina Jorge (Escola Superior de Educação de Castelo Branco)
Filomena Teixeira (Escola Superior de Educação de Coimbra)
José Contente (Universidade dos Açores)
Laurinda Leite (Universidade do Minho)
Luís Dourado (Universidade do Minho)
Margarida Figueiredo (Universidade de Évora)
Marisa Correia (Escola Superior de Educação de Santarém)
Mónica Baptista (Universidade de Lisboa)
Paulo Silveira (Escola Superior de Educação de Castelo Branco)
Pedro Reis (Universidade de Lisboa)
Rui Vieira (Universidade de Aveiro)
Rute Rocha (Universidade do Algarve)
Sílvia Ferreira (Escola Superior de Educação de Setúbal)

Comissão Científica Honorária

António Cachapuz (Universidade de Aveiro)
Helena Caldeira (Universidade de Coimbra)
Isabel Martins (Universidade de Aveiro)
João Praia (Universidade do Porto)
Luís Marques (Universidade de Aveiro)
Manuel Cuiça Sequeira (Universidade do Minho)
Maria Odete Valente (Universidade de Lisboa)

Comissão Organizadora

Sandra Soares (Presidente)

Ana Cao Miguez

Ana Fernandes

Annabel Fernandes

António Vicente

Carolina Rosa

Cláudia Silva

José Amoreira

José Contente

José Luís Araújo

Lígia Rios Lopes

Lurdes Ciríaco

Maria João Dias

Maria José Pacheco

Mariana Vicente

Mónica Baptista

Paulo Parada

Sandra Mogo

Sara Ferreira

Secretariado

Dulce Santos

Rui Barata

Sofia Brito

Índice

Ficha Técnica.....	ii
Comissão Científica.....	iii
Comissão Organizadora	iv
Índice.....	v
Prefácio.....	1
Temas do evento	4
Conferências	5
Workshops	7
TEMA 1 – APRENDIZAGEM DE ALUNOS	8
Como viver melhor na Terra? Promoção de uma visão holística e geoética da Terra no ensino secundário.....	9
Investigação dos solos na escola: Atividade com alunos como multiplicadores para a promoção do uso racional do solo	10
Potencialidades da metodologia de “aprendizagem cooperativa” na aprendizagem da temática “biodiversidade” em alunos do 10.º ano de escolaridade	11
Potencialidades da heteroavaliação na capacitação de alunos do 8.º ano de escolaridade para a aprendizagem ao longo da vida	12
Física, Química, Biologia e Geologia: um trabalho interdisciplinar no 10º ano do ensino secundário sobre o radão	13
Promover a criatividade em contexto educativo formal e não-formal em alunos do 2.º CEB	14
Importância da biodiversidade: um estudo com alunos do 5º ano de escolaridade	15
Conceções alternativas sobre as plantas em alunos do 6º ano de escolaridade: da identificação à mudança	16
Desenvolver o pensamento crítico no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	17
Conservação do parque natural municipal dos morros (Santa Maria, Brasil) a partir da percepção ambiental de estudantes	19
Despertar para as ciências no espaço exterior do jardim de infância: um estudo com crianças de 5 anos.....	20

Interesse de professores e alunos pelas ciências e pela aprendizagem contextualizada das ciências	22
Evolução dos resultados dos alunos nos exames de Biologia e Geologia do Ensino Secundário: uma década de insucesso	23
TEMA 2 – EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA	24
Educação para o Desenvolvimento Sustentável – estudos de caso e design hubs no desenvolvimento de um curso de formação de professores	25
Educação para o Desenvolvimento Sustentável promotora do pensamento crítico e criativo: revisão de estudos no Ensino Básico em Portugal	26
Água: A super-heroína ou a vilã da natureza?	27
Proposta de sequência didática para o ensino de radiação por meio da abordagem CTS na Educação de Jovens e Adultos (EJA)	28
Perceção de alunos e pais sobre os benefícios e os riscos da nanotecnologia no contexto da disciplina de Físico-Química	29
Educação ambiental com crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico: conceções sobre a água e a sua importância	30
Indiferença às plantas na educação em ciências: uma revisão da literatura	31
As alterações climáticas e as tecnologias digitais	32
Avaliação da percepção discente no Ensino da Química Verde por meio do método de Estudos de Casos	33
Competências-chave e componentes de ação na educação para o desenvolvimento sustentável	34
Literacia científica e vacinas: Um estudo internacional centrado na vacinação contra a COVID-19	35
A biodiversidade na cidade de Aveiro: uma sequência didática em Biologia do 10.º ano de escolaridade	36
TEMA 3 – EDUCAÇÃO STEM	37
O ensino das Ciências e da Matemática no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico numa perspetiva STEM	38
A Educação STEM em Química: uma abordagem colaborativa para a realização de atividades laboratoriais à distância	40
A abordagem STEM na aprendizagem da solubilidade: uma experiência com alunos do 11º ano	41
STEM e Multiculturalidade: Uma revisão sistemática acerca de questões de desigualdade de gênero, etnoracial, e conceitos teóricos	43

Navegando sobre as Barreiras (In)visíveis da Educação STEAM: Um Estudo com Alunos do 10.º Ano na Aprendizagem da “Energia e a sua Conservação”	45
A abordagem STEM como via para a promoção de competências preconizadas no Perfil dos Alunos	46
Brinquedos com ciência: abordagem STEAM no ensino das ciências para os primeiros anos	47
Programa de desenvolvimento profissional em Educação STEM: um estudo sobre a sua contribuição para o desenvolvimento do PCK de professores de Física e Química	48
O contributo da plataforma teach4life no desenvolvimento de competências e colaboração entre professores de áreas STEM	49
TEMA 4 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES	50
O Pensamento Crítico na Educação em Matemática e Ciências: Conceções de Professores Portugueses do 1.º e 2.º CEB	51
Implicações da perspectiva do biólogo (como) educador na estrutura do curso de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil	53
Currículos mínimos de cursos vinculados à Biologia no Brasil: formando biólogos e professores na segunda metade do século XX	54
Opiniões de professores de Biologia e Geologia (BG) portugueses sobre problemas ambientais e dilemas em ecoética	55
Centro de Pesquisas Genealógicas Origens e Saberes: Formação para Docentes da Educação Básica	56
O empenho das educadoras de infância e o envolvimento das crianças - Um estudo ao nível das ciências	58
Formação continuada de professores e o Geoparque Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil	59
Mapeamento de espaços não-formais para o ensino de Ciências: uma coprodução de conhecimento com professores	61
Mobilização das Capacidades de Pensamento Crítico (CPC) por meio de uma questão sociocientífica (QSC) sobre Vacinas, na formação de professores de ciências	62
Deteção de conceções alternativas sobre microrganismos em crianças do 1.ºCiclo do Ensino Básico. Aplicação de um modelo baseado no desenho .	63
TEMA 5 – FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	65

Pegadas de dinossauros: Transposição de uma atividade interdisciplinar entre as ciências e a matemática para contextos de estágio do ensino básico.....	66
Fazendo a ponte entre a formação inicial, formal e não formal de professores de ciências	67
Sensibilização para o Desperdício Alimentar: uma abordagem com crianças do Pré-Escolar e do 1.º Ciclo	68
Relações de género e sexualidade na Educação: percepções de estudantes de cursos de formação de professores/as.....	70
Contributos da Didática das Ciências para a (re)construção de conceções e práticas: Um estudo na formação inicial de professores do Ensino Básico	71
TEMA 6 – METODOLOGIAS DE ENSINO.....	72
Ampliar os horizontes culturais e digitais no ensino do português e das ciências naturais: O Projeto RE.MA.C.	73
A abordagem Inquiry no ensino secundário da Química	75
Fósseis do Miocénico em Lameiros, São Vicente (Ilha da Madeira) - Atividade prática de campo (7º ano de Ciências Naturais).....	76
Do rio Mondego à Alta de Coimbra, uma atividade prática de campo de Biologia e Geologia.....	77
Praia da Tocha – Explorando a biodiversidade litoral de uma paisagem sedimentar através de uma atividade prática de campo.....	78
Pôr as mãos na massa, faz a diferença? - Atividades práticas laboratoriais em Biologia/Geologia	79
Resolução de Problemas e Argumentação: Uma revisão sistemática das pesquisas no ensino de química.....	80
Resolução de problemas na formação de professores de química: uma revisão sistemática sobre questões conceitual, didática e curricular	82
Contributo do Projeto HISTIGUC para a disseminação de conhecimento em contexto de ensino não superior.....	84
Caracterização de visitas de estudo no âmbito das geociências nas escolas portuguesas	85
A observação do Sol como instrumento educativo	86
A implementação da avaliação pedagógica nas escolas básicas e secundárias.....	87

O MUNDO NO QUADRADO CENTRAL – Autonomia Curricular no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra	88
Educação científica - a propósito do pão: uma proposta didática para o 1.º ciclo do ensino básico	89
“Da Alga à Flor” e “Eritrina”: aulas de natureza ilustrada, conceitos, questões e desafios	90
Bio e Geoética no Ensino de Ciências: um estudo preliminar acerca das perceções de professores portugueses sobre o tema	91
A Interdisciplinaridade entre a Didática das Ciências da Natureza e a Didática da Matemática na Licenciatura em Educação Básica	92
Avaliação do programa de ensino experimental das ciências para o 1º CEB	93
Deve avaliar-se o pensamento criativo em Física e Química?	94
O Projeto Next-Lab e a Plataforma Graasp no Ensino e Aprendizagem sobre Mecânica para o 1.º CEB na Licenciatura em Educação Básica	95
Avaliação do trabalho prático na educação em ciências: evidências subtraídas a uma revisão sistemática da literatura	96
Explorando o Metamorfismo de Contacto: Proposta de uma atividade laboratorial	98
Vamos Reconstruir o Passado: Trabalho laboratorial no Ensino da Geologia	99
Ensino Experimental das Ciências: Articulação entre a Formação Inicial de Professores e a Prática Educativa no 2.º Ciclo do Ensino Básico	100
A Aprendizagem baseada em Projetos como estratégia didática no ensino e aprendizagem do Coletor Solar na disciplina de Física e Química A	101
Avaliação Crítica das Atividades Práticas e de Laboratório no Ensino de Física: Um Estudo Longitudinal do 3º Ciclo do Ensino Básico ao Ensino Secundário, Considerando o Impacto da Pandemia de COVID-19 e das Escolhas Opcionais.	102
Solving-and-expressing mathematical problems in the context of a gallery walk.	103
A utilização do modelo 5E na avaliação de uma aplicação educacional sobre a Águia-imperial-ibérica: Aprendizagens dos alunos do 2.º ciclo do ensino básico	104
Pão com Ideias – Oficina sobre educação e conservação alimentares para professores	106

Avaliação do envolvimento de alunos do 1.º ciclo em atividades de tipo investigativo.....	107
Ensino de tópicos do modelo quântico do átomo a alunos do Ensino Básico por analogia com a música.....	108
TEMA 7 – RECURSOS DIDÁTICOS.....	109
Desmistificando o Conhecimento: o papel das exposições de ciências na Comunicação de Ciência	110
A app EduCITY com sensores ambientais com vista a educação ambiental	111
O PowToon como estratégia didática em Física no ensino secundário: uma análise sob a perspetiva de género.....	112
Programa e-Bug: Como prevenir infeções e utilizar sensatamente os antibióticos?	113
Livros de divulgação científica e natureza da ciência: um estudo no 1.º ciclo do ensino básico	114
Centro de Pesquisas Genealógicas, Rio Grande do Sul, Brasil: Um Espaço para Ensinar e Aprender	115
O programa EGU Geoscience Education Field Officers: da conceção à implementação	117
Roteiros de turismo pedagógico para o Geoparque Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil	118
Contribuições do livro "História das Ideias Pedagógicas no Brasil" para um projeto de Residência Pedagógica em Química.....	120
FUNBOT – Descobrir o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.....	121
<i>Bingo Rocks!</i> – Uma estratégia de gamificação para consolidar o conhecimento sobre rochas.....	122
O “Jogo da Terra”: uma estratégia didática para a Educação Ambiental e para a promoção do Desenvolvimento Sustentável	123
Trilha ecológica como recurso didático no estudo do bioma pampa	124
Do laboratório do Visconde ao ensino de biologia: relato de uma sequência didática aplicada com estudantes de pedagogia	126
BioBingo, aposta na tua célula da sorte: o jogo como recurso educativo no ensino de Biologia	128
Capacidades de Pensamento Crítico (CPC): análise de atividades de um livro didático de ciências	129

O micro:bit como catalisador do interesse e motivação da aprendizagem de Ciências Naturais	130
Lança os Dados! - Jogos de tabuleiro na educação em ciências	131
Referência a mulheres e cientistas – uma análise aos manuais escolares da disciplina de Físico-Química do 7º ano do Ensino Básico.....	132
A banda desenhada como recurso didático em contexto de educação não-formal em ciências: um estudo prático	133
Programa.....	134
Sessões Paralelas de Comunicação Oral	137
Sessões de Pósteres	144
Apoios	146

Prefácio

É com grande prazer que apresentamos este livro, resultante do *XX Encontro Nacional de Educação em Ciências / VI International Seminar of Science Education*, realizado na Universidade da Beira Interior (UBI), de 18 a 20 de janeiro de 2024.

Organizado pelo Departamento de Física da FCUBI (Faculdade de Ciências da UBI) e pela APEduC (Associação Portuguesa de Educação em Ciências), este evento reuniu uma ampla comunidade de especialistas na área da Educação em Ciências, desde docentes do Ensino Básico ao Superior, até investigadores e estudantes das mais diversas áreas científicas. Ao longo desses dias, testemunhámos uma partilha interdisciplinar de ideias, experiências e conhecimentos, enriquecendo assim o panorama educacional e científico do nosso país.

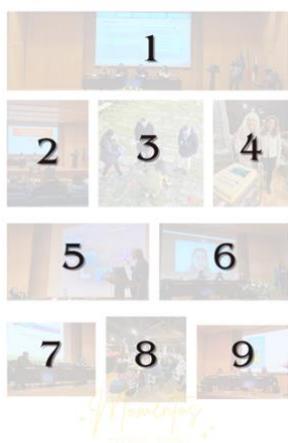
O ano de 2023 foi designado como o "Ano Europeu das Competências", destacando a importância crucial da aprendizagem contínua e do desenvolvimento de competências para enfrentar os desafios da era digital. Neste contexto, o tema central do nosso encontro - "Educar em ciência com e para a cidadania" - ganha ainda mais relevância. Procuramos não apenas promover a excelência académica, mas também cultivar valores de cidadania, responsabilidade social e ambiental entre os nossos educadores e estudantes.

Ao folhear as páginas deste livro, os leitores terão acesso a uma variedade de perspetivas, reflexões e práticas que emergiram durante o encontro. Desde abordagens pedagógicas inovadoras até investigações de ponta, cada contribuição reflete o compromisso contínuo com a melhoria da qualidade da educação em ciências e o fortalecimento do papel da ciência na construção de uma sociedade mais justa, informada e sustentável.

Expressamos a nossa sincera gratidão a todos os envolvidos na organização e participação neste encontro, bem como aos autores cujos trabalhos foram reunidos neste volume. Que este livro possa inspirar novas ideias, debates construtivos e ações transformadoras no campo da Educação em Ciências, contribuindo assim para um futuro mais promissor para todos.



Momentos
XX ENEC | VI ISSE



1 – Sessão de Abertura. Da esquerda para a direita: Prof. Doutora Sandra Soares (Presidente da Comissão Organizadora), Prof. Doutor Mário Raposo (Reitor da UBI), Prof. Doutor Paulo Almeida (Presidente da FCUBI), Prof. Doutora Mónica Baptista (Presidente da APEDuC) e Lígia Rios Lopes (Apresentadora e membro da Comissão Organizadora) – 18 de janeiro.

2 – Assembleia APEDuC – 19 de janeiro.

3 – Workshop: As pegadas de dinossauros como contexto interdisciplinar entre as ciências e a matemática: Uma proposta de trabalho para o ensino básico por Bento Cavadas & Nelson Maestrinho – 20 de janeiro.

4 – Comemoração ao 20º Encontro Nacional de Educação em Ciências - Prof. Doutora Sandra Soares (Presidente da Comissão Organizadora) (esq.), Prof. Doutora Mónica Baptista (Presidente da APEDuC) (dir.) – 18 de janeiro.

5 - Sessão Plenária: Pensamento Crítico na Educação: Estratégias para a sua Promoção desde o Ensino Básico ao Ensino Superior – 18 de janeiro.

6 - Mesa-redonda: Comunicação e divulgação de Ciência para a Cidadania – 19 de janeiro.

7 - Mesa-redonda: Comunicação e divulgação de Ciência para a Cidadania – 20 de janeiro.

8 – Jantar de Confraternização – 18 de janeiro.

9 - Mesa-redonda: A Ciência Cidadã. História e epistemologia a partir das Ciências – 18 de janeiro.

Temas do evento

1. Aprendizagens de alunos
2. Educação para a cidadania
3. Educação STEM
4. Formação de professores
5. Formação inicial de professores
6. Metodologias de ensino
7. Recursos didáticos

Conferências

Sessões Plenárias

Pensamento Crítico na Educação: Estratégias para a sua Promoção desde o Ensino Básico ao Ensino Superior

Rui Vieira | Universidade de Aveiro

Educação em ciências para a cidadania através da aprendizagem baseada na resolução de problemas: que problemas escolher?

Laurinda Leite | Universidade do Minho

Educar em Ciência e educar para a Ciência – um mito ou um objetivo?

Isabel P. Martins | Universidade de Aveiro

Mesas-redondas

A Ciência Cidadã. História e epistemologia a partir das Ciências

Aureli Caamaño Ros | Universitat de Barcelona

Fátima Paixão | Escola Superior de Educação de Castelo Branco

João Paiva | Universidade do Porto

Moderador: Cláudia Silva | Universidade da Beira Interior

Comunicação e divulgação de Ciência para a Cidadania

Anabela Gradim | Universidade da Beira Interior

Ana Peixoto | University of Washington

Magda Fernandes | Educação Estrela Geopark

Rui Dias | Universidade de Évora

Moderadora: Ana Belén Cao Miguez | Universidade da Beira Interior

Tecnologias Educativas para a Ciência e para a Cidadania

Ana Isabel Pereira | Instituto Politécnico de Bragança

António Vicente | Universidade da Beira Interior

Bernardino Lopes | Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Moderadora: Telma Esperança | Universidade da Beira Interior

Workshops

Gamificação e design de conteúdos digitais como ferramenta pedagógica.

Lúgia Rios Lopes

O Tsunami de 1755 - Trabalho Laboratorial no Ensino da Geologia.

Tiago Ribeiro & Clara Vasconcelos

Teoria Celular - Escape Room no Ensino da Biologia.

Pedro Sousa & Clara Vasconcelos

Storytelling: uma ferramenta educativa eficaz

Ana Cristina Tavares

As pegadas de dinossauros como contexto interdisciplinar entre as ciências e a matemática: Uma proposta de trabalho para o ensino básico

Bento Cavadas & Nelson Mestrinho

Práticas educativas em STEM

Iva Martins

“Os bombásticos”: Uma série de episódios científicos de banda desenhada para o ensino secundário

Cláudia Faria, Bianor Valente & Joana Torres

Introdução ao Arduíno no Ensino da Física

Verónica Pereira Jacob & Elsa Fonseca

TEMA 1 - APRENDIZAGEM DE ALUNOS

Como viver melhor na Terra? Promoção de uma visão holística e geoética da Terra no ensino secundário

How to live better on Earth? Promotion of a holistic and geoethical view of the Earth in secondary education

Tiago Ribeiro^{1,2}, Rui Trindade^{3,4}, Clara Vasconcelos^{1,2}

¹Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Portugal

²Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), Portugal cvascon@fc.up.pt

³Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIEE), Portugal

⁴Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP), Portugal

Resumo

Viver em harmonia com as dinâmicas da Terra é um desafio que a humanidade enfrenta, dada a imprevisibilidade da magnitude dos impactos das ações antrópicas no planeta. Através de um doutoramento em ciência cidadã foi criado um recurso educativo orientado para a aprendizagem baseada em casos com o intuito de promover uma visão holística e geoética do planeta – necessária para viver melhor com e na Terra. Para avaliar o seu efeito no desenvolvimento de aprendizagens sobre o sistema Terra e geoética foi realizado um estudo preliminar quasi-experimental com 24 alunos do 11º ano. O seu desempenho foi superior no pós-teste, registando-se uma diferença estatisticamente significativa ($Z=-4,288$; $p<0,05$) entre as médias dos pré (56%) e pós-testes (79%). Os resultados indicam que o recurso aplicado potenciou aprendizagens essenciais para uma melhor compreensão sobre as interações humanas com o sistema Terra.

Palavras-chave: ciência cidadã, ensino não formal, geoética, sistema Terra.

Agradecimentos: Este trabalho foi apoiado no âmbito de: i) da tese de doutoramento financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) com referência SFRH/BD/143306/2019; ii) dos Fundos Estratégicos com referências UIDB/04423/2020 e UIDP/04423/2020 através de fundos nacionais financiados pela FCT.

Abstract

Living in harmony with Earth's dynamics is a challenge that humanity faces, given the unpredictability of the magnitude of the impacts of anthropic actions on the planet. Through a Ph.D. project in citizen science, an educational resource oriented towards case-based learning was co-created to promote a holistic and geoethical view of the planet – necessary to live better with and on Earth. To evaluate its effect on the development of learning about the Earth system and geoethics, a preliminary quasi-experimental study was carried out with twenty-four 11th-grade students. Their performance was superior in the post-test, registering a statistically significant difference ($Z=-4.288$; $p<0.05$) between the averages of the pre (56%) and post-tests (79%). The results indicate that the applied resource leveraged essential learning for a better understanding of human interactions with the Earth system.

Keywords: citizen science, non-formal education, geoethics, Earth system.

Acknowledgments: This work was supported by: i) the Ph.D. thesis funded by the Portuguese National Funding Agency for Science, Research, and Technology [Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)] with reference SFRH/BD/143306/2019; ii) the Strategic Funds with references UIDB/04423/2020 and UIDP/04423/2020 through national funds financed by FCT.

Investigação dos solos na escola: Atividade com alunos como multiplicadores para a promoção do uso racional do solo

Research of soils at school: Activity with students as multipliers for promoting rational use of soil

Hermon Reis Silva¹, Rosely Aparecida Liguori Imbernon², Clara Vasconcelos^{3,4}

¹Escola Estadual Prof. Francisco de Paula C. Jr./Aluno de Graduação – Unicamp, Brasil),
h264268@dac.unicamp.br

²Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Brasil, imbernon@usp.br

³Centro de Investigação Interdisciplinar Marinha e Ambiental, Matosinhos, Portugal

⁴Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, cvascon@fc.up.pt

Resumo

A partir de uma formação específica sobre os solos, com bases nas habilidades propostas na BNCC e do Currículo Paulista, publicados em 2019, alunos do 6º e 7º anos foram ensinados para serem multiplicadores deste conhecimento. O professor responsável pelo projeto, trabalhou estas habilidades com aulas práticas e teóricas para 245 alunos, sendo 140 do 6º ano e 105 do 7º ano. Posteriormente, em uma feira de Ciências dos Solos, realizada em uma semana estes alunos apresentaram no Laboratório amostras sobre solos, rochas e referiram a permeabilização e sua importância para o plantio; e atividades de aulas de campo para o reconhecimento de diferentes tipos de solos no entorno escolar. Ou seja, ao trabalhar a autonomia, fez-se presente o protagonismo discente. Portanto, o presente artigo tem por objetivo apresentar esta atividade, de uso de alunos multiplicadores, para a discussão de outras formas para a promoção do uso racional do solo.

Palavras-chave: alunos multiplicadores, solos na escola, feira de solos.

Abstract

Based on specific training on soils, grounded in the skills proposed in the BNCC (National Common Core Curriculum) and the Paulista Curriculum, published in 2019, 6th and 7th-grade students were taught to disseminate this knowledge. The teacher in charge of the project worked on these skills through practical and theoretical classes for 245 students, including 140 from the 6th grade and 105 from the 7th grade. Subsequently, during a Soil Science Fair held over a week, these students presented samples of soils and rocks in the laboratory, emphasising permeability and its importance for planting. They also conducted field activities to recognise different soil types in the school environment. In other words, by promoting autonomy, student protagonism was evident. Therefore, this article will present this activity involving student disseminators to discuss alternative approaches to promote rational soil use.

Keywords: multiplier students, soils at school, soil fair.

Potencialidades da metodologia de “aprendizagem cooperativa” na aprendizagem da temática “biodiversidade” em alunos do 10.º ano de escolaridade

Potentialities of the "cooperative learning" methodology in learning of "biodiversity" in 10th-grade students.

Vera Duque¹, Paula Serra², Cecília Galvão¹

¹ Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, vera.a.duque@gmail.com

² Agrupamento de Escolas Vergílio Ferreira, Portugal

Resumo

A escola deve procurar adaptar-se às transformações sociais, culturais e tecnológicas do século XXI, reconhecendo a importância do desenvolvimento de competências sociais, além da transmissão de conhecimento. A aprendizagem cooperativa surge como uma estratégia pedagógica promissora baseada na interação entre os alunos para superar as limitações do ensino tradicional neste domínio. Este estudo, realizado com 28 alunos do 10.º ano de escolaridade, explorou as potencialidades de metodologias de aprendizagem cooperativa formais e informais. Os resultados evidenciam o impacto positivo das atividades cooperativas na aprendizagem de conteúdo e no desenvolvimento de competências interpessoais, enfatizando, no entanto, a importância da preparação e orientação adequadas por parte do professor durante a sua implementação, permitindo que os alunos enfrentem os desafios propostos e maximizem os benefícios desta metodologia.

Palavras-chave: Aprendizagem cooperativa, competências interpessoais, ensino das ciências.

Abstract

Schools should seek to adapt to the transformations of the social, cultural and technological transformations of the 21st century, recognizing the importance of developing social skills in addition to the knowledge transmission. Cooperative learning emerges as a promising pedagogical strategy, based on the interaction among students to overcome the limitations of traditional teaching methods. This study was conducted in a class of 28 students of the 10th-grade and explored the potential of both formal and informal cooperative learning methodologies. The results highlight the positive impact of cooperative activities on content learning and the development of interpersonal skills. However, it underscores the importance of adequate preparation and guidance from the teacher during implementation, enabling students to address the proposed challenges and maximize the benefits of this methodology.

Keywords: Cooperative learning, interpersonal skills, science education.

Potencialidades da heteroavaliação na capacitação de alunos do 8.º ano de escolaridade para a aprendizagem ao longo da vida

The potential of peer-assessment in empowering 8th grade students for lifelong learning

Gerson Asper¹, Paula Serra², Cláudia Faria³, Cecília Galvão⁴

¹Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, gerson_asper@hotmail.com

²Escola Secundária Vergílio Ferreira, Lisboa, Portugal, paulaserra@aevf.pt

³Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, cbfaria@ie.ulisboa.pt

⁴Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, cgalvao@ie.ulisboa.pt

Resumo

Com o objetivo de averiguar o potencial da heteroavaliação no desenvolvimento de capacidades de autoavaliação, bem como de competências de desenvolvimento pessoal e autonomia (DPA) em alunos do 8.º ano na disciplina de Ciências Naturais, foram realizadas atividades abertas, nas quais os alunos analisaram os trabalhos dos colegas, utilizando rubricas de avaliação, e forneceram *feedback* oral; posteriormente, os alunos tiveram a oportunidade de reformular os seus trabalhos antes da entrega final. Os resultados sugerem que a heteroavaliação melhorou as capacidades de autoavaliação, desenvolveu as competências de DPA, principalmente autorregulação, e conduziu a melhorias cada vez maiores nos trabalhos, devidas ao *feedback* dos colegas, com aproveitamento diferencial desse *feedback*. Os alunos consideraram a heteroavaliação tão justa e útil como a avaliação tradicional, mas menos fidedigna.

Palavras-chave: Heteroavaliação, autoavaliação, desenvolvimento pessoal e autonomia (DPA), Ciências Naturais.

Abstract

In order to investigate the potential of peer-assessment in the development of self-assessment capabilities, as well as personal development and autonomy (PDA) skills in 8th grade students in the subject of Natural Sciences, open activities were carried out in which students analyzed their peers' work, using assessment rubrics, and provided oral feedback; subsequently, students had the opportunity to reformulate their work before the final delivery for grading. The results suggest that peer-assessment improved self-assessment capabilities, developed PDA skills, mainly self-regulation, and led to increasing improvements in assignments due to peer feedback, with differential benefit from that feedback. Students considered peer-assessment as fair and useful as traditional assessment, but less reliable.

Keywords: Peer-assessment, self-assessment, personal development and autonomy skills, Natural Sciences.

Física, Química, Biologia e Geologia: um trabalho interdisciplinar no 10º ano do ensino secundário sobre o radão

Physics, Chemistry, Biology and Geology: an interdisciplinary work in the 10th year of secondary education on radon

Ana Maia Fernandes¹, Cristina Raposo², Sandra Soares^{3,4,5}

¹Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade da Beira Interior, Portugal,
ana.maia.fernandes@ubi.pt

² Escola Secundária de Santa Maria (Agrupamento de Escolas Monte da Lua), Portugal,
cristina.raposo@agml.pt

³Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal,
shsoares@ubi.pt

⁴Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, LIP – Lisboa, Portugal,
shsoares@lip.pt

⁵Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã,
Portugal.

Resumo

A educação ambiental oferece oportunidades para que os futuros cientistas reconheçam a importância das várias disciplinas na resolução de problemas complexos, envolvendo as ciências físicas, biológicas, sociais e económicas, bem como aspetos histórico-culturais. Existe ainda um interesse crescente na compreensão, por parte dos alunos, do significado e objetivos da ciência. As Aprendizagens Essenciais de Física e Química A e de Biologia e Geologia referem que os conhecimentos devem ser mobilizados em função de uma cidadania ativa e sociedade democrática. Adicionalmente, a expressão das aprendizagens recorrendo às TIC é comum também às duas disciplinas. Partindo destes pressupostos, foi construída uma sequência didática interdisciplinar, para uma turma do 10º ano, que teve por mote a aprendizagem da importância do radão, como elemento químico e impacto à sua exposição na saúde humana.

Palavras-chave: Radão, Física e Química A, Biologia e Geologia, Projeto interdisciplinar, Ensino secundário

Promover a criatividade em contexto educativo formal e não-formal em alunos do 2.º CEB

Promoting creativity in formal and non-formal educations contexts in elementary school (6th grade) students

Gonçalo Santos¹, Rui Marques Vieira^{1,2}

¹Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal, g.c.santos@ua.pt, rvieira@ua.pt

²Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Portugal, rvieira@ua.pt

Resumo

Num mundo exponencialmente tecnológico, desenvolver competências que não podem ser automatizadas, como a criatividade, é uma necessidade cada vez mais urgente. Neste sentido, a finalidade do estudo que se apresenta é conceber, produzir, implementar e avaliar estratégias e atividades relacionadas com a área das Ciências focadas na promoção da criatividade em alunos do 2º CEB. Para tal, implementaram-se onze sessões, contemplando dois momentos de implementação de testes da criatividade. Recorreu-se às produções escritas dos participantes efetuando a análise dos dados através da análise de conteúdo. Os resultados revelam níveis de desempenho superiores face ao levantamento inicial das conceções dos participantes, concluindo-se que as estratégias adotadas e as atividades concebidas e implementadas promoveram o desenvolvimento das capacidades criativas dos mesmos.

Palavras-chave: Criatividade, Educação formal e não formal, Estratégias e atividades promotoras da criatividade, Ciências, 2º Ciclo do Ensino Básico.

Abstract

In an exponentially technological world, developing skills that cannot be automated, such as creativity, is an increasingly urgent need. Therefore, the purpose of the present study is to design, produce, implement and evaluate strategies and activities related to the area of Sciences focused on promoting creativity in elementary school (6th grade) students. To this end, eleven sessions were implemented, including two moments of implementation of creativity tests. The participants' written productions were used to analyze the data through content analysis. The results show higher levels of performance compared to the initial survey of the participants' conceptions, concluding that the strategies adopted and the activities designed and implemented promoted the development of their creative capacities.

Keywords: Creativity, Formal and non-formal education, Creativity-promoting strategies and activities, Science, Elementary school (6th grade).

Importância da biodiversidade: um estudo com alunos do 5º ano de escolaridade

Importance of biodiversity: a study with 5th grade students

Maria de Fátima Ferreira, Luísa Neves

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação, Portugal,
fatima-ferreira1998@hotmail.com, luisaneves@ese.ipvvc.pt

Resumo

As atividades humanas têm levado à extinção de várias espécies, colocando em risco os ecossistemas. Com este estudo pretendia-se sensibilizar os alunos de uma turma do 5º ano para a importância da biodiversidade e para agirem em prol da sustentabilidade ambiental. Definiram-se como objetivos: identificar concepções dos alunos sobre a biodiversidade; implementar atividades para explorar o conceito de biodiversidade e a sua importância e analisar a pertinência dessas atividades. Privilegiou-se uma metodologia qualitativa de natureza interpretativa. A recolha de dados baseou-se em observação, questionários e documentos. Dos resultados obtidos infere-se que os alunos reconhecem a importância da biodiversidade, identificando ameaças e consequências da sua perda e que as atividades desenvolvidas contribuíram que ficassem mais conscientes da necessidade de todos agirem para preservar a biodiversidade.

Palavras-chave: Importância da biodiversidade, Biodiversidade animal, 5.º ano de escolaridade, Ciências Naturais.

Abstract

Human activities have led to the extinction of several species, putting ecosystems at risk. This study aimed to make 5th students aware of the importance of biodiversity and to act towards environmental sustainability. The objectives were: to identify students' conceptions of biodiversity; to implement activities to explore the concept of biodiversity and its importance and to analyze the relevance of these activities. A qualitative methodology of an interpretative nature was adopted. Data collection was based on observation, questionnaires and documents. From the results obtained, it is inferred that students recognize the importance of biodiversity, identifying threats and consequences of its loss and that the activities developed contributed to make them more aware of the need for everyone to act to preserve biodiversity.

Keywords: Importance of biodiversity, Animal biodiversity, 5th grade, Natural Sciences.

Conceções alternativas sobre as plantas em alunos do 6º ano de escolaridade: da identificação à mudança

6th grade students' misconceptions about plants: from identification to change

Daniela Costa, Luísa Neves

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação, Portugal
danielac97c@gmail.com, luisaneves@ese.ipv.pt

Resumo

As conceções alternativas resultam de diferentes interpretações do que observamos ao longo da vida e influenciam negativamente a qualidade da interação com a realidade, funcionando também como obstáculos à aprendizagem dos conceitos cientificamente aceites. O estudo que aqui se apresenta foi desenvolvido numa turma do 6.ºano de escolaridade, tendo como principal objetivo identificar e desconstruir conceções alternativas associadas às plantas. Optou-se por uma metodologia qualitativa, de cariz interpretativo. A recolha de dados baseou-se em observações, questionários e documentos produzidos pelos alunos. Os resultados obtidos evidenciam a existência de várias conceções alternativas sobre a importância das plantas para o mundo vivo e que a intervenção pedagógica realizada possibilitou que essas conceções evoluíssem para conceções cientificamente mais corretas.

Palavras-chave: 6.º ano de escolaridade, Ciências Naturais, Conceções alternativas, Mudança concetual, Plantas.

Abstract

Misconceptions result from different interpretations of what we observe throughout life and negatively influence the quality of interaction with reality, also acting as obstacles to the learning of scientifically accepted concepts. The study presented here was developed in a 6th grade class, with the main objective of identifying and deconstructing misconceptions associated with plants. We opted for a qualitative methodology, of an interpretive nature. Data collection was based on observations, questionnaires and documents produced by the students. The results obtained show the existence of several alternative conceptions about the importance of plants for the living world and that the pedagogical intervention carried out allowed these conceptions to evolve into more scientifically correct conceptions.

Keywords: 6th grade, Natural Sciences, Misconceptions, Conceptual change, Plants.

Desenvolver o pensamento crítico no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Developing critical thinking in the 1st Cycle of Basic Education

Desarrollar el pensamiento crítico en el 1er Ciclo de Educación Básica

Ana Paula Cordeiro Luís ¹, Ilda Freire-Ribeiro ^{1,2}, Delmina Maria Pires ^{1,3}

¹Instituto Politécnico de Bragança- Escola Superior de Educação, Portugal, a39871@alunos.ipb.pt

²Centro de Estudos em Educação e Inovação - CI&DEI, Portugal, ilda@ipb.pt

³Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Portugal, piresd@ipb.pt

Resumo

Num mundo cada vez mais científico/tecnológico, para dar resposta aos desafios diários é preciso saber pensar criticamente. Cabe à escola o desafio de formar alunos informados e esclarecidos, mas também com capacidade crítica e intervenção social. Na Prática de Ensino Supervisionada no 1.º ciclo do Ensino Básico fez-se um estudo de natureza qualitativa. Conclui-se que o uso de metodologias ativas, centradas em atividades práticas/experimentais realizadas em grupos heterogéneos, em que as crianças participaram ativamente nas discussões e refletiram sobre as implicações do conhecimento a nível pessoal e sócio/ambiental, desenvolveu competências de pensamento crítico. Análise de conteúdo a entrevistas às professoras permite afirmar que realçam o envolvimento ativo das crianças nas atividades de ciências como fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e intervenção social.

Palavras-chave: pensamento crítico, 1.º ciclo do ensino básico, prática de ensino supervisionada, educação em ciências.

Abstract

In an increasingly scientific/technological world, to respond to daily challenges, we need to be able to think critically. It is the school challenge to educate students who are informed and enlightened, but who also have the capacity to criticise and intervene in society. In the Supervised Teaching Practice in the 1st cycle of Basic Education, a qualitative study was carried out. It was concluded that the use of active methodologies, centred on practical/experimental activities carried out in heterogeneous groups, in which children actively participated in discussions and reflected on the implications of knowledge at a personal and social/environmental level, developed critical thinking skills. Content analysis of the teacher interviews shows that they emphasise the active involvement of children in science activities as fundamental to the development of critical thinking and social intervention.

Keywords: critical thinking, 1st cycle of basic education, supervised teaching practice, science education.

Resumen

En un mundo cada vez más científico y tecnológico, para responder a los retos cotidianos debemos ser capaces de pensar de forma crítica. La escuela tiene el desafío de formar alumnos informados e ilustrados, pero también con capacidad de crítica e intervención en la sociedad. En la Práctica Pedagógica Supervisada del 1er ciclo de la Enseñanza Básica, se realizó un estudio cualitativo. Se concluyó que el uso de metodologías activas, centradas en

actividades prácticas/experimentales realizadas en grupos heterogéneos, en las que los niños participaban activamente en discusiones y reflexionaban sobre las implicaciones del conocimiento a nivel personal y social/ambiental, desarrollaba habilidades de pensamiento crítico. El análisis de contenido de las entrevistas a los profesores muestra que éstos destacan la participación activa de los niños en las actividades científicas como fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y la intervención social.

Palabras clave: pensamiento crítico, 1er ciclo de enseñanza básica, práctica docente supervisada, enseñanza de las ciencias.

Conservação do parque natural municipal dos morros (Santa Maria, Brasil) a partir da percepção ambiental de estudantes

Conservation of the municipal natural park of the hills (Santa Maria, Brazil) from the environmental perception of students

Thais Scotti do Canto-Dorow¹, Edna Mara da Silva Borgias², Marina Deon Ferrarese³

¹Universidade Franciscana, Brasil, thais.dorow@ufn.edu.br

²EMEF Adelmo Simas Genro, Brasil

³Prefeitura Municipal de Santa Maria, Brasil

Resumo

O objetivo deste estudo foi o de investigar a percepção ambiental de estudantes da Escola Municipal de Ensino Fundamental Profa. Hylda Vasconcellos, sobre a unidade de conservação chamada Parque Natural Municipal dos Morros, tendo em vista a elaboração de ações para motivar o conhecimento sobre o espaço, fomentar o pertencimento e a sua conservação, considerando que a escola está situada na zona de amortecimento do Parque. A pesquisa foi realizada com os estudantes dos anos finais do ensino fundamental; os dados foram coletados por meio de entrevistas e desenhos. Os estudantes, apesar de morarem no entorno do PNMM, a maioria não conhecia a Unidade de Conservação ou tinha uma visão parcial a seu respeito. A partir disso, serão desenvolvidas ações de Educação Ambiental e os estudantes serão convidados a se tornarem "Guardiães do PNMM".

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Educação Ambiental, Unidades de Conservação.

Abstract

The objective of this study was to investigate the environmental perception of students at the Municipal Elementary School Hylda Vasconcellos, on the conservation unit called Parque Natural Municipal dos Morros, to develop actions to motivate knowledge about space, foster belonging, and its conservation, whereas the school is situated in the buffer zone of the park. The research was conducted with students from the final years of elementary school; data were collected through interviews and drawings. The students, despite living around the PNMM, most did not know the Conservation Unit or had a partial view about it. From this, Environmental Education actions will be developed, and students will be invited to become "Guardians of the PNMM".

Keywords: Science Education, Environmental Education, Conservation Units.

Despertar para as ciências no espaço exterior do jardim de infância: um estudo com crianças de 5 anos

Awakening to science in the kindergarten outdoor space: a study with 5-year-old children

Despertar a la ciencia en el espacio exterior del jardín de infancia: un estudio con niños de 5 años

Ana Rita Mateus Silva¹, Carla Dionísio Gonçalves¹

¹Universidade do Algarve, Escola Superior de Educação e Comunicação, Portugal
anaritasilva0597@hotmail.com, cdionis@ualg.pt

Resumo

Este estudo, efetuado em contexto de Prática de Ensino Supervisionada, com a participação ativa de 25 crianças de idade pré-escolar, utilizou uma abordagem qualitativa para perceber as conceções das crianças acerca de conceitos de Ciências Físicas e Naturais (CFN), bem como a exploração de atividades de CFN no espaço exterior. A recolha de dados baseou-se na observação não participante e na realização de entrevistas às crianças e à educadora cooperante, seguindo-se a realização de atividades, em contexto de intervenção pedagógica, para coligir novos dados a partir de observação participante e das produções das crianças. Os resultados sugerem que o espaço exterior permite que a exploração das CFN seja ampla e rica de aprendizagens, desenvolvendo a criatividade e a curiosidade das crianças e o desejo de saber e compreender o seu entorno.

Palavras-chave: Educação Pré-Escolar, Ciências Físicas e Naturais, Brincar, Espaço Exterior

Abstract

This study, carried out in the context of Supervised Teaching Practice, with the active participation of 25 preschool children, used a qualitative approach to understand children's conceptions about Physical and Natural Sciences (PNS) concepts, as well as the exploration of PNS activities in outer space. Data collection was based on non-participant observation and interviews with children and the cooperating educator, followed by activities, in the context of pedagogical intervention, to collect new data based on participant observation and the children's productions. The results suggest that the outer space allows the exploration of PNS to be broad and rich in learning, developing children's creativity and curiosity and the desire to know and understand their surroundings.

Keywords: Preschool Education, Physical and Natural Sciences, Play, Outdoor space.

Resumen

Este estudio, realizado en el contexto de la Práctica Pedagógica Supervisada, con la participación de 25 niños de preescolar, utilizó un abordaje cualitativo para percibir las concepciones de los niños sobre los conceptos de Ciencias Físicas y Naturales (CFN), así como la exploración de actividades de CFN en el espacio exterior. La recogida de datos se basó en la observación no participante y en entrevistas con los niños y la profesora colaboradora, seguidas de actividades en el contexto de la intervención pedagógica para

recoger nuevos datos de la observación participante y de las producciones de los niños. Los resultados sugieren que el espacio exterior permite que la exploración del CFN sea amplia y rica en aprendizajes, desarrollando la creatividad y la curiosidad de los niños y su deseo de conocer y comprender su entorno.

Palabras clave: Educación Infantil, Ciencias Físicas y Naturales, Juego, Espacio Exterior.

Interesse de professores e alunos pelas ciências e pela aprendizagem contextualizada das ciências

Interest of teachers and students in science and contextualized science learning

Sofia Morgado, Laurinda Leite

Centro de Investigação em Educação (CIEEd), Universidade do Minho, Portugal,
sofiamorgado@ie.uminho.pt, lleite@ie.uminho.pt

Resumo

A investigação sugere que o ensino orientado para a aprendizagem contextualizada das ciências pode promover o interesse dos alunos por essa área de conhecimento. Contudo, o uso sistemático desse tipo de ensino é pouco frequente nas escolas. Para comparar o interesse de professores e alunos pelas ciências, pela aprendizagem das ciências e pela aprendizagem contextualizada das ciências, bem como a importância que atribuem à adoção de práticas de ensino orientado para a aprendizagem contextualizada das ciências, 75 professores de físico-química e 197 alunos do 9º ano de escolaridade responderam a um questionário. Os resultados sugerem que há um desfasamento entre o que os professores pensam, o que pensam que os alunos pensam e o que os alunos dizem que pensam sobre os assuntos em estudo, talvez devido a um certo descrédito nos interesses dos alunos pelas ciências e pela sua aprendizagem.

Palavras-chave: Educação em ciências, aprendizagem contextualizada, interesse pelas ciências, interesse pela aprendizagem das ciências, 3º ciclo do ensino básico.

Abstract

Research suggests that teaching for contextualized learning of science can promote students' interest in that area of knowledge. However, the systematic use of this type of teaching approach rarely occurs in schools. To compare the interest of teachers and students in science, science learning and contextualized learning of science, as well as the importance they attribute to teaching practices oriented towards contextualized learning of science, 75 physical teachers and 197 9th grade students answered to a questionnaire. The results suggest that there is a gap between what teachers think, what they think students think, and what students say they think about the subjects under study. This gap may be due to a certain disbelief in students' interests in science and science learning.

Keywords: Science education, contextualized learning, interest in science, interest in learning science, 3rd cycle of basic education.

Este trabalho é financiado pelo CIEEd - 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 e pela FCT no âmbito da Bolsa de Doutoramento com a Referência SFRH/BD/120532/2016.

Evolução dos resultados dos alunos nos exames de Biologia e Geologia do Ensino Secundário: uma década de insucesso

Evolution of students' results in Secondary Education Biology and Geology exam: a decade of failure

Teresa Lopes¹, José Precioso²

¹Instituto Europeu de Estudos Superiores, Portugal, teresa.lopes@iees.pt

²Universidade do Minho, Portugal, precioso@ie.uminho.pt

Resumo

Os resultados dos alunos no exame de Biologia e Geologia evidenciam um cenário de insucesso persistente. Devido à pandemia de Covid19, vigorou um regime de exceção legal, tendo havido mudanças na estrutura da prova. Objetivos: Descrever a evolução dos resultados dos alunos no exame de BG (2013-2023); Analisar as consequências do regime de exceção nos resultados dos alunos. Metodologia: tratamento estatístico das classificações dos alunos retiradas das bases de dados, 2013-2023, do Júri Nacional de Exames. Durante os anos da pandemia, as classificações médias subiram e as taxas de reprovação diminuíram. A melhoria nos resultados merece uma análise crítica, sobretudo agora que a legislação foi alterada e um novo regime entrará em vigor. O formato do exame que vigorou durante a pandemia pode ser considerado como o mais adequado. A prova deve ter apenas função de seriação no ensino superior.

Palavras-chave: Avaliação, Avaliação em Ciências, Avaliação externa, Exames Nacionais de Biologia e Geologia.

Abstract

The students' results in the Biology and Geology exam highlight a scenario of persistent failure. Due to the Covid19 pandemic, a legal exception regime was in force, and there were changes in the structure of the test. Objectives: Describe the evolution of students' results in the BG exam (2013-2023); Analyze the consequences of the exception regime on students' results. Methodology: statistical treatment of students' classifications taken from the databases, 2013-2023, of the Júri Nacional de Exames. During the pandemic years, average scores rose and failure rates fell. The improvement in results deserves a critical analysis, especially now that the legislation has been changed and a new regime will come into effect. The exam format carried out during the pandemic can be considered the most appropriate. The test should only have the function of ranking students in higher education.

Keywords: Evaluation, Science Assessment, External assessment, Biology and Geology National Exams.

TEMA 2 – EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA

Educação para o Desenvolvimento Sustentável – estudos de caso e design hubs no desenvolvimento de um curso de formação de professores

Education for Sustainable Development – case studies and design hubs in developing a training course for teachers

Carla Morais¹, Teresa Aguiar¹, Luciano Moreira^{1,2}

¹CIQUP, Institute of Molecular Sciences (IMS), Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, P-4169-007 Porto, Portugal, cmorais@fc.up.pt, teresa.aguiar@fc.up.pt

²CETAPS, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal

Resumo

No âmbito do projeto Erasmus+, SustainALL, foram analisadas práticas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) em escolas básicas e secundárias de quatro países europeus. Os dados foram recolhidos por meio de entrevistas aos principais atores educativos, observação e análise documental. Seguiu-se um *design hub* com professores destas escolas, para identificar materiais e conteúdos a ser incluídos num curso de formação de professores para a EDS. Os resultados das escolas portuguesas revelam três formas de integração da EDS: interdisciplinarmente, por meio de projetos e imbuída nas rotinas diárias das escolas. Os dados permitem identificar alguns fatores associados a práticas de qualidade em EDS: relativos à escola, à equipa educativa e aos alunos. Os resultados promovem, ainda, a discussão sobre a relação entre a EDS, a escola a tempo inteiro e a abordagem à escola global.

Palavras-chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável, aprendizagem transformativa, abordagem global da escola, escola a tempo inteiro, *design hub*.

Abstract

In the scope of the Erasmus+ project, SustainALL, Education for Sustainable Development (ESD) practices in primary and secondary schools in four European countries have been analysed. Data were collected through interviews with key educational actors, observation, and documental analysis. A design hub with teachers from these schools followed, to identify materials and contents to be included in a teacher training course for ESD. The results from the Portuguese schools reveal three ways of integrating ESD: interdisciplinarily, through projects, and embedded in the daily routines of the schools. The data allow the identification of some factors associated with quality practices in ESD: related to school, school staff, and to students. The results further promote the discussion about the relationship between ESD, all-day schooling, and the whole-school approach.

Keywords: Education for Sustainable Development, transformative learning, whole-school approach, all-day schooling, design hub.

Agradecimentos: CIQUP, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Project UIDB/00081/2020) and IMS- Institute of Molecular Sciences, LA/P/0056/2020.

Educação para o Desenvolvimento Sustentável promotora do pensamento crítico e criativo: revisão de estudos no Ensino Básico em Portugal

Education for Sustainable Development focused on promoting critical and creative thinking: a review of studies on Basic Education in Portugal

Diana Assunção¹, Rui Marques Vieira^{1,2}

¹Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal, dassuncao@ua.pt, rvieira@ua.pt

²Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Portugal, rvieira@ua.pt

Financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos UIDB/00194/2020 e UIDP/00194/2020 (CIDTFF)

Resumo

Considerando os desafios do Antropoceno, revela-se inegável a necessidade de o ser humano mudar, profundamente, o modo como pensa e age. Neste contexto, diversos autores apontam o contributo que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) promotora de pensamento crítico e criativo (PCC) poderia dar nesse sentido. Perante o exposto, desenvolveu-se uma revisão integrativa, de modo a atingir a finalidade de sintetizar, definir e discutir o *status* atual da investigação sobre EDS promotora de PCC, no decorrer dos últimos dez anos, em Portugal. Apesar do número diminuto de estudos encontrados (7), todos eles evidenciaram a relevância desta abordagem pedagógica para o desenvolvimento de aprendizagens significativas. Ademais, permitiram criar um *corpus* acessível que integra algumas estratégias e recursos didáticos suscetíveis de serem reproduzidos/adaptados a outros contextos educativos.

Palavras-chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Pensamento Crítico e Criativo, Ensino Básico, Revisão Integrativa de Investigação em Portugal.

Abstract

Considering the challenges of the Anthropocene, it is undeniable the need to all human beings deeply change the way they think and act. In this context, many authors point out the contribution that Education for Sustainable Development (ESD) focused on promoting critical and creative thinking (CCT) could give to achieve this goal. With this in mind, it was conducted an integrative review with the purpose of synthesise, define and discuss the *status* of research about ESD focused on promoting CCT, developed in the past ten years in Portugal. Despite of the small number of studies found (7), all of them showed the relevance of this pedagogical didactic orientation for the development of significant learning. Furthermore, also allowed the elaboration of an accessible *corpus* that integrates some strategies and didactic resources that can be reproduced/adapted in other educational contexts.

Keywords: Education for Sustainable Development, Critical and Creative Thinking, Basic Education, Integrative Review of Research in Portugal.

Água: A super-heroína ou a vilã da natureza?

Water: The superheroine or the villain of the nature?

Ana Ribeiro^{1,2}, Carolina Nunes^{1,2}, Paula Paiva³, Ana Marta Gonçalves⁴, Aurora Moreira⁵,
Catarina Reis⁵, Isabel Abrantes⁶, Pedro Callapez⁷

¹Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

²Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

³Escola Secundária José Falcão, Coimbra, Portugal

⁴Universidade de Coimbra, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET – Aquatic Research Network, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁵Universidade de Coimbra, UC - Exploratório, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁶Universidade de Coimbra, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal, isabel.abrantes@uc.pt

⁷Universidade de Coimbra, CITEUC, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

Resumo

Tendo em conta que a água influencia todos os processos biológicos e a dinâmica da geosfera, e os temas dos “Domínios de Autonomia Curricular”, que se enquadram na Educação Ambiental e Sustentabilidade, neste estudo com estudantes do 11º ano de Biologia e Geologia foram selecionados conteúdos sobre a fotossíntese e os aquíferos. Assim, foram planeadas/implementadas as atividades práticas laboratoriais (APL), “Consumo de CO₂ no processo fotossintético”, “Flutuação fotossintética”, “Aquíferos e os diferentes tipos de solo” e “Como se comportam os aquíferos” com o objetivo de avaliar a sua relevância na construção do conhecimento sobre a importância da água na biosfera e na geosfera e no desenvolvimento de competências de cidadania nos estudantes. Como resultado, as APL que mais motivaram os estudantes foram apresentadas, por estes, na “Feira de Ciência” da Escola Secundária José Falcão.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, avaliação, Biologia, cidadania, Geologia.

Abstract

Bearing in mind that water influences all the biological processes and the dynamics of the geosphere, and the topics of the “Domínios de Autonomia Curricular” - Domains of Curriculum Autonomy under environmental education and sustainability, in this study with 11th grade students of Biology and Geology, contents on the photosynthesis and aquifers were selected. Thus, the practical laboratory activities (PLA) “CO₂ consumption in the photosynthetic process”, “Photosynthetic fluctuation”, “Aquifers and different types of soil” and “How aquifers behave” were planned/implemented to evaluate its relevance in building knowledge about the importance of water in the biosphere and geosphere and in the development of citizenship skills in students. Next, the PLA that most motivated the students were presented by them at a “Science Fair” that took place at “Escola Secundária José Falcão”.

Keywords: Significant learning, assessment, Biology, citizenship, Geology.

Proposta de sequência didática para o ensino de radiação por meio da abordagem CTS na Educação de Jovens e Adultos (EJA)

Taneska Santana Cal¹, Rafaelle da Silva Souza²

¹Universidade Federal da Bahia-UFBA,Brasil, yabasciencias@gmail.com

² Instituto Federal da Bahia – Campus, rafaellesouza2@yahoo.com.br

Resumo

Esse texto apresenta uma proposta de sequência didática (SD) para ensino de Radiação por meio da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente- CTSA para educação de Jovens Adultos e idosos (EJA). Opta-se pela nomenclatura e inclusão do grupo Idoso que são invisibilizados na Física. Propomos uma sequência didática (SD) para esse público, através do uso tema guarda-chuva Luz síncrotron produzida pelo acelerador de partículas Sirius. Essa tecnologia produzida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Energia e Materiais-CNPEM. A SD tem por objetivo aproximar estudantes de EJA do tema Radiação através da abordagem CTSA a partir da luz síncrotron/ aceleradores de partículas. O SD baseado nos princípios do STEAM Make com atividades pedagógicas para o ensino de Radiação no EJA usando Sirius/ CNPEM acelerador de partículas, tecnologia nacional, como articulador do tema central de ensino.

Palavras-chave: Sequência Didática; Ensino de Física; Radiação; Síncrotron; Acelerador de Partículas.

Perceção de alunos e pais sobre os benefícios e os riscos da nanotecnologia no contexto da disciplina de Físico-Química

Perception of students and parents about the benefits and risks of nanotechnology in the context of Physical-Chemistry subject

Natália Silva^{1,2}, João Paiva², Carla Morais²

¹Escola Secundária José Falcão, Coimbra, Portugal, natalia.r.silva@gmail.com

²CIQUP, Institute of Molecular Sciences (IMS), Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, P-4169-007 Porto, Portugal, jcpaiva@fc.up.pt, cmorais@fc.up.pt

Resumo

O conhecimento sobre o impacto da nanotecnologia na sociedade requer iniciativas por parte das escolas para a construção de práticas de cidadania participativa. Esta comunicação aborda um estudo que teve como objetivo conhecer a perceção dos benefícios e dos riscos da nanotecnologia através da análise das respostas a um questionário realizado com 56 alunos do 8.º ano e 48 pais/encarregados de educação. O questionário foi respondido após a exploração de tópicos sociocientíficos da área da nanotecnologia baseados em informações da European Chemistry Agency e inseridos numa “Atividade com Pais no Computador”, proposta pela professora de Físico-Química. Os resultados mostraram que os alunos e os pais têm uma perceção dos benefícios da nanotecnologia que é independente da perceção dos riscos. Os benefícios mais referidos foram na área da saúde e os riscos nas áreas do ambiente e segurança.

Palavras-chave: Nanotecnologia, Perceção de Risco, Atividades com Pais no Computador

Abstract

Knowledge about the impact of nanotechnology on society requires initiatives from schools to build practices of participatory citizenship. This communication presents a study that aimed to understand the perception of the benefits and risks of nanotechnology through the analysis of responses to a questionnaire conducted with 56 8th-grade students and 48 parents/guardians. The questionnaire was answered after exploring socio-scientific topics in the field of nanotechnology, based on information from the European Chemistry Agency, as part of a “Activity with Parents on the Computer”, proposed by the Physics-Chemistry teacher. The results showed that both students and parents have a perception of the benefits of nanotechnology that is independent of their perception of the risks. The most mentioned benefits were in the healthcare field, while the risks were associated with the environment and safety.

Keywords: Nanotechnology, Perception of Risk, Activities with Parents on the Computer

Agradecimentos: CIQUP, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Project UIDB/00081/2020) and IMS- Institute of Molecular Sciences, LA/P/0056/2020.

Educação ambiental com crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico: concepções sobre a água e a sua importância

Environmental education with elementary school children: conceptions of water and its importance

Helena Cardoso¹, Ilda Freire-Ribeiro², Delmina Pires³

¹Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação de Bragança

²Centro de Estudos em Educação e Inovação (Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Portugal), ilda@ipb.pt

³Centro de Investigação em Educação Básica (Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Bragança), piresd@ipb.pt

Resumo

Cada vez mais a humanidade se debate com questões ambientais a que todos são chamados a responder. Sendo que a escola, enquanto instituição educativa, tem um papel preponderante na formação de melhores cidadãos, na prática de ensino supervisionada no 1.º ciclo do ensino básico, abordaram-se os recursos naturais, nomeadamente a água, recorrendo a atividades práticas/experimentais e a debates em grande grupo, envolvendo ativamente as crianças no processo. Nesse contexto tentámos perceber as concepções das crianças em relação a este importante recurso, bem como se havia evolução das mesmas em função da prática desenvolvida. O estudo é de natureza qualitativa e os dados apontam para a evidente concepção sobre as funções da água, a preocupação com a sua existência e manutenção da vida na Terra, revelando-se as respostas finais mais consistentes, o que evidencia evolução concetual.

Palavras-chave: Concepções sobre a água e a sua importância, educação ambiental, educação em ciências, prática de ensino supervisionada, 1.º Ciclo do ensino básico.

Abstract

Humanity is increasingly faced with environmental issues to which everyone is called upon to respond. Since the school, as an educational institution, plays a key role in shaping better citizens, in supervised teaching practice in the 1st cycle of basic education, we approached natural resources, particularly water, using practical/experimental activities and large group discussions, actively involving the children in the process. In this context, we tried to understand the children's conceptions of this important resource, as well as whether they had evolved because of the practice developed. The study is qualitative in nature and the data points to a clear conceptualization of the functions of water, concern about its existence and the maintenance of life on Earth, with the final answers proving to be more consistent, which shows a conceptual evolution.

Keywords: Conceptions of water and its importance, environmental education, science education, supervised teaching practice, 1st cycle of basic education.

Indiferença às plantas na educação em ciências: uma revisão da literatura

Plant blindness in science education: a literature review

Sílvia Ferreira^{1,2}, Helena Simões¹, Leonor Saraiva^{1,3}

¹Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação, Portugal

²UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal, silvia.ferreira@ese.ips.pt

³ CIEF, Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal

Resumo

As plantas são essenciais para a sustentabilidade na Terra. No entanto, tendemos a ignorá-las e a desconhecer a sua importância, evidenciando indiferença às plantas. Nesta comunicação apresentam-se os resultados preliminares de uma revisão de literatura orientada pela questão: Quais são as abordagens conceptuais e metodológicas utilizadas para explorar a indiferença às plantas na educação em ciências? A revisão centra-se em estudos empíricos que mobilizam o conceito de indiferença às plantas na educação formal e não formal, registados na Web of Science, até 2022. Foram analisados em detalhe 31 artigos, dos 105 inicialmente identificados. Os resultados obtidos evidenciam que esta área de investigação é recente, com abordagens conceptuais e metodológicas ainda pouco consolidadas. Na comunicação discutem-se algumas das implicações da análise para a investigação e educação em ciências.

Palavras-chave: Indiferença às plantas, educação formal e não formal, revisão da literatura.

Abstract

Plants are essential for sustainability on Earth. However, we tend to ignore them and be unaware of their importance, showing plant blindness. This communication presents the preliminary results of a literature review guided by the question: What are the conceptual and methodological approaches used to explore indifference to plants in science education? The review focuses on empirical studies that mobilise the concept of indifference to plants in formal and non-formal education, registered on the Web of Science until 2022. 31 articles were analysed in detail, out of the 105 initially identified. The results obtained show that this area of research is recent, with conceptual and methodological approaches that are not yet well-established. The paper discusses some of the implications of the analysis for research and science education.

Keywords: Plant blindness, formal and non-formal education, literature review.

As alterações climáticas e as tecnologias digitais

The new technology to study climate changes

Ana Rita Távora Alves

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, anaritaalves1@edu.ulisboa.pt

Resumo

Este trabalho apresenta uma sequência didática para sensibilizar os alunos para a problemática das alterações climáticas, nomeadamente o aumento do dióxido de carbono (CO₂). Esta sequência tem por base a educação STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) que privilegia uma aprendizagem ativa e interdisciplinar através de uma abordagem educacional construtivista. No âmbito da pós-graduação em Educação STEAM, foi criado um protótipo para medir a concentração de CO₂, que serviu de base para a criação desta sequência didática. Os alunos foram desafiados a investigar um problema ambiental real envolvendo-os emocionalmente e incentivando-os a explorar soluções. Metodologias ativas de resolução de problemas e discussões entre pares estão na base desta sequência tornando os seus intervenientes agentes críticos e participativos na preservação do ambiente.

Palavras-chave: Alterações climáticas, educação STEAM, aprendizagem ativa, resolução de problemas.

Abstract

This work presents a didactic sequence to raise awareness about climate change, related to the increase of carbon dioxide (CO₂). A STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) educational approach was used for this sequence, which promotes active, constructive, and interdisciplinary learning. Within the scope of a postgraduate program in STEAM Education, a prototype was created to measure CO₂ concentration, serving as the basis for the development of this didactic sequence. Students were challenged to investigate a real environmental problem, emotionally involving, and encouraging them to explore solutions. Active problem-solving methodologies and peer discussions form the foundation of this sequence, making the participants critical and engaged agents in environmental preservation.

Keywords: STEAM education, active learning, problem-solving.

Avaliação da percepção discente no Ensino da Química Verde por meio do método de Estudos de Casos

Students' Perceptions in Green Chemistry Education using the Case Study Method

Carlos Alberto da Silva Júnior, Dosil Pereira de Jesus, Gildo Giroto Júnior
Universidade Estadual de Campinas, Brasil, c262831@dac.unicamp.br, dosil@unicamp.br, ggiroto@unicamp.br

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a percepção de 26 estudantes de uma escola pública no Brasil, após a implementação de uma sequência didática direcionada ao Ensino da Química Verde (EQV). Adotando uma abordagem qualitativa e participante, mediante o uso do método de estudos de caso, empregou-se um questionário em escala Likert para o acesso aos dados. Os resultados atestam a adesão positiva dos discentes, indicando que a estratégia proposta não apenas despertou o interesse coletivo, mas estimulou o protagonismo juvenil. Além disso, foi identificada a percepção de melhorias na compreensão de conceitos químicos, bem como na mobilização de habilidades e atitudes para resolver demandas da vida cotidiana. Portanto, infere-se numa apreciação positiva por parte dos alunos, o que corrobora para a implementação de futuras iniciativas educacionais que promovam a sustentabilidade no Ensino de Química.

Palavras-chave: química verde, educação química, estudo de caso, pensamento sistêmico.

Abstract

This work aims to assess the perception of 26 students from a public school in Brazil after the implementation of a pedagogical approach in Green Chemistry (GC). We adopted a qualitative and participatory perspective, employing the case study method. A Likert scale questionnaire was used for data collection. The results showed the positive engagement of the students, indicating that the proposed strategy not only sparked collective interest but also fostered youth empowerment. Furthermore, an improvement in the comprehension of chemical concepts was observed, along with the mobilization of skills and attitudes to address everyday life demands. Therefore, we identified a positive perception of the students, which supports the implementation of future pedagogical initiatives promoting sustainability in Chemistry Education.

Keywords: green chemistry, chemistry education, case studies, systems thinking.

Competências-chave e componentes de ação na educação para o desenvolvimento sustentável

Key competencies and action components in education for sustainable development

Susana Silveira^{1,2,3,4}

¹Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

²Núcleo de Investigação em Educação, Formação e Intervenção – Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

³Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade – Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

⁴ Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – Universidade de Aveiro, Portugal, smmsilveira@esec.pt

Resumo

Sob a égide da Declaração de Berlim (UNESCO, 2021) implementa-se um projeto, com uma turma do 3º ano da licenciatura em Educação Básica, que visa promover competências-chave transversais, e reforçar o desenvolvimento de componentes de natureza cognitiva, socioemocional e comportamental, convergentes com a educação para o desenvolvimento sustentável. Nesta investigação-ação, qualitativa e descritiva, analisa-se e discutem-se os constrangimentos identificados durante o processo de conceção e planeamento de intervenções pedagógicas no domínio da sustentabilidade ambiental. A maioria dos/as participantes reconheceu a importância do seu envolvimento no projeto educativo para o desenvolvimento daquelas competências, tendo assumido dificuldades na fase de conceção das suas propostas educativas, evidenciadas maioritariamente nas componentes de ação de natureza socioemocional e comportamental.

Palavras-chave: Educação para o desenvolvimento sustentável, competências-chave transversais.

Abstract

Under the aegis of the Berlin Declaration (UNESCO, 2021), a project was implemented, with a class from the 3rd year of the degree in Basic Education, which aims to promote transversal key skills, and reinforce the development of components of a cognitive, socio-emotional and behavioral, converging with education for sustainable development. In this qualitative and descriptive action research, the constraints identified during the process of designing and planning pedagogical interventions in the field of environmental sustainability are analyzed and discussed. The majority of participants recognized the importance of their involvement in the educational project for the development of those skills, having however faced difficulties in the design phase of their educational proposals, mainly evident in the action components of a socio-emotional and behavioral nature.

Keywords: Education for sustainable development, transversal key competencies.

Literacia científica e vacinas: Um estudo internacional centrado na vacinação contra a COVID-19

Scientific literacy and vaccines: An international study focusing on vaccination against COVID-19

Luís Dourado¹, Laurinda Leite¹, Jerusa Moraes², Sônia Castellar³, Verónica Mapatse⁴, José Arão⁵

¹Centro de Investigação em Educação (CIEd), Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal, ldourado@ie.uminho.pt, lleite@ie.uminho.pt

²UNIFESP, Brasil, jerusa.vilhena@unifesp.br

³Universidade de São Paulo, Brasil, smvc@usp.br

⁴Universidade Save, Moçambique, mariavmapatse@gmail.com

⁵Universidade Licungo, Moçambique, jarao@unilicungo.ac.mz

Resumo

A compreensão do funcionamento das vacinas e dos seus efeitos requer conhecimentos científicos de biologia e química. A falta de literacia científica tem levado indivíduos e grupos a rejeitarem a vacinação, pondo em perigo a sua vida e a de outras pessoas. A vacinação contra a COVID-19 não foi exceção e o tempo record em que as vacinas foram desenvolvidas, agravou a situação. A COVID-19 continua ativa, com sintomas menos intensos, o que leva muitas pessoas recusam a vacinação. Neste estudo comparam-se as perceções de estudantes universitários de ciências, educação e ciências sociais de três países de língua oficial portuguesa sobre vacinas e vacinação contra a COVID-19. Obtiveram-se algumas diferenças entre estudantes dos três países das diversas áreas de formação. Afigura-se necessário promover a literacia científica dos estudantes sobre vacinas e vacinação, bem como sobre a COVID-19.

Palavras-chave: Vacinas, Vacinação, Literacia científica, Perceções de estudantes, Estudantes universitários.

Abstract

Understanding how vaccines work and their effect on humans require biology and chemistry knowledge. The lack of scientific literacy has led individuals and groups to reject vaccination, putting their lives and the lives of other people at risk. Vaccination against COVID-19 was no exception and the record time in which those vaccines were developed worsened the situation. COVID-19 remains active, although with less intense symptoms. Hence, many people refuse vaccination. This study compares the perceptions of vaccines and vaccination against COVID-19 of science, education and social sciences university students from three Portuguese-speaking countries. Differences were observed among students from the three countries and in different areas of study. It appears necessary to promote students' scientific literacy about vaccines and vaccination, in general, and against COVID, in particular.

Keywords: Vaccines, Vaccination, Scientific literacy, Students' perceptions, University students.

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.

A biodiversidade na cidade de Aveiro: uma sequência didática em Biologia do 10.º ano de escolaridade

Biodiversity in the city of Aveiro: a didactic sequence in Education of Biology in 10th grade

Cecília Guerra^{1,2}, Bruno Pereira³, Filipa Pessoa³, Margarida Patronilho⁴

¹Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal cguerra@fc.up.pt

² Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, cguerra@fc.up.pt

³Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, bflp@ua.pt, filipa.pessoa@ua.pt

⁴Agrupamento de Escolas Mário Sacramento, Aveiro, Portugal, margarida.patronilho@aemsacramento.edu.pt

Resumo

Esta comunicação visa apresentar uma sequência didática (SD) centrada no desenvolvimento de uma exposição de sete pósters científicos sobre a biodiversidade na cidade de Aveiro. Os pósters foram desenvolvidos por uma turma de alunos no âmbito da disciplina de Biologia do 10.º ano de escolaridade. Cada póster foi elaborado em grupo (2 a 4 elementos) e apresenta o 'bilhete de identidade científica' de um ser vivo presente na região de Aveiro, a sua classificação segundo Whittaker, aspetos de funcionamento de ecossistema, conservação e interação com o ser humano e algumas características biomoleculares. A análise dos dados recolhidos durante a conceção da SD (observação participante) permitiu aferir sobre a importância do envolvimento de alunos na pesquisa e divulgação científica da biodiversidade biológica e biomolecular de seres vivos.

Palavras-chave: Biodiversidade, Sequência Didática, Ensino Secundário, Ensino por Pesquisa.

Abstract

This communication aims to present a didactic sequence (DS) centred on the development of an exhibition of seven scientific posters on biodiversity in the city of Aveiro. The posters were developed by a class of students as part of their 10th grade Biology course. Each poster was made in groups (2 to 4 elements) and presents the 'scientific identity card' of a living being present in the Aveiro region, its classification according to Whittaker, aspects of ecosystem functioning, conservation and interaction with humans and some biomolecular characteristics. Analysing the data collected during the design of the DS (participant observation) made it possible to assess the importance of involving students in research and scientific dissemination of the biological and biomolecular biodiversity of living beings.

Keywords: Biodiversity, Didactic Sequence, Secondary Education, Teaching by Research.

Financiamento: Trabalho financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. no âmbito do CIDTFF – projeto UIDB/00194/2020.

TEMA 3 - EDUCAÇÃO STEM

O ensino das Ciências e da Matemática no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico numa perspetiva STEM

Teaching of Science and Mathematics in the 1st and 2nd Cycles of Basic Education from a STEM perspective

La enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas en el 1º y 2º Ciclos de Educación Básica desde una perspectiva STEM

Cláudia Silva¹, Maria Clara Martins^{1,2}, Marisa Correia^{1,2}

¹Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal,
170200033@ese.ipsantarem.pt, clara.martins@ese.ipsantarem.pt,
marisa.correia@ese.ipsantarem.pt

²Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal

Resumo

A Educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) baseia-se numa perspetiva inovadora de ensino-aprendizagem, alicerçada na interdisciplinaridade entre as áreas STEM. Esta comunicação apresenta um estudo que segue uma abordagem qualitativa e tem como objetivo compreender de que forma é que atividades STEM contribuem para a aprendizagem de alunos do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico, nomeadamente em Ciências e em Matemática. Os dados foram recolhidos através de um questionário, duas entrevistas de grupo focado (antes e após a implementação das atividades STEM) e uma análise documental das produções dos alunos. Apesar das dificuldades sentidas pelos alunos, esta experiência contribuiu para o desenvolvimento das aprendizagens e permitiu fortalecer as competências do século XXI, como o relacionamento interpessoal, o pensamento crítico, a resolução de problemas, entre outras.

Palavras-chave: 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, Abordagem STEM, Ciências, Ensino-aprendizagem, Matemática.

Abstract

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Education is based on an innovative teaching-learning perspective, based on interdisciplinarity between STEM areas. This communication presents a study that follows a qualitative approach and aims to understand how STEM activities contribute to student learning in the 1st and 2nd cycle of basic education, namely in Science and Mathematics. Data were collected through a questionnaire, two focus group interviews (before and after the implementation of the STEM activities) and a documentary analysis of students' productions. Despite encountering challenges throughout the STEM activities, students' experiences resulted in significant learning gains and the development of crucial 21st century skills, such as interpersonal relationships, critical thinking, problem solving, among others.

Keywords: 1st and 2nd cycle of basic education, Mathematics, Science, STEM approach, Teaching-learning.

Resumen

La Educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se fundamenta en una perspectiva innovadora de enseñanza-aprendizaje, sustentada en la interdisciplinariedad entre las áreas STEM. Esta comunicación presenta un estudio que sigue un enfoque cualitativo y tiene como objetivo comprender cómo las actividades STEM contribuyen al aprendizaje de los estudiantes en el 1º y 2º ciclo de educación básica, es decir, en Ciencias y Matemáticas. Los datos fueron recolectados a través de un cuestionario, dos entrevistas (antes y después de la implementación) y un análisis documental de las producciones de los estudiantes. A pesar de las dificultades que sintieron, esta experiencia contribuyó al desarrollo del aprendizaje y les permitió fortalecer habilidades del siglo XXI, como las relaciones interpersonales, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, entre otras.

Palabras clave: 1º y 2º Ciclos de Educación Básica, Ciencias, Enfoque STEM, Enseñanza-aprendizaje, Matemáticas.

A Educação STEM em Química: uma abordagem colaborativa para a realização de atividades laboratoriais à distância

STEM Education in Chemistry: a collaborative approach to perform distance laboratory activities

José Luís Araújo¹, Carla Morais²

¹ Laboratório Aberto de Educação em Ciências, Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal, jlaraujo@ua.pt

² CIQUP, Institute of Molecular Sciences (IMS), Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal, cmorais@ua.pt

Resumo

Os elevados custos do equipamento e manutenção dos laboratórios de Química são um entrave ao ensino de qualidade desta ciência. Mas, a emergência de ferramentas tecnológicas de fácil utilização e baixo custo ajuda a mitigar este problema. Assim, apresenta-se uma proposta STEM para a exploração de uma Destilação fracionada de forma colaborativa, num laboratório à distância com a transmissão e a partilha dos dados online, em direto. A abordagem foi analisada por 4 professores de Moçambique que, naquele contexto, destacam, pela positiva, o potencial intercâmbio de saberes entre escolas e culturas e, pela negativa, a falta de meios tecnológicos nas escolas para a sua realização. Reconhecem grande potencial para a implementação no ensino superior, pois as instituições têm melhores recursos. Deste modo, podem promover-se experiências de aprendizagem mais ricas para todos os intervenientes.

Palavras-chave: Educação em Química, Educação STEM, Laboratório à Distâncias, Destilação fracionada, Tecnologias da Informação e Comunicação.

A abordagem STEM na aprendizagem da solubilidade: uma experiência com alunos do 11^o ano

STEM approach in learning solubility: an experience with 11th grade students

El enfoque STEM en el aprendizaje de la solubilidad: una experiencia con estudiantes de grado 11

Carla Gomes¹, Marisa Correia^{1,2}

¹Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal,
210200015@ese.ipsantarem.pt

²Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal, marisa.correia@ese.ipsantarem.pt

Resumo

Este projeto analisa a influência da abordagem STEM no desenvolvimento cognitivo dos alunos, na aprendizagem sobre solubilidade e na motivação nas áreas STEM. Para tal, os alunos realizaram uma atividade laboratorial usando placas de Arduino ligadas a sensores, para estudar a influência da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água. O projeto envolveu 35 alunos do 11^o ano de escolaridade, de uma escola do concelho de Almeirim. Para analisar o impacto do projeto recorreu-se a uma metodologia mista, que incluiu a aplicação de um teste WAT e de um inquérito por questionário, antes e depois da intervenção pedagógica. Os resultados evidenciam uma melhoria no desenvolvimento cognitivo dos alunos e do seu interesse pelas áreas STEM. Contudo, foram identificadas dificuldades de aprendizagem que requerem aperfeiçoamento das atividades, além do estudo mais aprofundado das suas causas.

Palavras-chave: Estudo da solubilidade, estruturas cognitivas, interesse pelas áreas STEM, educação STEM.

Abstract

This project examines the influence of the approach on students' cognitive development, learning about solubility, and motivation in STEM fields. To this end, students conducted a laboratory activity using Arduino boards connected to sensors to study the influence of temperature on the solubility of a solid solute in water. The project involved 35 11th-grade students from a school in the municipality of Almeirim. To analyze the impact of the project, a mixed methodology was used, which included the application of a WAT and a questionnaire survey before and after the pedagogical intervention. The results demonstrate an improvement in students' cognitive development and their interest in STEM fields. However, learning difficulties were identified that require improvement of activities, as well as further study of their causes.

Keywords: Cognitive structures, interest in STEM fields, solubility study, STEM education.

Resumen

Este proyecto analiza la influencia del enfoque STEM en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, aprendiendo sobre la solubilidad y la motivación en las áreas STEM. Para ello, los alumnos realizaron una actividad de laboratorio utilizando placas Arduino conectadas a

sensores, para estudiar la influencia de la temperatura en la solubilidad de un soluto sólido en agua. El proyecto involucró a 35 estudiantes de 11º grado de una escuela en el municipio de Almeirim. Para analizar el impacto del proyecto se utilizó una metodología mixta, que incluyó la aplicación de un test WAT y una encuesta cuestionario, antes y después de la intervención pedagógica. Los resultados muestran una mejora en el desarrollo cognitivo de los estudiantes y su interés en las áreas STEM. Sin embargo, se identificaron dificultades de aprendizaje que requieren mejora de las actividades, además de un estudio más profundo de sus causas.

Palabras clave: Estudio de solubilidad, estructuras cognitivas, interés en áreas STEM, educación STEM.

STEM e Multiculturalidade: Uma revisão sistemática acerca de questões de desigualdade de gênero, etnoracial, e conceitos teóricos

STEM and Multiculturalism: A systematic review on issues of gender and ethnoracial inequality and theoretical concepts

STEM y multiculturalidad: una revisión sistemática sobre cuestiones de género y desigualdad etnoracial y conceptos teóricos

Mayara Lopes de Freitas Lima¹, Priscila Aparecida dos Santos Cordeiro¹, Verônica Tavares Santos Batinga¹, Rafael de Santos Aquino², Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, mayara.freitaslima@ufrpe.br, veronica.santos@ufrpe.br

²Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil, rafael.aquino@ifsertao-pe.edu.br

Resumo

Neste estudo, elaborou-se uma revisão sistemática da literatura partindo dos bancos de dados SciELO, *Web of Science* e *IEEEExplore*. Esse procedimento permitiu uma análise do estado da arte relacionando a abordagem STEM e a multiculturalidade, com questões de desigualdade de gênero e etnoracial nas carreiras de STEM, incluindo a docência. Dentre os 43 artigos selecionados e analisados, 22 abordaram a temática de gênero. E 21, em sua maioria a temática regional, destacando-se a educação STEM frente à diversidade e a várias culturas. Observou-se que a desigualdade de gênero nas áreas de STEM não é um fato isolado, mas está presente em vários países. Aspectos teóricos relativos aos conceitos de STEM e a ressignificação dos termos, visando um avanço nas políticas públicas de equidade, inclusão e melhoria da qualidade na formação de profissionais foram apresentados em vários artigos analisados.

Palavras-chave: STEM, gênero, multiculturalidade, políticas públicas.

Abstract

In this study, a systematic review of the literature was carried out using the SciELO, Web of Science and IEEEExplore databases. This procedure allowed an analysis of the state of the art relating the STEM approach and multiculturalism, with issues of gender and ethnoracial inequality in STEM careers, including teaching. Among the 43 articles selected and analyzed, 22 addressed the topic of gender. And 21, mostly regional themes, highlighting STEM education in the face of diversity and various cultures. It was observed that gender inequality in STEM areas is not an isolated fact, but is present in several countries. Theoretical aspects related to STEM concepts and the redefinition of terms, aiming to advance public policies on equity, inclusion and quality improvement in professional training were presented in several articles analyzed.

Keywords: STEM, gender, multiculturalism, public policy.

Resumen

En este estudio se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando las bases de datos SciELO, Web of Science e IEEEExplore. Este procedimiento permitió un análisis del estado del arte que relaciona el enfoque STEM y el multiculturalismo, con cuestiones de

desigualdad de género y etnorracial en las carreras STEM, incluida la docencia. Entre los 43 artículos seleccionados y analizados, 22 abordaron el tema de género. Y 21, en su mayoría temas regionales, destacando la educación STEM frente a la diversidad y las diversas culturas. Se observó que la desigualdad de género en áreas STEM no es un hecho aislado, sino que está presente en varios países. Aspectos teóricos relacionados con los conceptos STEM y la redefinición de términos, con el objetivo de avanzar en políticas públicas de equidad, inclusión y mejora de la calidad en la formación profesional fueron presentados en varios artículos analizados.

Palabras clave: STEM, género, multiculturalidad, políticas públicas.

Navegando sobre as Barreiras (In)visíveis da Educação STEAM: Um Estudo com Alunos do 10.º Ano na Aprendizagem da “Energia e a sua Conservação”.

Walking on the (In)visible Borders of STEAM Education: A Study of 10th Grade Students Learning “Energy and its Conservation”.

Josina Filipe, Mónica Baptista, Teresa Conceição
Instituto Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, josinafilipe@edu.ulisboa.pt

Resumo

A Educação STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) tem o potencial de permitir uma aprendizagem centrada no aluno, melhorando a sua motivação e aquisição de competências e atitudes relevantes para as ciências experimentais. Neste contexto foi desenvolvido um trabalho de investigação com alunos do 10.º ano de escolaridade. Estes foram desafiados a produzir uma banda sonora de um vídeo, construindo artefactos que lhes permitiram produzir efeitos sonoros, usando os fenómenos da física em estudo. As tarefas didáticas foram eficazes em mobilizar os alunos a desenvolver um projeto em grupo, a sua criatividade e a integrar as áreas envolvidas, resolvendo assim os problemas encontrados. Este trabalho pode contribuir para reforçar a Educação STEAM como uma metodologia centrada no aluno, capaz de promover o desenvolvimento da criatividade e a integração das áreas associadas.

Palavras-chave: Educação STEAM, Criatividade, Integração, Efeitos Sonoros.

Abstract

STEAM Education (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) has the potential to allow student-centered learning, improving student’s motivation and acquisition of skills and attitudes relevant to the experimental sciences. In this context, an investigation work was developed with students of the 10th grade. These were challenged to produce a soundtrack of a video, building artifacts that allowed them to produce sound effects, using physical phenomena under study. The didactic tasks were effective in mobilizing students to develop a group project, their creativity and to integrate the areas involved, thus solving the problems encountered. This work can contribute to reinforce STEAM Education as a student-centered methodology, capable of promoting the development of creativity and the integration of the associated areas.

Keywords: STEAM Education, Creativity, Integration, Sound Effects.

A abordagem STEM como via para a promoção de competências preconizadas no Perfil dos Alunos

The STEM approach as a way to promote the skills recommended in the Student Profile

Cristina Ligeiro, Paula Loureiro, Filomena Monteiro, Fábio Ribeiro, João Fernandes
Academi@ STEM Mangualde, Portugal, academiastem@esfa.pt

Resumo

Nunca, como hoje, foi tão importante envolver os alunos em assuntos e problemas que surgem na sociedade com ligações à Ciência, Tecnologia, Matemática e Engenharia. A velocidade com que estas áreas evoluem e têm impacto na vida de cada um individualmente e de forma global, deve alertar qualquer escola para tal facto. Neste quadro, abordagem STEM pode constituir uma via para instigar os estudantes a desenvolver competências relacionadas com o pensamento crítico e a resolução de problemas importante para este século. A integração desses assuntos pode ajudar os alunos a ver como eles se relacionam com problemas e soluções do mundo real. Em linha com o referido, desde 2018, a Academi@ STEM Mangualde desenvolveu mais de 150 atividades STEM, desde o pré-escolar até ao 9.º ano, partindo de problemáticas com forte pendor no desenvolvimento curricular local.

Palavras-chave: Abordagem STEM, Desenvolvimento curricular, Competências

Abstract

Never, as today, has it been so important to involve students in issues and problems that arise in society with links to Science, Technology, Mathematics and Engineering. The speed with which these areas evolve and have an impact on the lives of each individual and globally, should alert any school to this fact. In this context, the STEM approach can be a way to encourage students to develop skills related to critical thinking and solving problems important for this century. Integrating these subjects can help students see how they relate to real-world problems and solutions. In line with the above, since 2018, Academi@ STEM Mangualde has developed more than 150 STEM activities, from pre-school to 9th grade, based on problems with a strong focus on local curricular development.

Keywords: STEM Approach, Curricular development, Skills

Brinquedos com ciência: abordagem STEAM no ensino das ciências para os primeiros anos

Toys with science: STEAM approach to teaching science in early years

Ana Peixoto^{1,2}

¹Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, anapeixoto@ese.ipv.c.pt

²Centro de Investigação & Inovação em Educação, Instituto Politécnico do Porto, Portugal

Resumo

Esta comunicação avalia oito anos a unidade curricular (UC) “brinquedos com ciências” dos cursos de formação de professores dos 3 aos 12 anos. Foram integrados conhecimentos de ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática (STEAM) e princípios associados à utilização de materiais de baixo custo e reciclados e substituição do laboratório de ciências por outros espaços. Recorrendo a uma metodologia interpretativa e exploratória, usaram-se registos fotográficos, relatórios, vídeos, diários e os resultados do inquérito de satisfação dos estudantes instrumento de avaliação institucional (IASQE). A análise do conteúdo destes instrumentos revelou uma avaliação extremamente positiva da UC nos vários aspetos em que é avaliada no IASQE. Os estudantes conseguiram apresentar brinquedos passíveis de serem construídos pelas crianças, salientando os conhecimentos específicos associados ao STEAM.

Palavras-chave: STEAM; brinquedos; materiais reciclados; formação de professores.

Abstract

This communication evaluates the curricular unit (UC) “toys with science” of teacher training courses from 3 to 12 years old for 8 years. Knowledge of science, technology, engineering, art, and mathematics (STEAM) and principles associated with the use of low-cost and recycled materials and the replacement of the science laboratory with other spaces were integrated. Using an interpretative and exploratory methodology, photographic records, reports, videos, diaries, and the results of the student satisfaction survey institutional assessment instrument (IASQE) were used. The analysis of the content of these instruments revealed an extremely positive assessment of UC in the various aspects in which it is evaluated in the IASQE. The students were able to present toys that could be built by children, highlighting the specific knowledge associated with STEAM.

Keywords: STEAM; toys; recycled materials; teacher training.

Programa de desenvolvimento profissional em Educação STEM: um estudo sobre a sua contribuição para o desenvolvimento do PCK de professores de Física e Química

Professional program on STEM Education: a study about its contribution to the development of the PCK of Physics and Chemistry teachers

Iva Martins¹, Mónica Baptista¹

¹Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, ivamartins@edu.ulisboa.pt,
mbaptista@ie.ulisboa.pt

Resumo

Este estudo teve como objetivo conhecer os resultados de um programa STEM no desenvolvimento do PCK (Pedagogical Content Knowledge) de professores de Física e Química sobre o tema "Circuitos elétricos com associações em série e em paralelo". Os participantes foram cinco professores do 3.º Ciclo que participaram num programa sobre educação STEM, e a recolha de dados foi realizada através de entrevistas e observação naturalista. A análise dos dados foi realizada através de tabelas baseadas no instrumento CoRe (Content Representation) e de acordo com os componentes do TSPCK (Topic Specific PCK). Os resultados revelam que, para a maioria dos professores, houve um desenvolvimento do PCK após o programa STEM, e que o nível de concordância entre o PCK relatado pelos professores e o observado em sala de aula (PCK explícito) variou, sendo este último menos desenvolvido.

Palavras-chave: Educação STEM, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), Desenvolvimento profissional de professores.

Abstract

This study aimed to know the results of a STEM program in the development of PCK (Pedagogical Content Knowledge) of Physics and Chemistry teachers on the theme "Electrical circuits with series and parallel associations". The participants were five middle school teachers who participated in a program on STEM education, and data collection was carried out through interviews and naturalistic observation. Data analysis was performed through tables based on CoRe (Content Representation) instrument and according to TSPCK (Topic Specific PCK) components. The results reveal that, for most teachers, there was a development of the PCK after the STEM program, and that the level of agreement between the PCK reported by the teachers and that observed in the classroom (enacted PCK) varied, being the latter less developed.

Keywords: STEM Education, Pedagogical Content Knowledge (PCK), Teachers' professional development.

O contributo da plataforma teach4life no desenvolvimento de competências e colaboração entre professores de áreas STEM

Contribution of teach4life platform to the competencies development and collaboration between teachers in STEM areas

Mónica Baptista¹, Iva Martins¹, João Paulo Costa¹, Nuno Dorotea¹

¹Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, mbaptista@ie.ulisboa.pt, ivamartins@edu.ulisboa.pt, joaopaulo.fisico@gmail.com, nmdorotea@ie.ulisboa.pt

Resumo

Este estudo teve como objetivo conhecer os contributos da plataforma teach4life no desenvolvimento de competências relacionadas com atividades STEM e na colaboração entre professores. Os participantes foram 120 professores do 3.º ciclo e ensino secundário das áreas STEM que participaram num programa de formação. Este trabalho de investigação encontra-se inserido no projeto Europeu 3C4Life. A recolha de dados foi realizada através de entrevistas e registos escritos. Os resultados revelam que a maioria dos professores desenvolveu competências associadas ao *design thinking* e inquiry, tendo o trabalho colaborativo entre participantes contribuído para esse desenvolvimento.

Palavras-chave: Educação STEM, Competências, Colaboração entre professores, Plataforma teach4life.

Abstract

This study aimed to explore the contributions of the teach4life platform in the development of competencies related to STEM activities and in fostering collaboration among teachers. The participants were 120 teachers from the 3rd cycle and secondary education in STEM areas who took part in a training program. This research is part of the European project 3C4Life. Data collection was conducted through interviews and written records. The results showed that the majority of teachers developed competencies associated with design thinking and inquiry, with collaborative work between participants contributing to this development.

Keywords: STEM Education, Competencies, Collaboration between teachers, Platform teach4life

TEMA 4 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O Pensamento Crítico na Educação em Matemática e Ciências: Conceções de Professores Portugueses do 1.º e 2.º CEB

Critical Thinking in Mathematics and Science Education: Conceptions of Portuguese 1st and 2nd CBE Teachers

Pensamiento Crítico en la Educación Matemática y Científica: Concepciones de los profesores portugueses de 1º y 2º de CEB

Nuno Miguel Ferreira de Sousa¹, Rui Marques Vieira²

¹Agrupamento de Escolas de Aveiro, Portugal, nmfsousa@gmail.com

²Universidade de Aveiro, Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Departamento de Educação e Psicologia, Portugal, rvieira@ua.pt

Resumo

Numa sociedade em que o grau de exigência e de complexidade é cada vez maior, urge a necessidade de desenvolver o Pensamento Crítico (PC) nos alunos. Neste quadro, a questão de investigação do estudo que se apresenta é: Quais são as conceções que os professores de 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e 2.º CEB de Matemática e Ciências têm sobre o Pensamento Crítico e a sua promoção nos seus alunos? O enquadramento teórico incidiu sobre o conceito de PC e estudos sobre conceções de professores. A par desenvolveu-se um guião de entrevista, destinada a professores, a partir de outras concebidas na investigação desta área e a qual foi validada por peritos. Os principais resultados apontam para um conceito de PC ligado a capacidades, como analisar a partir de diferentes pontos de vista, tomar posições e fazer juízos fundamentados, abordar um tema a partir da razão lógica a partir do contexto e respetiva reflexão.

Palavras-chave: Pensamento Crítico, Educação em Ciências e Matemática, Conceções de Professores.

Abstract

In a society where the degree of demand and complexity is increasing, there is an urgent need to develop Critical Thinking (CT) in students. The research question of the present study: What are the conceptions that 1st Cycle of Basic Education (CBE) and 2nd CBE Mathematics and Science teachers have about Critical Thinking and its promotion in their students? The theoretical framework focused on the concept of CT and studies on teacher conceptions. In addition, an interview script was developed for teachers, based on others designed in research in this area and validated by experts. The main results point to a concept of CT as abilities such as analyzing from different points of view, taking positions and making reasoned judgments, approaching a topic from logical reason from the context and respective reflection.

Keywords: Critical Thinking, Science and Mathematics Education, Teachers' Conceptions.

Resumen

En una sociedad donde el grado de exigencia y complejidad es cada vez mayor, existe una necesidad urgente de desarrollar el Pensamiento Crítico (PC) en los alumnos. La pregunta de investigación del presente estudio: ¿Cuáles son las concepciones que los profesores de

1º Ciclo de Educación Básica (CEB) y 2º CEB de Matemáticas y Ciencias tienen sobre el Pensamiento Crítico y su promoción en sus alumnos? El marco teórico se centró en el concepto de PC y en los estudios sobre las concepciones de los profesores. Además, se elaboró un guión de entrevista para los profesores, basado en otros diseñados en investigaciones en esta área y validados por expertos. Los principales resultados apuntan a un concepto de PC como habilidades tales como analizar desde diferentes puntos de vista, tomar posiciones y emitir juicios razonados, abordar un tema desde la razón lógica del contexto y la respectiva reflexión.

Palabras clave: Pensamiento Crítico, Educación Científica y Matemática, Concepciones de los Profesores.

Implicações da perspectiva do biólogo (como) educador na estrutura do curso de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Implications of the perspective of the *biologist (as) educator* in the structure of the Biology course at the Federal University of Santa Catarina, Brazil

Otávio da Silva Custódio

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, otavio.dsc@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa objetivou analisar implicações da perspectiva do *biólogo (como) educador* na estrutura do curso de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil. Tal perspectiva, embora tenha se originado no curso em 1987, reaparece nas chamadas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Biologia de 2001. Utilizando-se de uma análise documental do projeto pedagógico do curso de Biologia da UFSC, notou-se que esse, respaldando-se nas DCNs, impôs o desenvolvimento de *Práticas Pedagógicas como Componente Curricular* inclusive na modalidade bacharelado – e não somente na licenciatura, propondo ao bacharel a reflexão sobre algumas práticas importantes na formação do professor. Ademais, tal perspectiva foi utilizada para manter a entrada única no curso e para fixar um conjunto de disciplinas comuns a serem cursadas por todos os graduandos até o quarto semestre.

Palavras-chave: Ensino superior, projeto pedagógico, formação.

Abstract

This research aimed to analyze implications of the perspective of the *biologist (as) educator* in the structure of the Biology course at the Federal University of Santa Catarina, Brazil. Such perspective, although it originated in the course in 1987, reappears in the so-called National Curriculum Guidelines for Biology courses from 2001. Using a documental analysis of the pedagogical project of the Biology course at UFSC, it was noted that, based on the DCNs, the course imposed the development of *Pedagogical Practices as Curriculum Component* even in the bachelor's degree modality - and not only in the formation of teachers, proposing to the bachelor the reflection about some important practices in teaching education. Furthermore, the perspective was used to maintain the single entry into the course and to fix a set of common disciplines to be taken by all undergraduates until the fourth semester.

Keywords: Higher education, pedagogical project, formation.

Currículos mínimos de cursos vinculados à Biologia no Brasil: formando biólogos e professores na segunda metade do século XX

Minimum curricula of courses linked to Biology in Brazil: forming biologists and teachers in the second half of the 20th century

Otávio da Silva Custódio

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, otavio.dsc@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa objetivou analisar currículos mínimos, promulgados nas décadas de 1960 e 1970 no Brasil, de cursos superiores vinculados à Biologia. Com base na análise documental de tais currículos, percebeu-se a existência de uma antiga trama que relacionava, com profundidade, as figuras do professor de Biologia e do biólogo. Trama pontuada pela busca de reconhecimento profissional e social do biólogo perante o professor, e, por processos de surgimento e desfazimento de cursos vinculados à Biologia, processos ligados a ideais de formação docente. Ademais, investigar tal trama ensejou o debate sobre: objetivos e mazelas de pioneiros currículos vinculados à Biologia, mudanças ocorridas nas décadas de 1960 e 1970 nos contextos educacional e social brasileiros; e, o afloramento das Ciências Biológicas e das discussões acerca de seu ensino, questões que ainda repercutem nos dias de hoje.

Palavras-chave: Documentos, formação, profissão.

Abstract

This research aimed to analyze minimum curricula, promulgated in the 1960s and 1970s in Brazil, for higher education courses linked to Biology. Based on the documental analysis of such curricula, it was noticed the existence of an old plot that related, in depth, the figures of the Biology teacher and the biologist. Plot punctuated by the biologist's search for professional and social recognition before the teacher, and, by processes of emergence and dismantling of courses linked to Biology, processes linked to ideals of teacher training. Furthermore, investigating this plot gave rise to debate about: objectives and problems of pioneering curricula linked to Biology, changes that occurred in the 1960s and 1970s in the Brazilian educational and social contexts; and, the emergence of Biological Sciences and discussions about their teaching, issues that still resonate today.

Keywords: Documents, formation, profession.

Opiniões de professores de Biologia e Geologia (BG) portugueses sobre problemas ambientais e dilemas em ecoética

Opinions of Biology and Geology (BG) Portuguese teachers on environmental problems and ecoethics dilemmas

Luísa Carvalho, Luís Dourado

Centro de Investigação em Educação (CIEd), Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal, luisamscarvalho@gmail.com, ldourado@ie.uminho.pt

Resumo

A ecoética estuda a relação moral do Homem em relação ao ambiente natural e seus componentes não humanos. Dada a importância da formação de professores de BG nesta área, considerou-se oportuno investigar as suas opiniões sobre problemas ambientais e suas posições sobre um dilema em ecoética. Para a recolha de dados foi aplicado um questionário a nível nacional e o tratamento estatístico dos dados foi realizado com SPSS. Os resultados mostram que: os principais problemas ambientais reconhecidos são a desflorestação e a sobre-exploração de recursos naturais; no dilema, a maioria manifestou-se contra a exploração do lítio, acreditando que terá impactos negativos na qualidade do ambiente. Este estudo pode trazer conhecimentos científicos e sociais relevantes como ponto de partida para uma abordagem eficaz de questões de ecoética que possam contribuir para a resolução de problemas ambientais.

Palavras-chave: Dilemas, Ecoética, Ensino de Ciências, Opiniões de professores de Biologia e Geologia, Problemas ambientais.

Abstract

Ecoethics studies the moral relationship of human beings concerning the environment and its non-human components. Considering the importance of training BG teachers in this field, we investigated their opinions on environmental problems and their position when faced with an ethical dilemma. For data collection, a questionnaire was applied at a national level and statistical treatment of the data was carried out with SPSS. Results show that: the main recognized environmental problems are deforestation and the overexploitation of natural resources; in the dilemma, the majority speak out against lithium exploration, believing it will have negative impacts on the quality of the environment. This study can bring scientific and social relevant knowledge as a starting point for an effective approach to ecoethics issues that can contribute to solving environmental problems.

Keywords: Biology and Geology teachers' opinions, Ecoethics, Ecoethics dilemmas, Environmental problems, Science education.

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 e através da Bolsa de Doutoramento com a refª 2020.05302.BD.

Centro de Pesquisas Genealógicas Origens e Saberes: Formação para Docentes da Educação Básica

Origins and Knowledge Genealogical Research Center: Training for Basic Education Teachers

Centro de Investigaciones Genealógicas Orígenes y Saberes: Formación de Profesores de Educación Básica

Veridiana Pereira de Carvalho, Rosemar de Fátima Vestena
Universidade Franciscana-UFN, Brasil
veridianapereiradecarvalho22@gmail.com, rosemarvestena@gmail.com

Resumo

O Centro de Pesquisas Genealógicas (CPG) de Nova Palma está localizado no território do Geoparque Quarta Colônia UNESCO (GQC), no estado do Rio Grande Sul, Brasil. A Educação Patrimonial (EP) é uma iniciativa presente naquele território e a formação continuada de docentes da educação básica do GQC visa a utilização do CPG como Espaço Não Formal de Ensino (ENFE). Assim, objetiva-se discutir a experiência de formação continuada dos docentes do GQC acerca do acervo do CPG. A pesquisa é qualitativa, bibliográfica e documental. A formação continuada se deu a partir de uma oficina contendo dinâmicas de sensibilização sendo elas: Minha Primeira Memória; Pelas rotas da vida: Histórias e Memórias da Família e Itinerários Didáticos. Foi possível identificar saberes e aspirações dos docentes para desenvolver a Educação Patrimonial em ENFEs utilizando-se do CPG como recurso junto aos estudantes.

Palavras-chave: Formação Continuada, Educação Básica, Educação Patrimonial, Centro de Pesquisas, Geoparque Quarta Colônia UNESCO.

Abstract

The Nova Palma Genealogical Research Center (CPG) is located in the territory of the Quarta Colônia UNESCO Geopark (GQC), in the state of Rio Grande Sul, Brazil. Heritage Education (PE) is an initiative present in that territory and the continued training of GQC basic education teachers aims to use the CPG as a Non-Formal Teaching Space (ENFE). Thus, the aim is to discuss the continued training experience of GQC teachers regarding the CPG collection. The research is qualitative, bibliographic and documentary. Continuing training took place through a workshop containing awareness-raising dynamics: My First Memory; Along the routes of life: Family Stories and Memories and Didactic Itineraries. It was possible to identify teachers' knowledge and aspirations to develop Heritage Education in ENFEs using the CPG as a resource for students.

Keywords: Continuing Training, Basic Education, Heritage Education, Research Center, Quarta Colônia UNESCO Geopark.

Resumen

El Centro de Investigaciones Genealógicas (CPG) de Nova Palma está ubicado en el territorio del Geoparque UNESCO Quarta Colônia (GQC), en el estado de Rio Grande Sul, Brasil. Educación Patrimonial (PE) es una iniciativa presente en ese territorio y la formación

continua de docentes de educação básica del GQC tiene como objetivo utilizar el CPG como Espaço de Enseñanza No Formal (ENFE). Objetivo es discutir la experiencia de formación de los docentes del GQC en torno a la colección de GPC. Investigación es cualitativa, bibliográfica y documental. La formación se llevó a cabo a través de un taller que contuvo dinámicas de sensibilización: Mi Primer Recuerdo; Por los caminos de la vida: Historias y Memorias Familiares e Itinerarios Didácticos. Fue posible identificar conocimientos y aspiraciones de los docentes para desarrollar la PE en las ENFE utilizando la GPC como recurso para los estudiantes.

Palabras clave: Formación Continua, Educación Básica, Educación Patrimonial, Centro de Investigación, Geoparque UNESCO Quarta Colônia.

O empenho das educadoras de infância e o envolvimento das crianças - Um estudo ao nível das ciências

Celeste Rosa^{1,3}, Margarida Afonso^{2,3}

¹Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo, ISCE, Portugal, celeste.cr.rosa@gmail.com

²Instituto Politécnico de Castelo Branco, IPCB, Portugal
margarida.afonso@ipcb.pt

³Centro de Investigação do ISCE, CI-ISCE, Portugal

Resumo

A comunicação centra-se na educação de infância, área das ciências, e emerge da necessidade de compreender as implicações do empenho de educadores de infância no envolvimento e na educação científica das crianças. Em termos metodológicos, insere-se num paradigma interpretativo, assente numa metodologia de estudo de caso e envolve três educadoras de infância e respetivas crianças. Os dados foram recolhidos através de diversas fontes: entrevistas, observação das práticas pedagógicas em ciências e do envolvimento das crianças, notas de campo, registos das educadoras. Os resultados apontam, embora de forma distinta, que, globalmente, quanto maior o empenho das educadoras nas atividades de ciências, maior o envolvimento das respetivas crianças e à medida que aumenta esse empenho, as crianças aumentam também o seu envolvimento nas atividades e melhoram a sua educação científica.

Palavras-chave: Educação de infância; educação em ciências; empenhamento; envolvimento.

Formação continuada de professores e o Geoparque Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil

Teacher Continuing Formation and the Quarta Colônia Geopark

La Formación continuada de profesores y el Geoparque de Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil

Rosemar de Fátima Vestena, Adriele Prestes da Silveira, Nícolas de Souza Brandão de Figueiredo

Universidade Franciscana, Brasil,

rosemarvestena@gmail.com, adrieleprestesdasilveira@gmail.com, nicolas.figueiredo@ufn.edu.br

Resumo

O reconhecimento do Geoparque Quarta Colônia (GQC) pela UNESCO fortalece a valorização do patrimônio material e imaterial do GQC. Iniciativas voltadas à formação docente com vistas a Educação Patrimonial (EP) buscam exaltar a geo, a bio e a sociodiversidade do local. Objetiva-se neste estudo destacar o potencial didático do geoparque. Para tanto, esta pesquisa tem abordagem qualitativa, bibliográfica, documental com análise de conteúdo. Elegeram-se três categorias de análise de modo não excludentes i) aspectos da geodiversidade; ii) aspectos da biodiversidade; iii) aspectos da sociodiversidade. Ao analisar os conteúdos obtidos, verificou-se há necessidade de se fortalecer debates a respeito do papel de comunidades e ações que fortaleçam formações docentes continuadas capazes de mobilizarem a EP em diferentes níveis de ensino dando, assim, neste sentido a este patrimônio.

Palavras-chave: Geoparques, Formação Docente, Educação Patrimonial, Educação Básica.

Abstract

The UNESCO's recognition of the Quarta Colônia Geopark (QCG) strengthens the appreciation of the QC's material and immaterial patrimony. Initiatives aimed at teacher formation in Patrimonial Education (PE) seek to highlight the geographical, biological, and social diversity of the place. The objective of this study is to point out the teaching potential of geopark. For this purpose, this research has a qualitative, bibliographic, and documentary approach with content analysis. Three non-excluding categories of analysis were chosen: i) aspects of geodiversity; ii) aspects of biodiversity; iii) aspects of socio-diversity. When analyzing the content obtained, it was found that there is a need to strengthen debates about the role of communities and actions that strengthen continuing teacher formation capable of mobilizing PE at different levels of education, thus giving meaning to this patrimony.

Keywords: Geoparks, Teacher Formation, Patrimonial Education, Basic Education.

Resumen

El reconocimiento del Geoparque Quarta Colônia (GQC) por la UNESCO refuerza la valoración del patrimonio material e inmaterial del GQC. Las iniciativas dirigidas a la formación de los profesores con vistas a la Educación Patrimonial (EP) tratan de exaltar la geodiversidad, biodiversidad y sociodiversidad. El objetivo del estudio es destacar el potencial didáctico del GQC. Para esto, el estudio tiene un enfoque cualitativo, bibliográfico

y documental con análisis de contenido. Se eligieron tres categorías de análisis: i) aspectos de la geodiversidad; ii) la biodiversidad; iii) la sociodiversidad. El análisis de los contenidos obtenidos mostró la necesidad de fortalecer debates sobre el papel de las comunidades y acciones que fortalezcan la formación continua de los profesores capaces de movilizar la EP en los diferentes niveles de enseñanza, dando sentido a este patrimonio.

Palabras clave: Geoparques, Formación del Profesorado, Educación Patrimonial, Educación Básica.

Mapeamento de espaços não-formais para o ensino de Ciências: uma coprodução de conhecimento com professores

Mapping of non-formal spaces for teaching Science: a co-production of knowledge with teachers

Thais Scotti do Canto-Dorow¹, Jéssica Viana Deponti¹, Márcia Costenaro Parizi², Elóra-Dhanan Aurélio Quevedo²

¹Universidade Franciscana, Brasil, thais.dorow@ufn.edu.br

²Escola MEF Alberto Pasqualine, Brasil

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo investigar o potencial pedagógico de espaços não formais para o ensino de Ciências, no município de Manoel Viana (RS-Brasil), a partir da coprodução de conhecimento, junto aos professores da rede municipal de educação. Para a coleta de dados foram utilizados questionários, a técnica do *Photovoice*, rodas de conversa e, como método de compreensão dos dados, a análise interpretativa. Foram mapeados e descritos os espaços não formais, sendo um deles selecionado, no caso a Praça Central, para ser construído um percurso formativo denominado "Caminhos Compartilhados para o ensino de Ciências". O trabalho colaborativo, assegurou a produção de novos saberes sobre o ensino de Ciências, resultado esse que fornecerá subsídios para a qualificação dessa área do ensino, bem como servirá de inspiração para o ensino em outras áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Educação básica, Formação colaborativa, Formação de professores.

Abstract

This research aimed to investigate the pedagogical potential of non-formal spaces for science teaching, in the municipality of Manoel Viana (RS-Brazil), from the coproduction of knowledge, with teachers of the municipal education network. For data collection questionnaires, the Photovoice technique, conversation circles and, as a method of understanding the data, the interpretative analysis were used. Non-formal spaces were mapped and described, one of them being selected, in this case the Central Square, to be built a formative path called "Shared Paths for the teaching of Science". The collaborative work ensured the production of new knowledge about the teaching of science, which result will provide subsidies for the qualification of this area of teaching, as well as serve as inspiration for teaching in other areas of knowledge.

Keywords: Basic education, Collaborative training, Teacher training.

Mobilização das Capacidades de Pensamento Crítico (CPC) por meio de uma questão sociocientífica (QSC) sobre Vacinas, na formação de professores de ciências

Mobilization of Critical Thinking Capacities (CPC) through a socio-scientific question (CSQ) about Vaccines, in the Science teachers education

Silmara Maria de Lima¹, Ivanilda Higa¹

¹Universidade Federal do Paraná, Brasil, Programa de Pós-Graduação em Educação, Silmaralima@ufpr.br, ivanilda@ufpr.br

Resumo

O trabalho teve por objetivo analisar a mobilização de CPC em um debate de uma QSC sobre vacinas, na formação de professores de ciências. O trabalho foi desenvolvido com estudantes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas no Brasil com a temática de Vacinas, no contexto da pandemia de Covid-19. Como aporte para análise, foi utilizada a Tipologia FA²IA. As análises apontaram que os estudantes mobilizaram as capacidades de focar em uma questão; analisar argumentos; fazer e responder às questões de clarificação e ou desafio; avaliar a credibilidade de uma fonte; fazer e avaliar juízos de valor; decidir sobre uma ação e interagir com os outros. Concluiu-se, que a atividade desenvolvida, tendo por base uma QSC, foi potencializadora de CPC, especialmente pelo seu foco em uma controvérsia recentemente vivenciada pelos participantes do debate.

Palavras-chave: Capacidades de pensamento crítico, Formação inicial de professores, Questões sociocientíficas, Vacinas.

Abstract

The objective of this study was to analyze the mobilization of CPC in a debate of a QSC on vaccines, in the training of science teachers. The work was developed with students of a degree course in Biological Sciences in Brazil with the theme of Vaccines, in the context of the Covid-19 pandemic. As a contribution for analysis, the FA²IA Typology. The analyses showed that the students mobilized the ability to focus on an issue; analyze arguments; ask and respond to questions of clarification and/or challenge; assess the credibility of a source; make and evaluate value judgments; decide on an action and interact with others. It was concluded that the activity developed, based on a QSC, was a CPC potentiator, especially due to its focus on a controversy recently experienced by the participants of the debate.

Keywords: Critical thinking skills, Initial teacher education, Socio-scientific issues, Vaccines.

Deteção de concepções alternativas sobre microrganismos em crianças do 1.ºCiclo do Ensino Básico. Aplicação de um modelo baseado no desenho

Detection of alternative conceptions about microorganisms in children in Primary School. Applying a drawing-based model

Detección de concepciones alternativas sobre los microorganismos en niños de escuela primária. Aplicando un modelo basado en el dibujo

Paulo Mafra^{1,2}, Graça Simões de Carvalho², Nelson Lima³

¹CIEB - Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, pmafra@ipb.pt

²CIEC – Centro de Investigação em Estudos da Criança, Universidade do Minho, Portugal, graca@ie.uminho.pt

³CEB – Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Portugal, nelson@ie.uminho.pt

Resumo

As concepções alternativas são verdadeiros obstáculos à aprendizagem. O desenho é uma das estratégias que se revela muito eficaz para detetar essas ideias prévias, pois permite às crianças exteriorizarem os seus modelos mentais. Nos primeiros anos de escolaridade, estas apresentam ideias erradas sobre os microrganismos que poderão dificultar mais tarde as aprendizagens de temas como os benefícios dos microrganismos e o seu papel na biotecnologia. Neste estudo, aplica-se um modelo de deteção de concepções sobre microrganismos, criado por Mafra, Lima e Carvalho (2021), para verificação de ocorrência de mudança das concepções em crianças, antes e após a implementação de um plano de atividades de microbiologia adaptado ao 1.º Ciclo do Ensino Básico. Os resultados evidenciam que o modelo facilita a deteção de concepções, permitindo aos professores, aquando da leção de conteúdos relacionados, avançar com estratégias para a mudança concetual.

Palavras-chave: Concepções Alternativas, Educação em Ciências, Microrganismos, 1.º Ciclo Ensino Básico

Abstract

Alternative conceptions are real obstacles to learning. Drawing is one of the strategies that proves to be very effective in detecting these previous ideas, as it allows children to externalize their mental models. In the first years of schooling, they present wrong ideas about microorganisms that could make it difficult later on to learn about topics such as the benefits of microorganisms and their role in biotechnology. In this study, a model for detecting conceptions about microorganisms, created by Mafra, Lima and Carvalho (2021), is applied to verify the occurrence of changes in conceptions in children, before and after the implementation of an adapted microbiology activity plan to Primary School. The results show that the model facilitates the detection of conceptions, allowing teachers, when teaching related content, to advance strategies for conceptual change.

Keywords: Alternative Conceptions, Science Education, Microorganisms, Primary School

Resumen

Las concepciones alternativas son obstáculos reales para el aprendizaje. El dibujo es una de las estrategias que resulta muy eficaz para detectar estas ideas previas, ya que permite a los niños exteriorizar sus modelos mentales. En los primeros años de escolaridad presentan ideas erróneas sobre los microorganismos que podrían dificultar más adelante el aprendizaje sobre temas como los beneficios de los microorganismos y su papel en la biotecnología. En este estudio, se aplica un modelo de detección de concepciones sobre microorganismos, creado por Mafra, Lima y Carvalho (2021), para verificar la ocurrencia de cambios en las concepciones en niños, antes y después de la implementación de un plan de actividades de microbiología adaptado a la Escuela Primária. Los resultados muestran que el modelo facilita la detección de concepciones, permitiendo a los profesores, cuando enseñan contenidos relacionados, idear estrategias para el cambio conceptual.

Palabras clave: Concepciones Alternativas, Educación Científica, Microorganismos, Educación Básica

TEMA 5 – FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Pegadas de dinossauros: Transposição de uma atividade interdisciplinar entre as ciências e a matemática para contextos de estágio do ensino básico

Dinosaur footprints: Transposing an interdisciplinary activity between science and mathematics into primary school teaching internships

Bento Cavadas^{1,2}, Nelson Mestrinho¹

¹Instituto Politécnico de Santarém/ Escola Superior de Educação, Portugal,
bento.cavadas@ese.ipsantarem.pt

²CeiED, Universidade Lusófona, Portugal

Resumo

Os dinossauros são um contexto que desperta interesse nos alunos, desde as primeiras idades. Nesta comunicação apresenta-se o trabalho interdisciplinar desenvolvido entre ciências e matemática num curso de formação inicial de professores. Com base num problema inicial, os estudantes concretizaram um processo de modelação matemática para determinar a velocidade de locomoção de um dinossauro terópode a partir da análise de uma pista simulada de pegadas. Os procedimentos e resultados do trabalho desenvolvido são discutidos, dando-se ênfase ao modo como os vestígios da atividade de animais do passado são usados para retirar ilações do seu comportamento e como a biologia e a matemática podem ser mobilizadas para compreender aspetos da história da vida na Terra. Apresentam-se, ainda, adaptações deste trabalho para contextos de 1.º e 2.º ciclos, no âmbito da prática de ensino supervisionada.

Palavras-chave: Ciências, dinossauros, formação inicial de professores, interdisciplinaridade, modelação matemática.

Abstract

Dinosaurs are a context that arouses interest in students from early ages. This communication presents the interdisciplinary work developed between science and mathematics in an initial teacher education program. Based on an initial problem, students carried out a mathematical modeling procedure to determine the speed of locomotion of a theropod dinosaur from the analysis of a simulated track of footprints. The methods and results of this work are discussed, with emphasis on how vestiges of the activity of past animals are used to draw inferences about their behavior and how biology and mathematics can be mobilized to understand aspects of the history of life on Earth. We also present adaptations of this work for primary school, in contexts of supervised teaching practice.

Keywords: Science, dinosaurs, initial teacher education, interdisciplinarity, mathematical modeling.

Fazendo a ponte entre a formação inicial, formal e não formal de professores de ciências

Bridging the gap between formal and nonformal pre-service science teacher education

Isabel Borges, Isabel Chagas

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, isabelborges@campus.ul.pt,
michagas@ie.ulisboa.pt

Resumo

A integração de contextos educativos formais e não formais é tema relevante na Educação em Ciência. Neste estudo discutem-se as potencialidades de uma prática de integração formal-não formal na formação de futuros professores de ciências (FPC) inscritos num programa de Mestrado. A docente responsável e uma educadora não formal integraram atividades “mãos na massa” de centros de ciência, uma atividade híbrida digital STEM e discussões orientadas. Seguiu-se uma metodologia qualitativa e interpretativa com dados recolhidos através de observação participante, análise de conteúdo das notas de campo e das produções dos FPC. Estes alteraram as ideias prévias e revelaram conhecimentos coerentes e aprofundados sobre natureza da ciência, aprendizagem por investigação e abordagem STEM, no desempenho das tarefas e nas suas atitudes, revelando o impacto positivo da abordagem formativa implementada.

Palavras-chave: Educação não formal em ciências, integração formal-não formal, formação inicial de professores de ciências.

Abstract

Bridging the gap between formal and non-formal educational contexts has been a longstanding purpose, highlighted in the literature on Science Education. Within this framework, this study aims to discuss the potential of a formal-nonformal integration practice in the learning of pre-service science teachers (PSTs) in a master's program. The university educator and a nonformal educator added and integrated hands-on activities from science centers, a hybrid digital STEM activity, and guided discussions. Through qualitative and interpretive research with participant observation and content analysis of field notes and PSTs' productions, they changed their previous ideas gaining coherent and in-depth knowledge about the nature of science, inquiry-based learning, and the STEM approach. Their performance, attitudes, actions, and opinions reflected the positive impact of the formative approach.

Keywords: Nonformal science education, formal-nonformal integration, science teacher education.

Sensibilização para o Desperdício Alimentar: uma abordagem com crianças do Pré-Escolar e do 1.º Ciclo

Raising awareness of food waste: an approach with pre-school and primary school children

Sensibilización sobre el desperdicio de alimentos: un abordaje con niños de preescolar y primaria

Laura Henriques¹, Marisa Correia^{1,2}

¹Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal,
laurahenriques3110@gmail.com

²Centro de Investigação em Qualidade da Vida, Rio Maior, Portugal,
marisa.correia@ese.ipsantarem.pt

Resumo

Esta comunicação relata um estudo realizado em contexto de estágio, acerca do impacto de uma intervenção pedagógica que visava sensibilizar as crianças do Pré-Escolar e do 1.º Ciclo para a problemática do desperdício alimentar. O estudo centrou-se em: caracterizar os hábitos familiares das crianças relativamente ao desperdício alimentar; construir e implementar propostas pedagógicas sobre a temática; e avaliar o impacto da intervenção nas crianças. Participaram no estudo 50 crianças, assim como as suas famílias; uma educadora de infância e dois professores de 1.º Ciclo. Para a recolha de dados recorreu-se a registos fotográficos, grelhas de observação, entrevistas semiestruturadas e questionários. Os resultados permitiram compreender que, apesar de haver consciência sobre a temática, é fundamental sensibilizar crianças, famílias e educadores/professores.

Palavras-chave: 1.º Ciclo, Consciencialização ambiental, Desperdício alimentar, Pré-Escolar.

Abstract

This presentation reports a study carried out in the context of an internship, aimed at raising awareness among preschool and elementary school children about the issue of food waste. The study focused on: characterizing children's family habits regarding food waste; build and implement pedagogical proposals on the subject; and to evaluate the impact of the intervention on the children. 50 children and their families participated in the study, and a kindergarten teacher and two 1st Cycle teachers. For data collection, photographic records, observation grids, semi-structured interviews and observation sessions were used. The results made it possible to understand that, despite being aware of the issue, it is essential to sensitize children, families, and educators/teachers.

Keywords: Environmental awareness, Food waste, Preschool, Primary school.

Resumen

Esta presentación relata un estudio realizado en el contexto de una pasantía, sobre el impacto de una intervención pedagógica que tuvo como objetivo sensibilizar a los niños de preescolar y 1er ciclo sobre el problema del desperdicio de alimentos. El estudio se centró en: caracterizar los hábitos familiares de los niños frente al desperdicio de alimentos;

construir e implementar propostas pedagógicas sobre el tema; y evaluar el impacto de la intervención. Participaron en el estudio 50 niños y sus familias, además de una maestra de Educación Infantil y dos maestras de 1er Ciclo. Para la recolección de datos se utilizaron registros fotográficos, grillas de observación, entrevistas semiestructuradas y sesiones de observación. Los resultados permitieron comprender que, a pesar de ser conscientes del problema, es fundamental sensibilizar a los niños, las familias y los educadores/profesores.

Palabras clave: Desperdicio alimentario, Preescolar, Primaria, Sensibilización ambiental.

Relações de género e sexualidade na Educação: percepções de estudantes de cursos de formação de professores/as

Gender relations and sexuality in education: perceptions of teacher training students

Marcus Pereira Junior¹, Filomena Teixeira^{1,2}, Ana Valente Rodrigues^{1,3}

¹Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal, m.junior@ua.pt

²Escola Superior de Educação, Politécnico de Coimbra, Portugal, filomena@esec.pt

³Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal, a.rodrigues@ua.pt

Resumo

As sociedades apresentam uma complexidade de questões que desafiam as escolas, sobretudo no que respeita à diversidade sexual e de género. O presente estudo averiguou as percepções de estudantes de diferentes níveis de cursos de formação de professores/as sobre relações de género e sexualidade no ambiente escolar. A pesquisa - exploratória, qualitativa e descritiva - analisou dados obtidos através do questionário 'Relações de Género e Sexualidade na Escola', preenchido por 58 participantes. Os resultados revelam um despertar sobre a importância de uma abordagem mais inclusiva da diversidade sexual e de género em escolas, bem como apontam desafios relacionados à formação docente e a persistência de práticas estigmatizantes. Tal estudo reforça a importância em desenvolver estratégias que envolvam toda a comunidade escolar na ressignificação de práticas direcionadas a grupos minoritários.

Palavras-chave: Género, Sexualidade, Educação, Professores/as.

Abstract

Societies present a complexity of issues that challenge schools, especially with regard to sexual and gender diversity. This study investigated the perceptions of course-takers at different levels of teacher training about gender relations and sexuality in the school environment. The research - exploratory, qualitative and descriptive - analyzed data obtained through the questionnaire 'Gender Relations and Sexuality at School', completed by 58 participants. The results reveal an awakening to the importance of a more inclusive approach to sexual and gender diversity in schools, as well as pointing out challenges related to teacher training and the persistence of stigmatizing practices. This study reinforces the need to develop strategies that involve the entire school community in reframing practices aimed at minority groups.

Keywords: Gender, Sexuality, Education, Teachers.

Contributos da Didática das Ciências para a (re)construção de concepções e práticas: Um estudo na formação inicial de professores do Ensino Básico

Contributions of Didactic of Science to the (re)construction of conceptions and practices: A study in the initial teacher education

Mónica Seabra^{1,2,3}, Rui Marques Vieira^{1,2,3}

¹Universidade de Aveiro, Portugal, monicaseabra@ua.pt

²Departamento de Educação e Psicologia

³Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - CIDTFF

Resumo

Este estudo procurou averiguar o impacto de uma Unidade Curricular (UC) de Didática das Ciências (DC), integrada em um Mestrado em Ensino do Ensino Básico, ao nível das concepções sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) de onze futuras professoras (FP) e da transposição didática das competências desenvolvidas para o contexto da UC de Prática Pedagógica Supervisionada (PPS). Os dados recolhidos através da aplicação do questionário VOSTS, da realização de entrevistas, dos registos feitos no Diário do Investigador e dos portfólios reflexivos das FP, indicam que no início da UC de DC, estas expressaram mais concepções ingénuas do que no final. Contudo, em ambos os momentos evidenciaram maioritariamente concepções realistas e aceitáveis. Quanto às suas práticas, foi possível constatar que no contexto da PPS implementaram estratégias e atividades abordadas e exploradas na UC de DC.

Palavras-chave: Formação inicial de professores, Educação em Ciências, Ensino Básico, Concepções CTS, Práticas Didático-Pedagógicas.

Abstract

This study focused on to ascertain the impact of a Curricular Unit (CU) of Didactic of Sciences (DS), part of the Master's in Basic Teaching, in the views of eleven future teachers (FT) on Science-Technology-Society (STS) and in the didactic transposition of skills developed to the context of the CU of Supervised Teaching Practice (STP). The data collected through the application of the questionnaire VOSTS, the conduction of interviews, the records made in Researcher Diary and the reflective portfolios of the FT, indicate that at the beginning of the CU of DS, they expressed more naïve views than at the end. However, in both moments, they mostly showed realistic and acceptable views. In relation to their practices, it was possible to verify that in the context of STP, they implemented strategies and activities addressed and explored at the CU of DS.

Keywords: Initial Teacher Education, Science Education, Primary School, STS Conceptions, Didactic-Pedagogical Practices.

TEMA 6 – METODOLOGIAS DE ENSINO

Ampliar os horizontes culturais e digitais no ensino do português e das ciências naturais: O Projeto RE.MA.C.

Expanding cultural and digital horizons in teaching Portuguese and Natural Sciences: The RE.MA.C. project

Ampliar los horizontes culturales y digitales en la enseñanza del portugués y las ciencias naturales: El proyecto RE.MA.C.

Mauro Figueiredo¹, Carla Dionísio Gonçalves¹, Teresa Maló Sequeira^{1,2}

¹Universidade do Algarve, Portugal, mfiguei@ualg.pt, cdionis@ualg.pt, tsequeira@ualg.pt

²CETAPS-UNL, Portugal,

Resumo

O projeto internacional *Reinventing Mainstream Classrooms* (RE.MA.C.) visa dar resposta às necessidades de aprendizagem e de inclusão dos(as) alunos(as) migrantes e/ou refugiados(as), cuja língua materna não é o Português (PLNM). Com o RE.MA.C, que integra Chipre, Grécia, Malta, Itália e Portugal, pretende-se constituir uma base de recursos educativos, em quatro línguas (1600 atividades), complementar ao currículo nacional, a integrar na plataforma de aprendizagem MILAGE, desenvolvida na Universidade do Algarve, para as disciplinas de Português, PLNM, Estudo do Meio, Ciências Naturais, entre outras, lecionadas aos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, e disponibilizar formação aos professores titulares, que integram o projeto, para a efetiva implementação das atividades em sala de aula. Assim, promovem-se dinâmicas multilingues e multiculturais, educando com e para a cidadania.

Palavras-chave: MILAGE, Multiculturalidade, Ensino do Português, Educação em Ciências.

Abstract

The international project *Reinventing Mainstream Classrooms* (RE.MA.C.) aims to respond to the learning and inclusion needs of migrant students and/or refugees whose first language is not Portuguese (PL2). With RE.MA.C, that integrates Cyprus, Greece, Malta, Italy and Portugal, it is intended to create a data base of educational resources, in four languages (1600 activities), complementary to the national curriculum, to be integrated in the MILAGE learning platform, developed in the University of Algarve, for the subjects of Portuguese, PL2, Natural Sciences, among others, subjects taught in 1st and 2nd Cycles of Basic Education, and to provide training to the teachers who are part of the project, for an effective implementation of the classroom activities. This way, multilingual and multicultural dynamics will be promoted, thus educating within and for citizenship.

Keywords: MILAGE, Multiculturalism, Portuguese Language Teaching, Science Education.

Resumen

El proyecto internacional *Reinventing Mainstream Classrooms* (RE.MA.C.), tiene como objetivo responder a las necesidades de aprendizaje e inclusión de estudiantes migrantes y/o refugiados cuya lengua materna no es el Portugués (PL2). Con RE.MA.C, que integra Chipre, Grecia, Malta, Italia y Portugal, se pretende constituir una base de recursos educativos, en cuatro idiomas (1600 actividades), complementarios al currículo nacional, para ser integrados en la plataforma de aprendizaje MILAGE, desarrollado por la

Universidade do Algarve, para as disciplinas de Português, PL2 e Ciências Naturais, entre outras, ministradas nos 1º e 2º Ciclos de Educação Básica, e capacitar os professores titulares, que fazem parte do projeto, para a realização eficaz das atividades da sala de aula. Assim, são promovidas dinâmicas plurilingües e multiculturais, educando com e para a cidadania.

Palavras chave: MILAGE, Multiculturalidade, Ensino do Português, Educação Científica.

A abordagem Inquiry no ensino secundário da Química

Marta Vilela^{1,2}, Carla Morais²

¹ Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo, Portimão, Portugal, mcvilela@aepaa.pt

² CIQUP, Institute of Molecular Sciences (IMS), Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, P-4169-007 Porto, Portugal, cmorais@fc.up.pt

Resumo

A abordagem de Inquiry no ensino da Química permite capacitar os alunos para a indagação de soluções para problemas reais, despertando nos alunos a necessidade de questionar, conceber e realizar investigações, recolher e analisar dados, fazer interpretações e apresentar os resultados. Este trabalho teve como principal objetivo a promoção do debate e da comunicação oral e escrita das conclusões, usando vocabulário científico da disciplina de Química. Desenvolveu-se um módulo inquiry que foi aplicado a 119 alunos do 10.º ano. A avaliação foi feita com base em rúbricas de avaliação, uma para a apresentação oral e outra para o produto final. De uma forma geral, verificou-se que os alunos obtiveram bons resultados ao nível da correção, clareza e domínio da linguagem específica e na cooperação entre os elementos do grupo. As entrevistas finais realizadas aos alunos corroboraram estes resultados.

Palavras-chave: Ensino da química, inquiry, gases e dispersões.

Abstract

The Inquiry approach in teaching Chemistry enables students to ask for solutions to real problems, awakening in students the need to question, design and carry out investigations, collect and analyze data, make interpretations and present the results. The main objective of this work was to promote debate, oral and written communication of conclusions, using scientific vocabulary from the discipline of Chemistry. An inquiry module was developed and applied to 119 10th grade students. The evaluation was based on evaluation rubrics, one for the oral presentation and another for the final product. In general, it was found that the students achieved good results in terms of correctness, clarity and mastery of specific language and cooperation between the elements of the group. The final interviews carried out with the students confirmed these results.

Keywords: Chemistry teaching, inquiry, gases and dispersions.

Agradecimento: CIQUP, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Project UIDB/00081/2020) and IMS-Institute of Molecular Sciences, LA/P/0056/2020.

Fósseis do Miocénico em Lameiros, São Vicente (Ilha da Madeira) - Atividade prática de campo (7º ano de Ciências Naturais)

Miocene fossils in Lameiros, São Vicente (Madeira Island) - Practical field activity (Natural Sciences 7th grade)

Iolanda Brazão^{1,2}, Marco Andrade³, Ana Marta Gonçalves⁴, Isabel Abrantes⁵, Pedro Callapez⁶

¹Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

²Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

³Escola Básica e Secundária Dr. Luís Maurílio da Silva Dantas (Carmo) Câmara de Lobos, Madeira, Portugal

⁴Universidade de Coimbra, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET – Aquatic Research Network, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁵Universidade de Coimbra, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal, isabel.abrantes@uc.pt

⁶Universidade de Coimbra, CITEUC, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

Resumo

Os objetivos desta atividade prática de campo (APC), com estudantes do 7º ano de Ciências Naturais, foram conhecer os fósseis marinhos do Miocénico, dos calcários de Lameiros, em São Vicente, na Ilha da Madeira, as modalidades de fossilização, vários espécimes de cnidários, moluscos e equinodermes, e fazer a reconstituição paleoambiental da ilha, desde o Miocénico até aos dias de hoje. Esta APC foi planeada de acordo com o modelo de Orion (pré-aula, aula de campo, pós-aula), tendo a aula de campo ocorrido em duas pedreiras artesanais já desativadas, no Museu dos Lameiros e no Museu de História Natural do Jardim Botânico do Funchal. A avaliação dos resultados foi baseada num jogo didático, com nove questões, que permitiu verificar que os estudantes conseguiram fazer uma interligação dos conceitos lecionados em sala de aula e a aula de campo, tendo havido uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Fósseis, invertebrados marinhos, Miocénico, modalidade de fossilização, modelo de Orion.

Abstract

The objectives of this practical field activity (PFA), with students of the 7th grade of Natural Sciences, were to know marine fossils from the Miocene, from the limestones of Lameiros, in São Vicente, on Madeira Island, the types of fossilization, several specimens of cnidarians, molluscs and echinoderms, and carry out a paleoenvironmental reconstruction of the island, from the Miocene to the present day. This PFA was planned according to the Orion model (pre-class, field class, post-class), with the field class taking place in two artisanal quarries that are now deactivated, at the Museum of Lameiros and at the Museum of Natural History of the Botanical Garden of Funchal. The evaluation of the results was based on a didactic game, with nine questions, which made it possible to verify that the students were able to interconnect the concepts taught in the classroom and the field class, with a significant learning experience.

Keywords: Fossils, marine invertebrates, Miocene, types of fossilization, Orion model.

Do rio Mondego à Alta de Coimbra, uma atividade prática de campo de Biologia e Geologia

From the Mondego river to Alta of Coimbra, a Biology and Geology practical field activity

Patrícia Alegria^{1,2}, Renato Silva^{1,2}, Paulo Magalhães³, Ana Marta Gonçalves⁴, Aurora Moreira⁵, Catarina Reis⁵, Isabel Abrantes⁶, Pedro Callapez⁷

¹Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

²Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

³Escola Secundária D. Duarte, Agrupamento Escolas Coimbra Oeste, Portugal

⁴Universidade de Coimbra, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET – Aquatic Research Network, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁵Universidade de Coimbra, UC - Exploratório, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁶Universidade de Coimbra, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal, isabel.abrantes@uc.pt

⁷Universidade de Coimbra, CITEUC, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

Resumo

As atividades práticas de campo (APC) são uma estratégia importante no processo de ensino-aprendizagem, sendo consideradas aprendizagens essenciais transversais. Assim, foi planeada uma APC interdisciplinar/ multidisciplinar, de acordo com o modelo de Orion, para ser realizada nos Jardins da Cidade de Coimbra (Parque Verde e Jardim Botânico da Universidade de Coimbra) com estudantes do 10^o ano do ensino secundário. Com esta APC pretende-se que os estudantes complementem/aprofundem os seus conhecimentos sobre os conteúdos de Biologia e Geologia lecionados em sala de aula de modo a compreenderem os processos que ocorrem no campo. Para concretizar esta APC, foi construído e analisado um itinerário, com várias paragens e pontos de interesse, na pré-aula. Foram ainda elaborados um guia de campo e uma grelha de observação, para serem utilizados na aula de campo e discutidos na pós-aula.

Palavras-chave: Atividade prática de campo; aprendizagem significativa; biodiversidade; identificação de litologias; modelo de Orion.

Abstract

Practical field activities (PFA) are an important strategy in the teaching-learning process, being considered essential transversal learning. Thus, an interdisciplinary/multidisciplinary PFL was planned, according to the Orion model, to be held in the Gardens of the City of Coimbra ("Parque Verde"-Green Park and Botanical Garden of the University of Coimbra) with students from the 10th grade of secondary education. With this PFA, it is intended that students complement/deep their knowledge of the contents of Biology and Geology taught in the classroom in order to understand the processes that occur in the field. To implement this activity, an itinerary, with several stops and points of interest, was built and analyzed in the pre-class. A field guide and an observation grid were also prepared, to be used in the field class and discussed in the post-class.

Keywords: Practical field activity, significant learning, biodiversity, lithology identification, Orion model.

Praia da Tocha – Explorando a biodiversidade litoral de uma paisagem sedimentar através de uma atividade prática de campo

Tocha beach – Exploring the seashore biodiversity of a sedimentary landscape through a practical field activity

Helena Tavares^{1,2,3}, Ana Marta Gonçalves⁴, Aurora Moreira⁵, Catarina Reis⁵, Isabel Abrantes⁶, Pedro Callapez⁷

¹Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

²Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

³Agrupamento de Escolas Gândara Mar - Tocha, Portugal

⁴Universidade de Coimbra, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET – Aquatic Research Network, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁵Universidade de Coimbra, UC - Exploratório, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁶Universidade de Coimbra, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, isabel.abrantes@uc.pt

⁷Universidade de Coimbra, CITEUC, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

Resumo

Atendendo às Aprendizagens Essenciais e ao Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, o conhecimento do meio em que vivemos é crucial para se desenvolver uma consciência ambiental. A atividade prática de campo (APC) proposta, para a praia da Tocha de acordo com o modelo de Orion, pretende aumentar os conhecimentos geológicos/biológicos de estudantes do 7º ano de escolaridade e desenvolver o conceito de sustentabilidade ambiental, relativamente à região onde vivem. Além da aula de campo, foram realizadas também ações de sensibilização. Na avaliação desta APC recorreu-se à observação direta, à utilização de questionários e à análise de trabalhos realizados pelos estudantes. A execução desta APC não só contribuiu para aumentar a formação científica dos estudantes como teve um papel importante no desenvolvimento da sua perceção sobre a preservação da biodiversidade local.

Palavras-chave: Atividade prática de campo, biodiversidade, modelo de Orion, paisagem sedimentar, sustentabilidade ambiental.

Abstract

Considering the “Aprendizagens Essenciais” and the “Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória”, the knowledge of the environment in which we live is crucial to develop an environmental conscience. The practical field activity (PFA) proposed, for Tocha beach according to the Orion model, aims to increase the geological/biological knowledge of 7th grade students and develop the concept of environmental sustainability, in relation to the region where they live. In addition to the field class, awareness-raising actions were also carried out. In the assessment of this PFA, direct observation, the use of questionnaires and the analysis of work conducted by the students were used. The execution of this PFA not only contributed to increase the students' scientific training, but also played an important role in developing their perception of the preservation of the local biodiversity.

Keywords: Practical field activity, biodiversity, Orion model, sedimentary landscape, environmental sustainability.

Pôr as mãos na massa, faz a diferença? - Atividades práticas laboratoriais em Biologia/Geologia

Hands-on, does it make the difference? - Laboratory practical activities in Biology/Geology

Beatriz Furtado^{1,2}, Paulo Magalhães³, Ana Marta Gonçalves⁴, Aurora Moreira⁵, Catarina Reis⁵, Isabel Abrantes⁶, Pedro Callapez⁷

¹Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

²Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

³Escola Secundária D. Duarte, Agrupamento Escolas Coimbra Oeste, Portugal

⁴Universidade de Coimbra, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET – Aquatic Research Network, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁵Universidade de Coimbra, UC - Exploratório, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁶Universidade de Coimbra, *Centre for Functional Ecology-Science for People & the Planet*, Departamento de Ciências da Vida, Portugal, isabel.abrantes@uc.pt

⁷Universidade de Coimbra, CITEUC, Departamento de Ciências da Terra, Portugal

Resumo

A utilização de recursos digitais na educação tem vindo a aumentar, especialmente após a pandemia. No entanto, estes não substituem a experiência física da aprendizagem e esta por si só, sem o envolvimento cognitivo, não é suficiente. Os objetivos deste estudo foram realizar uma atividade prática laboratorial experimental (APLE), com ou sem fornecimento do procedimento experimental, i.e., “orientada para a determinação do que acontece” ou “prevê-observa-explica-reflete”, e analisar o seu impacto no envolvimento afetivo e cognitivo de estudantes de 10.^o ano de Biologia/Geologia. Esta análise foi baseada na observação direta de estudantes, e em questionários de autorrelato. Os resultados evidenciaram uma maior motivação, um maior envolvimento afetivo e cognitivo na APLE sem procedimento, revelando que esta APLE foi bem-sucedida. Por isso, sugere-se a sua implementação pelos professores.

Palavras-chave: Atividade prática laboratorial experimental, envolvimento afetivo, envolvimento cognitivo, hands-on, minds-on.

Abstract

The use of digital resources in education has been increasing, especially after the pandemic. However, these do not replace the physical experience of learning and this alone, without cognitive involvement, is not enough. The objectives of this study were to carry out a practical experimental laboratory activity (PELA), with or without supplying the experimental procedure, i.e., “oriented to the determination of what happens” or “predict-observe-explain-reflect”, and to analyze its impact in the affective and cognitive involvement of 10th grade Biology/Geology students. This analysis was based on direct observation of students and on self-report questionnaires. The results showed a greater motivation, a greater affective and cognitive involvement in PELA without procedure, revealing that this PELA was successful. Therefore, its implementation by teachers is suggested.

Keywords: Practical experimental laboratory activity, affective involvement, cognitive involvement, hands-on, minds.

Resolução de Problemas e Argumentação: Uma revisão sistemática das pesquisas no ensino de química

Problem Solving and Argumentation: A systematic review of research in chemistry education

Resolución de problemas y argumentación: una revisión sistemática de la investigación en la enseñanza de la química

Verônica Tavares Santos Batinga¹, Rayssa Suane de Araújo Lima¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, veronica.santos@ufrpe.br, rayssa.alima@ufrpe.br

Resumo

Este estudo objetivou analisar as pesquisas científicas que apresentam a Resolução de Problemas (RP) e suas relações com o desenvolvimento da Argumentação no ensino de Química. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura nas bases de dados da CAPES, SCOPUS e SCIELO, que resultou na seleção e análise de 10 artigos. Os resultados indicaram o potencial da RP para desenvolver a argumentação em situações de ensino e aprendizagem, evidenciado pela presença de relações processuais que envolvem o uso de ciclos argumentativos para a resolução de problemas de química, e relações de causa-efeito que evidenciam a argumentação como uma atividade resultante da RP. A RP e suas variantes se mostraram como abordagens didáticas potencialmente argumentativas e favoráveis ao desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo e de habilidades cognitivas e sociais para a construção do conhecimento.

Palavras-chave: Resolução de problemas, argumentação, ensino de química.

Abstract

This study aimed to analyze scientific research that presents Problem Solving (PS) and its relationships with the development of Argumentation in Chemistry teaching. A systematic literature review was carried out in the CAPES, SCOPUS and SCIELO databases, which resulted in the selection and analysis of 10 articles. The results indicated the potential of PS to develop argumentation in teaching and learning situations, evidenced by the presence of procedural relationships that involve the use of argumentative cycles to solve chemistry problems, and cause-effect relationships that highlight argumentation as an activity resulting from PS. PS and its variants proved to be potentially argumentative and favorable teaching approaches for the development of critical-reflective thinking and cognitive and social skills for the construction of knowledge.

Keywords: Problem solving, argumentation, chemistry teaching.

Resumen

Este estudio analizó las investigaciones científicas que presentan la Resolución de Problemas (RP) y sus relaciones con la argumentación en la enseñanza de la Química. Se realizó una revisión sistemática de la literatura en 3 bases de datos, que resultó en la selección y análisis de 10 artículos. Los resultados indicaron el potencial de la RP para desarrollar la argumentación en situaciones de enseñanza y aprendizaje, evidenciado por la presencia de relaciones procedimentales que involucran el uso de ciclos argumentativos para resolver problemas de química, y relaciones causa-efecto que resaltan la

argumentación como una actividad resultante de la RP. La RP y sus variantes demostraron ser enfoques didácticos potencialmente argumentativos y favorables para el pensamiento crítico-reflexivo, de habilidades cognitivas y sociales para la construcción del conocimiento.

Palabras clave: Resolución de problemas, argumentación, enseñanza de la química.

Resolução de problemas na formação de professores de química: uma revisão sistemática sobre questões conceitual, didática e curricular

Problem solving in chemistry teacher training: a systematic review on conceptual, didactic and curricular issues

Resolución de problemas en la formación de docentes de química: una revisión sistemática sobre cuestiones conceptuales, didácticas y curriculares

Verônica Tavares Santos Batinga¹, Fernanda Lima de Paula¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, veronica.santos@ufrpe.br, fernanda.paula@ufrpe.br

Resumo

O presente trabalho objetivou analisar como as pesquisas científicas tratam a resolução de problemas (RP) na formação de professores de química. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura em 4 bases de dados (Mendeley, Science Direct, Scielo e Scopus), sendo selecionados e analisados 14 artigos nacionais e internacionais, com classificação A no Qualis CAPES. Os resultados indicaram que a RP é adotada como abordagem didática, que apresenta conexão com tecnologias educacionais na formação inicial de professores, e evidenciaram a necessidade de avanço nas pesquisas sobre a RP na formação continuada, pois houve um maior quantitativo na formação inicial. E a importância de refletir sobre e introduzir a RP na formação dos professores de química, com ênfase em seus aspectos conceituais e práticos relativos à sua utilização como metodologia de ensino e projeto curricular integrador.

Palavras-chave: Revisão sistemática, resolução de problemas, formação de professores de química.

Abstract

The present work aimed to analyze how scientific research addresses problem solving (PS) in the training of chemistry teachers. A systematic review of the literature was carried out in 4 databases (Mendeley, Science Direct, Scielo and Scopus), 14 national and international articles were selected and analyzed, with an A classification in Qualis CAPES. The results indicated that PS is adopted as a didactic approach, which has a connection with educational technologies in initial teacher training, and highlighted the need for advancement in research on PS in continuing education, as there was a greater quantity in initial training. And the importance of reflecting on and introducing PS into the training of chemistry teachers, with an emphasis on its conceptual and practical aspects related to its use as a teaching methodology and integrative curricular project.

Keywords: Systematic review, problem solving, chemistry teacher training.

Resumen

El estudio se objetuvo analizar cómo la investigación científica aborda la resolución de problemas (RP) en la formación de profesores de química. Se realizó una revisión sistemática de la literatura en 4 bases de datos, fueron seleccionados y analizados 14

artículos nacionales e internacionales, con clasificación A en Qualis CAPES. Los resultados indicaron que las RP son adoptadas como un enfoque didáctico, que tiene conexión con las tecnologías educativas en la formación inicial de docentes, y resaltaron la necesidad de avanzar en la investigación sobre las RP en la educación continua, ya que hubo una mayor cantidad en la formación inicial. Y la importancia de reflexionar e introducir las RP en la formación de profesores de química, con énfasis en sus aspectos conceptuales y prácticos relacionados con su uso como metodología de enseñanza y proyecto curricular integrador.

Palabras clave: Revisión sistemática, resolución de problemas, formación de profesores de química.

Contributo do Projeto HISTIGUC para a disseminação de conhecimento em contexto de ensino não superior

Contribution of the HISTIGUC Project to knowledge dissemination in a non-higher education context

Gina P. Correia¹, Fernando B. Figueiredo^{1,2}

¹ Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra (CITEUC), Portugal, gina_maria@sapo.pt

² Departamento de Matemática, Universidade de Coimbra, Portugal, fernandobfigueiredo@gmail.com

Resumo

Ao longo dos últimos anos, registou-se um aumento significativo de iniciativas com o objetivo de unir investigadores e cientistas a professores e alunos dos ensinos básico e secundário. Tais iniciativas procuram acelerar a atualização de conhecimentos e diminuir o intervalo entre as novas descobertas científicas e a sua integração nos recursos educativos. No âmbito do Projeto HISTIGUC – ‘*The Geophysical Institute of University of Coimbra: History and Heritage of the Earth and Environment Sciences in Portugal*’ (2018-2022), foram desenhadas e cumpridas atividades de disseminação que envolveram escolas, professores e alunos de diversas localidades do norte e centro do país, entre as quais exposições temáticas, palestras, uma ação de formação para professores e a produção de um livro ilustrado por alunos sobre a história do Observatório Geofísico e Astronómico da Universidade de Coimbra.

Palavras-chave: Ensino básico e secundário, ensino das geociências, história da ciência, património histórico, Universidade de Coimbra.

Agradecimentos: Os trabalhos dos autores são financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) através dos projetos PTDC\FER-HFC\30666\2017, UIDB/00611/2020 e UID/00611/2020.

Abstract

Over the last few years, there has been a significant increase in initiatives aimed at connecting researchers and scientists with primary and secondary education teachers and students. Such initiatives seek to expedite the updating of knowledge and reduce the gap between new scientific discoveries and their integration into educational resources. Within the scope of the HISTIGUC Project – ‘*The Geophysical Institute of University of Coimbra: History and Heritage of the Earth and Environment Sciences in Portugal*’ (2018-2022), several dissemination activities were designed and fulfilled. These involved schools, teachers, and students from various locations in the northern and central regions of the country, including thematic exhibitions, lectures, a teachers’ training course, and an illustrated book creation by lower and upper secondary students about the Geophysical and Astronomical Observatory of the University of Coimbra’s history.

Keywords: Historical heritage, history of science, lower and upper secondary education, teaching geosciences, University of Coimbra.

Acknowledgments: The authors’ work is financed by Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) thru the projects PTDC\FER-HFC\30666\2017, UIDB/00611/2020 and UID/00611/2020.

Caracterização de visitas de estudo no âmbito das geociências nas escolas portuguesas

Characterization of field trips within the scope of geosciences in Portuguese schools

Catarina Oliveira¹, João Oliveira¹, Ana Rita Paiva¹, João Faria¹, Joana Torres^{1,2,3}

¹Universidade de Coimbra, Portugal, catarinaestreladeoliveira@gmail.com, joaopgo.fluc@gmail.com, rita_spaiva@hotmail.com, joaofariad00@gmail.com

²Instituto de Ciências da Terra - Polo Porto, Portugal

³Escola Superior de Educação de Fafe, Instituto Europeu de Estudos Superiores, Portugal, joana.torres@iees.pt

Resumo

Com o objetivo de caraterizar as visitas de estudo realizadas no âmbito das Geociências no ano letivo de 2022/2023, foram contactadas 473 escolas de todo o país, solicitando o preenchimento de um questionário pelos docentes. Das 43 escolas participantes, 76% promoveu visitas de estudo, incidindo em geossítios referenciados, Museus, Centros de Ciência Viva e saídas de campo junto à escola. As temáticas mais abordadas foram: rochas sedimentares, vulcanologia e paleontologia. A maioria dos docentes estruturou a visita enquadrando-a nos conteúdos curriculares, abordando-os antes e depois da visita e disponibilizando aos alunos um guião. Quase todos os docentes afirmam fazer autoavaliação da visita de estudo e fazem uma apreciação favorável da mesma, quer em termos de operacionalização, aprendizagens e interesse dos alunos, sendo evidenciada a relevância das visitas de estudo nas Geociências.

Palavras-chave: Educação em Geociências, Visitas de Estudo, Modelo de Orion, Saída de campo, Geossítios em Portugal

Abstract

With the aim of characterize the school trips carried out in the field of Geosciences during the academic year 2022/2023, 473 schools from across the country were contacted, requesting teachers to fill in a questionnaire. Out of the 43 participating schools, 76% organized field trips, focusing on referenced geosites, museums, Science Centers, and field trips near the school. The most frequently addressed topics were sedimentary rocks, volcanology, and paleontology. Most teachers structured the trip by aligning it with the curriculum content, covering it both before and after the visit and providing students with a guide. Almost all teachers claim to self-assess the field trip and provide a favorable assessment of it, both in terms of implementation, learning outcomes, and student interest, highlighting the relevance of field trips in Geosciences.

Keywords: Education in Geosciences, School trips, Orion's model, Field trips, Geosites in Portugal

A observação do Sol como instrumento educativo

The observation of the Sun as an educational tool

Jorge Fonte^{1,4}, Jorge Gameiro^{2,4}, Paulo Simeão Carvalho^{1,2,3}, Filipe Pires⁴

¹ Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal, up200105234@up.pt

² Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal, jgameiro@astro.up.pt

³ IFIMUP, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal, psimeao@fc.up.pt

⁴ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal, Filipe.Pires@astro.up.pt

Resumo

O Sol é a estrela mais próxima da Terra. A sua observação abre possibilidades de experimentação diurna que permite o estudo de conceitos relevantes sobre a natureza das estrelas. O objetivo principal deste projeto é contribuir para a consciencialização e compreensão de fenómenos de grande atividade, como as manchas solares, que ocorrem na superfície do Sol e com influência na Terra. Usando metodologias de projeto os participantes, com idades entre os 14 e os 17 anos, são desafiados a seguir um procedimento de recolha e tratamento de dados para obter resultados científicos. Os recursos didáticos propostos baseiam-se em metodologias de baixo custo. Pretende-se que os participantes se sintam satisfeitos pela realização das atividades, incrementem a compreensão dos processos dinâmicos observados à superfície do Sol e se consciencializem da importância da atividade solar na vida na Terra.

Palavras-chave: Astronomia, Manchas solares, Observação astronómica, Recursos didáticos, Sol.

Abstract

The Sun is the closest star to Earth. Its observation opens up possibilities for daytime experimentation that allows the study of relevant concepts about the nature of stars. The main objective of this project is to contribute to the awareness and understanding of highly active phenomena, such as sunspots, which occur on the surface of the Sun and have an influence on the Earth. Using project methodologies the participants, aged between 14 and 17 years, are challenged to follow a procedure for collecting and processing data in order to obtain scientific results. The proposed didactic resources are based on low-cost methodologies. It is intended that the participants feel satisfied with the activities, increase their understanding of the dynamic processes observed on the Sun's surface and become aware of the importance of solar activity for life on Earth.

Keywords: Astronomy, Sunspots, Astronomical observation, Educational resources, Sun.

A implementação da avaliação pedagógica nas escolas básicas e secundárias

Francisco A. Silva¹, Rosa A. Ferreira²

¹Programa Doutoral em Ensino e Divulgação das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, assisleite@gmail.com

²Centro de Matemática da Universidade do Porto, Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, rferreir@fc.up.pt

Resumo

Neste texto, apresentamos alguns resultados de um estudo em curso, que procura investigar as reais implicações nas práticas letivas do projeto MAIA (Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica), nomeadamente que mudanças nas práticas avaliativas se observam na disciplina de Matemática. Os dados recolhidos incluem os Projetos de Intervenção (PI) de onze escolas afetas a um centro de formação; as reflexões das equipas MAIA; e as produções decorrentes das formações. Embora pareça ter ocorrido uma significativa evolução conceptual interna, desde o início, foi perceptível que as equipas locais de avaliação pedagógica iriam enfrentar grandes obstáculos na difusão das orientações constantes na legislação em vigor. A próxima etapa do estudo passa pelo acompanhamento de docentes em algumas escolas para perceber que expressão está a ter o respetivo PI na de sala de aula.

Palavras-chave: Avaliação pedagógica, Formação Docente, Mudança de práticas, Projeto MAIA.

O MUNDO NO QUADRADO CENTRAL – Autonomia Curricular no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra

THE WORLD IN THE CENTRAL SQUARE – Curricular Autonomy in the Botanical Garden of the University of Coimbra

Miguel Gomes¹, Ana Cristina Figueiredo^{2,3}, Ana Cristina Tavares⁴

¹Agrupamento de Escolas da Póvoa de Santa Iria, Portugal, miguel.jgomes@hotmail.com

²Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, Portugal, prof.cristinafigueiredo@gmail.com

³ St. Paul's School, Portugal

⁴Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, Portugal, cristina.tavares@uc.pt

Resumo

A educação em jardins botânicos é uma prática facilitadora do processo de ensino-aprendizagem. Tendo como espaço de estudo um ambiente vivo a ação educativa no jardim é real, dinâmica e enriquecedora. Assim, aproveitando o potencial do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra (JBUC) como sala de aula, elaborou-se, no âmbito do Curso de Formação Conhecedor intérprete do JBUC, uma proposta de DAC para o 8.º ano do Ensino Básico. Num contexto interdisciplinar, esta atividade permitirá explorar conteúdos programáticos e conhecer o JBUC. Os objetivos são: (1) Localizar espécies no JBUC; (2) Localizar no mundo a origem geográfica; (3) Relacionar a origem das espécies com os biomas e suas características; (4) Refletir sobre a importância da nomenclatura binomial; (5) Interpretar, à luz da história, a criação do JBUC e (6) Associar a organização do espaço ao renascimento.

Palavras-chave: Biologia, Educação não formal, Interdisciplinaridade, Jardim botânico, Sustentabilidade

Abstract

Education in botanical gardens is a practice that facilitates the teaching-learning process. Having as a study space a living environment the educational action in the garden is real, dynamic, and enriching. Thus, taking advantage of the potential of the Botanical Garden of the University of Coimbra (JBUC) as a classroom, a proposal for a DAC for the 8th year of Basic Education was elaborated within the scope of the course JBUC Interpreter Knowledgeable Training Course. In an interdisciplinary context, this activity will allow to explore programmatic contents and get to know JBUC. The objectives are: (1) To locate species in the JBUC; (2) Locate the geographical origin in the world; (3) Relate the origin of the species with the biomes and their characteristics; (4) Reflect on the importance of binomial nomenclature; (5) Interpret, in the light of history, the creation of JBUC and (6) Associate the organization of space with the Renaissance.

Keywords: Biology, Non-formal Education, Interdisciplinarity, Botanical Garden, Sustainability

Educação científica - a propósito do pão: uma proposta didática para o 1.º ciclo do ensino básico

Margarida Afonso^{1,2}, Helena Margarida Tomás^{1,2}, Paula Péres^{1,2}

¹Escola Superior de Educação do IPCB, Portugal

margarida.afonso@ipcb.pt

helenatomas@ipcb.pt

paula.peres@ipcb.pt

²Clube Unesco Ciência, Tradição e Cultura do IPCB, Portugal

Resumo

A educação científica envolve diversas dimensões e práticas e deve, por isso, ser promovida desde cedo e de forma integrada e interdisciplinar. Neste sentido, apresenta-se uma proposta didática a propósito do pão, desde a preparação dos solos à sua confeção, passando pela investigação de variáveis que interferem na sua qualidade. As questões culturais ligadas a este alimento são também centrais. A proposta didática envolve cinco momentos interrelacionados: pesquisar, aprender, refletir, conversar e agir, de forma a promover conhecimentos científicos (relacionados, por exemplo, com os solos, a germinação e a fermentação), capacidades investigativas (como a observação, o controle de variáveis, a interpretação de resultados), e ainda atitudes, valores e ações (como o respeito pela evidência, o atuar de forma a preservar o planeta, o valorizar as nossas tradições/a nossa cultura).

Palavras-chave: Educação científica, 1.º ciclo do ensino básico, pão, proposta didática, sustentabilidade.

“Da Alga à Flor” e “Eritrina”: aulas de natureza ilustrada, conceitos, questões e desafios

“From Algae to Flower” and “Erythrina”: classes of illustrated nature, concepts, and challenges

Ana Cristina Tavares¹, Susana Silva²

¹Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, Portugal, cristina.tavares@uc.pt

²CEGOT, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Portugal, susana.silva@uc.pt

Resumo

As histórias de Ciência permitem multidisciplinaridade, sensibilizam para o conhecimento, valores formativos e de cidadania, e contribuem para atingir metas curriculares e aprendizagens essenciais. As ilustrações utilizadas no *storytelling* revelam e disponibilizam evidências de Ciência e facilitam o acesso, a compreensão e a apreensão de conceitos básicos. A sessão educativa “Alga a Flor” desafia à distinção das plantas e sua evolução. Na sessão “Eritrina”, árvore centenária do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, revisitam-se 250 anos de História, pessoas, animais e plantas, explorando noções como fotossíntese, fisiologia e adaptações das plantas às alterações climáticas. Casos reais, ao alcance de todos e cedo nos mais jovens, pretendem realçar a importância das plantas, interpretar e entender a natureza que nos rodeia, da qual dependemos, e sensibilizar a práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Educação, botânica, comunicação, sustentabilidade, cidadania.

Abstract

The stories of Science provide multidisciplinary, raise the awareness to knowledge, formative and citizenship values, contributing to reach curricular goals and essential learning. The illustrations of storytelling reveal and facilitate the access of Science evidences, and to apprehend and understand basic concepts. The educational session "Algae to Flower" challenges to the distinction of plants and their evolution. In the session "Erythrina", centenary tree of the Botanical Garden of the University of Coimbra, 250 years of History, people, animals and plants are revisited, exploring notions such as photosynthesis, physiology and adaptations of plants to climate change. Real cases, within everyone's reach and early in the youngest, aim to highlight the importance of plants, interpret and understand the nature that surrounds us, on which we depend, and sensitize to sustainable practices.

Keywords: Education, botany, communication, sustainability, citizenship.

Bio e Geoética no Ensino de Ciências: um estudo preliminar acerca das perceções de professores portugueses sobre o tema

Bio and Geoethics in Science Teaching: a preliminary study on the perceptions of Portuguese teachers about the subject

Marta Paz^{1,2}, Clara Vasconcelos^{1,2,3}

¹Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Matosinhos, Portugal

²Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal,
marta.paz@fc.up.pt

³ Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal, csvascon@fc.up.pt

Resumo

A bio e a geoética são campos transdisciplinares, que combinam conhecimento, juízo de valor, tomada de decisão e ação. O seu ensino possibilita o desenvolvimento de competências para o exercício de uma cidadania responsável e participativa, premissa fulcral para a concretização dos objetivos do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas. Este estudo pretende (i) analisar as perceções de professores de ciências acerca do ensino de bio e de geoética no ensino básico e secundário, e (ii) obter indicadores sobre a forma como a investigação em ciências pode auxiliar os docentes a abordar estes conceitos em sala de aula. Os resultados apontam a extensão do currículo e a falta de tempo como entraves ao ensino de bio e de geoética. Os professores referem ainda a necessidade de uma maior oferta de ações de formação sobre o tema.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, bioética, geoética, cidadania, professores.

Abstract

Bio- and geoethics are transdisciplinary fields that combine knowledge, value judgement, decision-making and action. Their teaching enables the development of skills for exercising responsible and participatory citizenship, a key point for achieving the sustainable development goals of the United Nations 2030 Agenda. This study aims to (i) analyse science teachers' perceptions about the teaching of bio- and geoethics in middle and secondary schools, and (ii) obtain indicators on how science research can help teachers in approaching these concepts in the classroom. The results point to the length of the curriculum and the lack of time as obstacles to teaching bio- and geoethics. Teachers also point to the need for more professional development on the subject.

Keywords: Science Teaching, bioethics, geoethics, citizenship, teachers.

A Interdisciplinaridade entre a Didática das Ciências da Natureza e a Didática da Matemática na Licenciatura em Educação Básica

Interdisciplinarity Between Natural Science Didactics and Mathematics Didactics in Degree in Basic Education

Dulce Vaz^{1,2,3}, Catarina Cruz^{1,2,4}

¹Escola Superior de Educação de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal, dm vaz@esec.pt, cmcruz@esec.pt

²Núcleo de Investigação Educação, Formação e Intervenção do Instituto Politécnico de Coimbra

³Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de Aveiro

⁴Centro de Investigação Desenvolvimento em Matemática e Aplicações / Linha Temática GEOMETRIX da Universidade de Aveiro

Resumo

A complexidade das questões sócio científicas presentes na sociedade tem gerado a necessidade de desenvolver competências em diversas áreas do saber, de modo a habilitar o ser humano de uma visão holística do meio envolvente, e das suas inter-relações. Esta perceção interdisciplinar da realidade coloca novos desafios no domínio da educação e, conseqüentemente, na formação dos futuros educadores. Neste âmbito, apresenta-se uma dinâmica interdisciplinar entre temas e conteúdos abrangidos nas Unidades Curriculares de Didática das Ciências da Natureza e Didática da Matemática, realizada pelos/as estudantes da licenciatura em Educação Básica, com os objetivos: i) promover uma abordagem integradora de conhecimentos numa perspetiva de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática e ii) potenciar a construção de novas aprendizagens, recursos pedagógicos e didáticos.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Didática das Ciências da Natureza, Didática da Matemática, STEM

Abstract

The complexity of socio-scientific issues present in society has generated the need to develop skills in different areas of knowledge, in order to enable human beings to have a holistic view of their surroundings and their interrelationships. This interdisciplinary perception of reality poses new challenges in education domain and, consequently, in training of future educators. In this context, an interdisciplinary dynamic between themes and contents covered by Curricular Units of Didactics of Natural Sciences and Didactics of Mathematics, carried out by students of the degree in Basic Education, is presented, with the objectives: i) promote an integrative approach to knowledge from a Science, Technology, Engineering and Mathematics perspective; ii) enhance the construction of new learning, design pedagogical and didactic resources.

Keywords: Interdisciplinarity, Natural Sciences Didactics, Mathematics Didactics, STEM

Avaliação do programa de ensino experimental das ciências para o 1º CEB

Evaluation of the Experimental Science Teaching Program for Primary Education

Patrícia Christine Silva^{1,2,3,4}, Ana Valente Rodrigues^{1,2,3,4}

¹Universidade de Aveiro (UA), Portugal, christine.silva@ua.pt, arodrigues@ua.pt

²Departamento de Educação e Psicologia (DEP), Portugal

³Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal

⁴Laboratório Aberto de Educação em Ciências (LEduC), Portugal

Resumo

A escassa evidência do ensino prático das ciências regular e sistemática no 1º CEB e precaridade de estratégias ativas utilizadas em contexto formal resultam da insuficiência de recursos para o efeito e oferta de formação contínua. Neste sentido desenvolveu-se o Programa de Ensino Experimental das Ciências (PEEC) para o 1º CEB que integra uma proposta curricular, atividades e recursos didáticos de suporte à sua implementação e uma componente de avaliação de aprendizagens. Trata-se de um estudo baseado no Educational Design Research tendo por base ciclos iterativos. Os resultados decorrentes destes ciclos demonstram que o PEEC é adequado, eficaz e permite o desenvolvimento das aprendizagens das crianças. Um ano após o término do projeto os professores colaboradores continuam a utilizar o PEEC e reconhecem a necessidade de formação contínua para uma utilização mais eficaz deste programa.

Palavras-chave: Ensino experimental das ciências, ensino primário, recursos didáticos; educational design research

Abstract

The scant evidence of regular and systematic practical science teaching in primary schools, coupled with the precariousness of active strategies used in a formal learning context, results from inadequate resources for this purpose and a lack of continuing training. In this sense, the Experimental Science Teaching Program (PEEC) was developed for primary schools. It encompasses a curriculum proposal, activities, and teaching resources to support its implementation, along with a learning assessment component. This study, based on Educational Design Research with iterative cycles, demonstrates that the PEEC is appropriate, effective, and facilitates the development of children's learning. A year after the project's conclusion, collaborating teachers continue to utilize the PEEC and acknowledge the need for continuous training to enhance its effectiveness.

Keywords: Experimental science teaching, primary education, teaching resources; educational design research

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto SFRH/BD/143370/2019

Deve avaliar-se o pensamento criativo em Física e Química?

Can creative thinking be assessed in Physics and Chemistry classes?

Ana Teodoro

Agrupamento de Escolas de Alvalade, Portugal, a.teodoro@sapo.pt

Resumo

Em Portugal, no período de 2001 a 2017 foram homologados dois conjuntos de áreas de competências que os alunos devem desenvolver ao longo da escolaridade obrigatória. O pensamento criativo aparece em ambos: primeiro associado à autonomia e responsabilidade, depois ao pensamento crítico. Deverá o pensamento criativo ser avaliado nas disciplinas científicas como Física ou Química? A resposta afirmativa apoia-se na literatura sobre ciência e sobre educação, bem como na visão de cidadania que a vida actual exige e nas competências que o cidadão deve ter e desenvolver – sublinhadas em 2023 com o Ano Europeu das Competências. Como se pode avaliar o pensamento criativo nessas disciplinas? A resposta resulta da análise detalhada e discussão dos critérios de avaliação produzidos por grande número de escolas para as áreas disciplinares de Física-Química e Biologia-Geologia.

Palavras-chave: Ciência, competências, pensamento criativo, avaliação.

Abstract

In the last 20 years or so, the Portuguese Ministry of Education defined two sets of areas of competence that students are expected to develop. Creative thinking features in both sets, in different combinations of skills. The question to ask is, should creative thinking be assessed in learning Sciences? Drawing from the literature on Science and on education, the answer is yes. This is reinforced by the current notion of what citizenship should be and the competences and skills to be developed by the citizens – further emphasised by the fact that 2023 is the European Year of Skills. On the other hand, can creative thinking be assessed in learning sciences? A detailed analysis of criteria and standards for assessment in Physics, Chemistry, Biology and Geology, created by several dozen schools is carried out in the present study and the feasibility of such assessment is discussed.

Keywords: Science, competences, creative thinking, assessment.

O Projeto Next-Lab e a Plataforma Graasp no Ensino e Aprendizagem sobre Mecânica para o 1.º CEB na Licenciatura em Educação Básica

The Next-Lab Project and the Graasp Platform in Teaching and Learning about Mechanics for the Primary Education in Basic Education Degree

Dulce Vaz^{1,4,5}, Ana Valente Rodrigues^{2,4}, Filomena Teixeira^{1,4,5}

¹Escola Superior de Educação de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal, dmvaz@esec.pt, filomena@esec.pt

²Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal, arodrigues@ua.pt

⁴Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal

⁵Núcleo de Investigação Educação, Formação e Intervenção, Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

Resumo

O ecossistema de educação digital promovido pelo Projeto Next-Lab e a plataforma Graasp visa a Educação Científica Baseada em Investigação (IBSE), através de métodos de ensino inovadores e interativos baseados em recursos educativos digitais para estudantes e docentes dos diversos ciclos de ensino. Neste contexto, descrevemos as dinâmicas aplicadas pelos estudantes da licenciatura em Educação Básica, no desenvolvimento de *Inquiry Learning Spaces (ILS)* / Espaços de Aprendizagem por Investigação, na Graasp, sobre conceitos e fenómenos de Mecânica para o 1.º CEB com a integração de recursos do Projeto Next-Lab, seguindo o modelo de aprendizagem dos 7 E's. A análise dos ILS evidencia as potencialidades do ecossistema digital na orientação da aprendizagem por IBSE e na interpretação e compreensão de temáticas científicas, bem como, no desenvolvimento de competências essenciais ao século XXI.

Palavras-chave: Educação das ciências, Inquiry, Mecânica para o 1.º CEB, Graasp, Next-Lab

Abstract

The digital education ecosystem promoted by the Next-Lab Project and the Graasp platform aims the Inquiry-Based Science Education (IBSE), through innovative and interactive teaching methods based on digital educational resources for students and teachers from different teaching cycles. In this context, we describe the dynamics applied by undergraduate students in Basic Education, in the development of Inquiry Learning Spaces (ILS), at Graasp, on Mechanics concepts and phenomena for the primary education with the integration of resources from the Next-Lab Project, following the 7 E's learning model. The analysis of ILS highlights the potential of the digital ecosystem in guiding learning through IBSE, in the interpretation and understanding of scientific themes, and in the development of essential skills for the 21st century.

Keywords: Science education, Inquiry, Mechanics for the primary education, Graasp, Next-Lab

Avaliação do trabalho prático na educação em ciências: evidências subtraídas a uma revisão sistemática da literatura

Assessment of practical work in science education: evidence derived from a systematic literature review

Evaluación del trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: evidencias sustraídas a una revisión sistemática de la literatura

Hugo Oliveira¹, Jorge Bonito^{1,2}

¹Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora, Portugal,
hmjo@uevora.pt

²Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de
Aveiro, Portugal, jbonito@uevora.pt

Resumo

À luz das atuais orientações curriculares do sistema educativo português, a adoção do trabalho prático no ensino das ciências é fundamental e deveria ser parte integrante em todas as temáticas, encontrando-se em linha com o paradigma da sua valorização a nível internacional, particularmente a partir da década de 1960. O trabalho prático encontra-se, também, intrinsecamente arraigado a perspectivas CTS(A) e a abordagens STE(A)M. Inerentemente, a sua dinamização pressupõe o desenvolvimento de metodologias de avaliação, cujas categorias se ilustram nos resultados internacionais da revisão sistemática da literatura aqui apresentados. Conclui-se que as metodologias de avaliação identificadas se distribuem por cinco categorias, sendo a mais representativa a “avaliação através de um enquadramento específico”, e a menos representativa a “avaliação realizada através de um portefólio do aluno”.

Palavras-chave: Trabalho prático, educação em ciências, avaliação, revisão sistemática da literatura.

Financiamento: Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos UIDB/04312/2020 e UI/BD/151078/2021.

Abstract

In light of the current curricular guidelines of the Portuguese educational system, the adoption of practical work in science education is fundamental and should be an integral part of all thematic, in line with the paradigm of its valorisation at an international level, particularly since the 1960s. Practical work also finds itself intrinsically linked to STS(E) perspectives and STE(A)M approaches. Inherently, its dynamization presupposes the development of assessment methodologies, the categories of which are illustrated in the international results of the systematic literature review presented here. It can be concluded that the assessment methodologies identified fall into five categories, the most representative being "assessment through a specific framework", and the least representative being "assessment carried out through a student portfolio".

Keywords: Practical work, science education, evaluation, systematic literature review.

Funding: This work is financed by national funds through FCT – Foundation for Science and Technology, I.P., within the scope of projects UIDB/04312/2020 and UI/BD/151078/2021.

Resumen

A la luz de las actuales orientaciones curriculares del sistema educativo portugués, la adopción del trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias es fundamental y debería ser parte integrante de todas las temáticas, en línea con el paradigma de su valorización internacional, en particular desde la década de 1960. El trabajo práctico también está intrínsecamente enraizado en las perspectivas CTS(A) y los enfoques *STE(A)M*. Intrínsecamente, su dinamización presupone el desarrollo de metodologías de evaluación, cuyas categorías se ilustran en los resultados internacionales de la revisión bibliográfica sistemática aquí presentada. Se puede concluir que las metodologías de evaluación reveladas se dividen en cinco categorías, siendo la más representativa la "evaluación a través de un marco específico", y la menos representativa la "evaluación realizada a través de un portafolio del alumno".

Palabras clave: Trabajo práctico, enseñanza de las ciencias, evaluación, revisión sistemática de la literatura.

Financiación: Este trabajo es financiado con fondos nacionales a través de FCT – Fundación para la Ciencia y la Tecnología, I.P., en el ámbito de los proyectos UIDB/04312/2020 y UI/BD/151078/2021.

Explorando o Metamorfismo de Contacto: Proposta de uma atividade laboratorial

Exploring Contact Metamorphism: Proposal for a Laboratory Activity

Francisca Melo¹, Alexandre Gandra¹, Sandra Gomes-Pereira¹, Cassiano Oliveira¹, Clara Vasconcelos^{1,2}

¹Unidade de Ensino das Ciências da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, up201202410@fc.up.pt, up201705729@fc.up.pt, up199100820@fc.up.pt, up202111577@fc.up.pt, csvancon@fc.up.pt

²Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental [CIIMAR], Matosinhos, Portugal, csvancon@fc.up.pt

Resumo

Os processos geológicos não são exequíveis em laboratório respeitando as escalas temporais e espaciais em que ocorrem. Estas escalas dificultam quer o ensino, quer a aprendizagem de vários fenómenos e processo geológicos. Neste trabalho apresentamos uma atividade laboratorial, que permite exemplificar o metamorfismo de contacto, a alunos do 7º ano de escolaridade, recorrendo ao raciocínio por analogia. Em concordância com as aprendizagens essenciais, a atividade pretende responder à seguinte questão “De que forma a temperatura influencia o metamorfismo de contacto?”. Esta atividade integra a elaboração de um recurso educativo que auxilia a recriar a complexidade deste processo geológico de um modo simples e com materiais de baixo custo. Integrou-se a atividade na metodologia de ensino orientado para a aprendizagem por investigação e recorreremos a um relatório em formato de V de Gowin.

Palavras-chave: V de Gowin, Trabalho Laboratorial, Temperatura, Metamorfismo de Contacto.

Abstract

Geological processes are not feasible in the laboratory, respecting the temporal and spatial scales at which they occur. These scales make teaching and learning about various geological phenomena and processes difficult. In this work, we present a laboratory activity which allows 7th-grade students to exemplify contact metamorphism using reasoning by analogy. Per the essential learning, the activity aims to answer the question: “How does temperature influence contact metamorphism?”. This activity integrates the development of an educational resource that enables to recreate the complexity of this geological process in a simple way with low-cost materials. This activity integrated the inquiry-based teaching methodology and used the Gowin V diagram as a report.

Keywords: Gowin V diagram, Laboratory Work, Temperature, Contact Metamorphism.

Vamos Reconstruir o Passado: Trabalho laboratorial no Ensino da Geologia

Let's Rebuild the Past: Laboratory Work in the Teaching of Geology

Leonor Cardoso¹, Vanessa Neves¹, Marta Canossa¹, Carla Machado¹, Clara Vasconcelos^{1,2}

¹Unidade de Ensino das Ciências da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, up201907900@fc.up.pt, up201107665@fc.up.pt, up201905344@fc.up.pt, up201805453@fc.up.pt, csvascon@fc.up.pt

²Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Matosinhos, Porto, Portugal, csvascon@fc.up.pt

Resumo

O ensino orientado para a aprendizagem por investigação é uma metodologia que visa simular o trabalho científico e desenvolver competências investigativas. Uma das estratégias fundamentais para promover essa metodologia é o trabalho laboratorial, que é pouco desenvolvido no ensino da geologia. Inicialmente, vista como uma ciência de campo, a geologia só foi reconhecida como uma ciência experimental na segunda metade do século XIX, o que por si só justifica a escassez de atividades experimentais aplicadas no seu ensino. Neste trabalho, pretende-se apresentar uma atividade e os recursos elaborados para ensinar competências como observação, problematização, questionamento e comunicação a alunos do 7º ano de escolaridade, assim como a realização de um diagrama V de Gowin, durante a leção da temática "A Terra conta a sua História", um dos subtemas das Aprendizagens Essenciais.

Palavras-chave: Ensino das Geociências, trabalho prático, competências investigativas, história da Terra.

Abstract

Inquiry-based teaching is a methodology that aims to simulate scientific work and develop investigative competencies. One of the fundamental strategies to promote this methodology is laboratory work, which is negligibly developed in geology teaching. Initially seen as a field science, geology was only recognized as an experimental science in the second half of the 19th century. This justifies the scarcity of experimental activities applied in its teaching. In this work, we intend to present an activity and resources designed to teach competencies such as observation, problematization, questioning, and communication to 7th-grade students, as well as the creation of a Gowin V diagram during the teaching of the theme "The Earth counts its History", one of the sub-themes of Essential Learning.

Keywords: Teaching Geosciences, practical work, investigative competencies, Earth history.

Ensino Experimental das Ciências: Articulação entre a Formação Inicial de Professores e a Prática Educativa no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Experimental Sciences Teaching: Articulation Between Initial Teacher Training and Educational Practice in 2nd Cycle of Basic Education

*Filomena Teixeira^{1,2,3}, Dulce Vaz^{1,2,3}, Beatriz Guiomar¹, Diana Dias¹, Isa Jesus¹, Maria Santos¹,
Vanessa Mateus¹, Yelitza Freitas^{1,3}*

¹Escola Superior de Educação de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal
filomena@esec.pt, dmvaz@esec.pt

²Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal

³Núcleo de Investigação Educação, Formação e Intervenção, Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

Resumo

As alterações climáticas são uma temática relevante na atualidade pelas suas implicações globais nos sistemas naturais e sociais. Urge aumentar a consciencialização de crianças para as suas vulnerabilidades, impactos e adaptações. De que forma o Ensino Experimental das Ciências pode contribuir para a construção de conhecimento científico na formação inicial de professores e sua transposição para práticas educativas (PE) com crianças do 2.º CEB?. Apresenta-se uma intervenção educativa na unidade curricular Didática das Ciências Experimentais em articulação com a PE no 2.º CEB. Os resultados evidenciam que as estagiárias: i) aprofundaram e/ou (re)construíram conhecimento sobre a temática; ii) planificaram e implementaram atividades experimentais; iii) desenvolveram competências de atuação com crianças do 2.º CEB e iv) proporcionaram diversas atividades às crianças que as sensibilizaram para a temática.

Palavras-chave: Formação de Professores, Ensino Experimental das Ciências no 2.º CEB, Práticas Educativas, Alterações Climáticas

Abstract

The Climate change is a relevant topic today due to its global implications for natural and social systems. There is an urgent need to increase children's awareness of their vulnerabilities, impacts and adaptations. How can Experimental Science Teaching contribute to the construction of scientific knowledge in initial teacher training and its transposition into educational practices (EP) with 2nd Cycle Basic Education (CBE) children? An educational intervention is presented in the curricular unit Didactics of Experimental Sciences in conjunction with EP in 2nd CBE. The results show that the interns: i) deepened and/or (re)constructed knowledge on the topic; ii) planned and implemented experimental activities; iii) developed acting skills with children from 2nd CBE and iv) provided children with various activities that made them aware of the topic.

Keywords: Teacher Training, Experimental Sciences Teaching in 2nd CBE, Educational Practices, Climate Change

A Aprendizagem baseada em Projetos como estratégia didática no ensino e aprendizagem do Coletor Solar na disciplina de Física e Química A

Project-based learning as a didactic strategy in the teaching and learning of the Solar Collector in Physics and Chemistry

Telma Esperança¹, Pedro Alberto¹, Antónia Gomes², Célia Pereira²

¹Universidade de Coimbra, Portugal, telma.esperanca@fis.uc.pt, pedro.alberto@uc.pt

²Escola Raul Proença, Caldas da Rainha, Portugal, antonia.gomes@aerp.pt, celiapereira79@gmail.com

Resumo

A ciência tem sido encarada como fator de sucesso e de crescimento económico, ainda que se verifique um desinteresse por parte dos alunos para as disciplinas científicas³. Acredita-se que atividades práticas e multidisciplinares, enraizadas nas vivências dos alunos, envolvem-nos através do diálogo, argumentação e explicação, potenciando a construção do conhecimento^{2;4}. Estratégias didáticas onde o aluno possa relacionar novas informações com o conhecimento e experiência prévios poderão conduzir a uma aprendizagem significativa¹. Assim, foi proposto, no âmbito da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), a construção de um Coletor Solar, aplicando princípios de sustentabilidade. Pretendeu-se avaliar de que modo esta estratégia didática influenciava a curiosidade e aprendizagem dos alunos, recolhendo dados através de diferentes instrumentos e comparando com uma turma padrão.

Palavras-chave: Atividades práticas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Sustentabilidade

Avaliação Crítica das Atividades Práticas e de Laboratório no Ensino de Física: Um Estudo Longitudinal do 3º Ciclo do Ensino Básico ao Ensino Secundário, Considerando o Impacto da Pandemia de COVID-19 e das Escolhas Opcionais.

Assessing the Impact of Limited Practical Experience on Physics Comprehension: A Longitudinal Study from the 3rd Cycle of Basic Education to Secondary Education, Post COVID-19 Pandemic.

João C. S. Simões¹, Márcia N. Manaiá¹, Telma Henriques Esperança¹

¹Universidade de Coimbra, Portugal, joao95simoes@gmail.com

Resumo

A Física é vital no desenvolvimento cognitivo dos alunos, mas observa-se um declínio no interesse, possivelmente devido à complexidade e à exigência de habilidades específicas. A importância do método científico e do laboratório é destacada, mas surgem dúvidas sobre a sua eficácia. A pandemia de COVID-19 assim como a seleção de disciplinas de opção, por parte dos estudantes, no último ano do ensino secundário terão conduzido a uma redução na efetiva realização de atividades práticas de Física. Esta ausência poderá colocar em causa o reforço da aprendizagem de conhecimento conceptual e competências ao nível da atitude científica. Esta abordagem longitudinal, acompanhou alunos em diferentes níveis educacionais e com diferentes exposições práticas. Os resultados originais obtidos durante o estudo informam sobre os efeitos a longo prazo da limitação de experiência prática.

Palavras-chave: Ensino de Física, Experiências Práticas, Compreensão Conceitual, Pandemia COVID-19, Educação Científica.

Abstract

Physics is crucial for students' cognitive development, but there is an observed decline in interest, possibly due to its complexity and the demand for specific skills. The significance of the scientific method and laboratory work is emphasized, yet doubts arise about their effectiveness. The COVID-19 pandemic and students' subject choices in their final year of secondary education have resulted in a reduced exposure to practical Physics activities. This raises concerns about potential challenges in comprehending theoretical concepts and skills in terms of scientific attitude. This longitudinal approach followed students at different educational levels and with varying levels of practical exposure. The original results obtained during the study provide insights into the long-term effects of limited practical experience.

Keywords: Physics Education, Practical Experiences, Conceptual Understanding, COVID-19 Pandemic, Science Education

Solving-and-expressing mathematical problems in the context of a gallery walk.

Resolver-e-exprimir problemas de matemática no contexto de uma gallery walk.

Francisco Sampaio¹, Rosa Ferreira²

¹CLIP – The Oporto International School, Portugal, franciscofilipe.sampaio@gmail.com

²Unidade de Ensino das Ciências, FCUP, Portugal, rferreir@fc.up.pt

Abstract

In this text, we present some results from an ongoing longitudinal study, which aims to investigate the contributions of the gallery walk (GW) in the development of students' ability to communicate mathematically. Data collected for this work is focused on the solutions for problem-solving activities, on which the GW were based, produced by a group of students enrolled in junior high school, along three school years. The analysis is focused on the strategies used and the ways these students progressively express their ideas when solving the problems. Despite some initial resistance, their ability to solve-and-express mathematical problems has improved. The nature of the GW, in particular the stages which involve peer-assessment and collective discussions, as well as the feedback provided by the teacher, have contributed for this improvement.

Keywords: Gallery walk, problem-solving, mathematical communication.

A utilização do modelo 5E na avaliação de uma aplicação educacional sobre a Águia-imperial-ibérica: Aprendizagens dos alunos do 2.º ciclo do ensino básico

The use of the 5E model in the evaluation of an educational application on the Iberian Imperial Eagle: Learning of students of the 2nd cycle of basic education

Nuno Guilherme¹, Carla Dionísio Gonçalves¹, Rute Rocha¹

¹Universidade do Algarve, Escola Superior de Educação e Comunicação, Portugal, a65971@ualg.pt, cdionis@ualg.pt, rrocha@ualg.pt

Resumo

Este estudo foi efetuado em contexto de Prática de Ensino Supervisionada, e objetivava perceber como o modelo 5E permite avaliar uma aplicação educacional sobre a Águia-imperial-ibérica na promoção da aprendizagem dos alunos. Neste estudo participaram 21 alunos do 5.º ano de escolaridade, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais. Os alunos exploraram uma aplicação sobre a Águia-imperial-ibérica, tendo efetuado atividades lúdicas e desafiantes, com o propósito de compreenderem a importância da biodiversidade e as interações com o meio ambiente. Foram, também recolhidos dados, realizando-se inquéritos por questionário e por entrevista, aos alunos e à docente cooperante, respetivamente. Conclui-se que a aplicação, versão 5E, foi eficaz para avaliar a aprendizagem de conteúdos científicos, de uma forma ativa, colaborativa e significativa, promovendo motivação e interesse para aprender.

Palavras-chave: Biodiversidade, Modelo de Ensino 5E, Aplicação Educacional, Águia-imperial-ibérica.

Resumen

Este estudio ha sido realizado en contexto de «Prática de Ensino Supervisionada», con objetivo de comprender cómo el modelo 5E permite evaluar una aplicación educacional sobre el «Águia-imperial-ibérica» en la promoción del aprendizaje de los alumnos. Han participado 21 alumnos del 5.º año de la asignatura de Ciencias Naturales. Los alumnos exploraron una aplicación, sobre el «Águia-imperial-ibérica», realizando actividades lúdicas y desafiantes con el propósito de comprender la importancia de la biodiversidad y las interacciones con el entorno. También ha sido recogidos datos con recurso al cuestionario y entrevista, a los alumnos y a la maestra cooperante. Se ha concluido que la aplicación, versión 5E, ha sido eficaz para evaluar el aprendizaje de los contenidos científico-escolares, de una forma activa, colaborativa y significativa, promoviendo motivación e interés para aprender.

Palabras clave: Biodiversidad, Modelo de Enseñanza 5E, Aplicación Educacional, Águia-imperial-ibérica.

Abstract

A study was carried out in the context of Supervised Teaching Practice to evaluate the effectiveness of a 5E model-based educational application on the Iberian-imperial-eagle in promoting student learning. The study involved 21 fifth-grade students in a natural science

class. The students explored the application, which included playful and challenging activities, to learn about the importance of biodiversity and interactions with the environment. Data was collected from the students and the cooperating teacher using questionnaires and interviews. The results showed that the application of the Iberian-imperial-eagle, version 5E, was effective for the learning of scientific contents, allowing for active, collaborative, and meaningful learning, promoting motivation, and interest to learn about endangered species, the environment, and their interactions with the biodiversity.

Keywords: Biodiversity, Teaching Model 5E, Educational Application, Iberian-imperial-eagle.

Pão com Ideias – Oficina sobre educação e conservação alimentares para professores

Bread with Ideas – Workshop on food education and conservation for teachers

Alexandra Nobre

STOL-Science Through Our Lives /Departamento de Biologia – Escola de Ciências (Univ. Minho, Portugal), anobre@bio.uminho.pt

Resumo

Para a saúde e o equilíbrio do nosso organismo são indispensáveis tanto hábitos alimentares corretos, como a manipulação e conservação adequadas dos alimentos. Tendo por base fatias de pão de forma e alguns conhecimentos teóricos, esta oficina permite partir à descoberta do mundo invisível dos microrganismos e de práticas saudáveis associadas a ingestão e conservação de alimentos. Adicionalmente, as estratégias, os recursos e linguagem utilizados bem como o seu caráter interdisciplinar, torna-a apelativa para professores de diversos grupos disciplinares do Ensino Básico que a poderão adaptar e dinamizar com os seus alunos, focando preferencialmente em diferentes aspetos.

Palavras-chave: Conservação alimentar, Educação alimentar, Ensino de Ciências, Interdisciplinaridade

Abstract

For our health and balance of our body, is essential to have correct eating habits and to handle and conserve food properly. Based on slices of bread and some theoretical knowledge, this workshop allows you to discover the invisible world of microorganisms and healthy practices associated with eating and preserving food. Additionally, the strategies, resources and language used, as well as its interdisciplinary character, make it appealing to teachers from different disciplinary groups in Basic Education who will be able to adapt and to put it into practice with their students, focusing preferably on different aspects.

Keywords: Food conservation, Food education, Science teaching, Interdisciplinarity

Avaliação do envolvimento de alunos do 1.º ciclo em atividades de tipo investigativo

Assessing engagement of primary education students in inquiry activities

Jorge Gonçalves¹, Cecília Galvão^{2,3}

¹Centro de Investigação em Educação, ISPA-Instituto Universitário, jorge.odsg@gmail.com

²Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

³ ISAMB - Instituto de Saúde Ambiental da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, cgalvao@ie.ulisboa.pt

Resumo

Pretendeu-se avaliar o envolvimento dos alunos na introdução de atividades de tipo investigativo no 1.º ciclo do ensino básico. As atividades foram desenvolvidas no âmbito de um projeto designado “Ciências por miúdos”, de acordo com as aprendizagens essenciais de Estudo do Meio. Participaram neste estudo 131 alunos do 1º ciclo do ensino básico. Foi avaliado o envolvimento dos alunos nas atividades de tipo investigativo e solicitada a avaliação por parte do professor. Foi encontrada correlação positiva e significativa entre a perceção do professor do envolvimento dos alunos e a avaliação do envolvimento dos alunos nas atividades de tipo investigativo. Foi identificado um potencial de envolvimento dos alunos neste tipo de actividades, ainda que correspondendo naturalmente a níveis mais baixos de autorregulação, com conseqüente maior regulação por parte do professor.

Palavras-chave: Envolvimento, Ciências, Autorregulação.

Ensino de tópicos do modelo quântico do átomo a alunos do Ensino Básico por analogia com a música

Teaching topics of the quantum model of the atom to middle school students by analogy with music

Hugo Vieira^{1,2}, Carla Morais²

¹Agrupamento de Escolas Dr. Mário Fonseca, Portugal, hugvieira@sapo.pt

²CIQUP, Institute of Molecular Sciences (IMS), Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, P-4169-007 Porto, Portugal, cmorais@fc.up.pt

Resumo

Muitos alunos não aspiram a carreiras científicas ou, simplesmente, não têm predisposição para a aprendizagem das ciências. Não obstante, é demandado aos professores que fomentem a literacia científica dos alunos a níveis harmonizáveis com a sua adequada inserção na sociedade, valendo-se da sua sagacidade didática. Propõe-se aqui maximizar a aprendizagem de química dos alunos do ensino especializado de música. Para tal, procedeu-se a um estudo de caso do uso de analogias entre a química e a música desenvolvidas para ensinar tópicos do modelo quântico do átomo (conceito de átomo, partículas subatômicas e estrutura atômica), com uma amostra de 50 alunos do 7.º ano de um Curso Básico de Música. Os resultados da análise dos dados recolhidos com um questionário e entrevistas sugerem que as analogias usadas foram efetivas, pois potenciaram a aprendizagem de química, a atenção e o interesse.

Palavras-chave: Analogias, Ensino e aprendizagem de química, Modelo quântico do átomo, Literacia científica, Música.

Abstract

Many students do not aspire to a scientific career or, simply, do not have predisposition to learn sciences. However, teachers are demanded to foster students' scientific literacy at levels that are harmonized with their adequate insertion in society, making use of its didactic sagacity. It is proposed here to maximize the chemistry learning of specialized music education students. To this end, a case study was performed on the use of analogies between chemistry and music developed to teach topics of the quantum model of the atom (the atom concept, subatomic particles, and the atomic structure), using a sample of 50 students enrolled in the 7th grade of a middle school music course. The results of the analysis of data collected through a questionnaire and interviews suggest that the analogies used were effective, as they enhanced chemistry learning, attention and interest.

Keywords: Analogies, Teaching and learning chemistry, Quantum model of the atom, Scientific literacy, Music.

Agradecimentos/Acknowledgments: CIQUP, Institute of Molecular (IMS), Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, P-4169-007 Porto, Portugal

TEMA 7 – RECURSOS DIDÁTICOS

Desmistificando o Conhecimento: o papel das exposições de ciências na Comunicação de Ciência

Demystifying Knowledge: The Role of Science Exhibitions in Science Communication

Ana Laranja¹, Clara Vasconcelos^{2,3}

¹Câmara Municipal de Vila do Conde, Portugal, analaranj@gmail.com

²Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, csvascon@fc.up.pt

³Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Porto, Portugal

Resumo

Esta investigação, culminou numa exposição de ciência intitulada “Mitos, estórias e ciência: divulgar para desmistificar” que pretendeu mostrar os fundamentos científicos ao público em geral. A exposição, patente no Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde contou com 904 visitas e 270 participantes responderam intencionalmente a um questionário validado e com fidelidade assegurada. A recolha de dados pretendeu responder a duas questões de investigação (i) as exposições de ciência são uma estratégia de comunicação de ciência e (ii) a comunicação de ciência, através de exposições é promotora de literacia científica junto da população. Após análise estatística dos resultados, concluiu-se que a exposição de ciência teve um efeito positivo tendo aumentado a literacia científica em 98.6% dos inquiridos que afirmaram que a exposição conseguiu descodificar mitos e estórias.

Palavras-chave: Comunicação de ciência, Exposição de ciência, Literacia científica, Inquérito por questionário.

Abstract

This research culminated in a science exhibition entitled "Myths, Stories and Science: Disclosure to Demystify", which aimed to show the scientific fundamentals to the general public. The exhibition, at the Center for Environmental Monitoring and Interpretation in Vila do Conde, had 904 visitors, and 270 participants intentionally answered a validated and fidelity-assured questionnaire. The data collection aimed to answer two research questions (i) science exhibits a strategy for science communication, and (ii) science communication through exhibits promotes scientific literacy among the population. After statistical analysis of the results, it was concluded that the science exhibition had a positive effect and increased scientific literacy in 98.6% of the respondents who said the exhibition could decode myths and stories.

Keywords: Science communication, Science exhibition, Scientific literacy, Questionnaire surveys.

A app EduCITY com sensores ambientais com vista a educação ambiental

The EduCITY app with environmental sensors towards education for sustainability

Diogo Figueiredo¹, Rita Rodrigues^{2,3}, Lúcia Pombo^{2,3}, Myriam Lopes^{1,4}, Sónia Rodrigues^{1,4} e Manuel Santos^{2,3}

¹Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Portugal,
diogo.figueiredo@ua.pt

²Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal

³Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal

⁴Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Universidade de Aveiro, Portugal

Resumo

Os problemas ambientais têm grandes impactos na vida e na saúde da população urbana. Aumentar a consciencialização para estes problemas continua a ser um desafio. Nesse sentido, tem crescido o uso de sensores de baixo custo. Estes sensores podem ser integrados em ferramentas educativas, como a app EduCITY, um projeto de educação ambiental financiado pela FCT. Este projeto promove aprendizagem baseada em jogos e recursos multimédia interativos para promover a sustentabilidade. Os sensores ambientais de baixo custo para a poluição do ar e ruído são utilizados com ligação à app, apoiando jogos educativos em percursos citadinos. O objetivo deste trabalho é perceber de que forma esta app que integra jogos e sensores pode contribuir para a educação ambiental. Os jogos serão testados por alunos do Ensino Secundário e o impacto será avaliado através de questionários e grelhas de observação.

Palavras-chave: Sensores de baixo custo, educação ambiental, game-based learning, sustentabilidade, ciência cidadã.

Abstract

Environmental problems have major impacts on the life and health of the urban population. Raising awareness of these problems remains a challenge. In this sense, the use of low-cost sensors is increasing. These sensors can be integrated into educational tools, such as the EduCITY app, under the environmental education EduCITY project funded by FCT. This project promotes game-based learning and interactive multimedia resources to promote sustainability. Low-cost environmental sensors for air and noise pollution are used with connection to the app and supports educational games in city paths. The goal of this work is to understand how the app that integrates games and sensors can contribute to environmental education. The games will be tested by secondary school students and the impact will be evaluated through questionnaires and observation grids.

Keywords: Low-cost sensors, environmental education, game-based learning, sustainability, citizen science.

O PowToon como estratégia didática em Física no ensino secundário: uma análise sob a perspetiva de género

PowToon as a didactic strategy in physics education in secondary school: an analysis from a gender perspective

Ana Maia Fernandes¹, José Luís Araújo², Sandra Soares^{3,4,5}

¹Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade da Beira Interior, Portugal, ana.maia.fernandes@ubi.pt

²Laboratório Aberto de Educação em Ciências, Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal, jlaraujo@ua.pt

³Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, shsoares@ubi.pt

⁴Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, LIP – Lisboa, Portugal, shsoares@lip.pt

⁵Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

Resumo

Com os avanços recentes das Tecnologias de Informação e Comunicação o número de recursos educativos digitais para o ensino das Ciências aumentou consideravelmente. Ao facto de a Física ser tradicionalmente preferida pelos rapazes, alia-se o facto de estes poderem ter, segundo diversos estudos, atitudes mais positivas perante a tecnologia face às raparigas, o que acentuaria o *gender gap* existente nesta área. Assim, propôs-se a duas turmas de 10^º ano, na disciplina de Física e Química A, a criação de um vídeo a partir da ferramenta PowToon, (re)criando e resolvendo, através de *storytelling*, um problema do subdomínio Energia e Movimentos. Os indicadores perspetivam que esta abordagem, no global, promove a motivação e interesse pela disciplina, bem como o desenvolvimento de competências, não se verificando uma diferença estatisticamente significativa, no que diz respeito ao género.

Palavras-chave: PowToon, Física, Género, Ensino Secundário, Energia e Movimentos.

Programa e-Bug: Como prevenir infeções e utilizar sensatamente os antibióticos?

e-Bug Programme: How to prevent infections and use antimicrobials wisely?

Joana Torres^{1,2}, Célia Arede³, Rui Lima⁴, Isabel Lopes⁴, Ana Silva⁵, Dulce Pascoalinho^{6,7}

¹Instituto de Ciências da Terra (ICT—Polo Porto), Portugal

²Escola Superior de Educação de Fafe (ESEF), Instituto Europeu de Estudos Superiores (IEES), Portugal, joana.torres@iees.pt;

³Agrupamento de Escolas de Tondela Tomaz Ribeiro, Portugal, celiaarede@aetomazribeiro.net

⁴Direção-Geral da Educação, Portugal, rui.lima@dge.mec.pt, isabel.lopes@dge.mec.pt

⁵Autoridade Nacional dos Medicamentos e Produtos de Saúde, I.P. (Infarmed, I.P.), Portugal, ana.silva@infarmed.pt

⁶Programa Prioritário de Prevenção e Controlo de Infeções e Resistências aos Antimicrobianos/Direção Geral da Saúde

⁷Unidade Local de Saúde do Litoral Alentejano, Portugal, maria.pascoalinho@ulsla.min-saude.pt

Resumo

A literacia em prevenção e controlo de infeções, e boa utilização dos antibióticos revela-se crucial tendo em conta o grave e crescente problema da resistência aos antimicrobianos. Neste sentido, o programa e-Bug, através de uma plataforma educativa, disponibiliza uma variedade de recursos pedagógicos adequados a alunos do pré-escolar ao ensino secundário, desenvolvidos de forma a permitir a articulação com as aprendizagens essenciais. O programa é liderado pela UK Health Security Agency, sendo aplicado em vários países. Em Portugal, o programa tem sido desenvolvido através de um trabalho colaborativo entre profissionais da saúde e da educação, pretendendo-se massificar a sua utilização. No workshop propomo-nos divulgar o programa e-Bug, demonstrar a utilidade da plataforma, e fornecer exemplos da sua aplicação nos vários níveis de ensino numa das escolas participantes no estudo-piloto.

Palavras-chave: Antibióticos, Cidadania, Educação para a Saúde, Prevenção de Infeções, Programa e-Bug.

Abstract

Literacy in infection prevention and control, and in good use of antibiotics, is of the utmost importance, considering the serious and growing problem of antimicrobial resistance. In this way, e-Bug programme, through an education platform, provides a variety of pedagogical resources suitable for students from pre-school to secondary education. These resources are developed having in mind the guiding documents of the ministry of education. The programme is operated by UK Health Security Agency and is applied in several countries. In Portugal, the programme is being developed through a collaborative work between health and educational professionals, and it is intended to make its use more widespread. In the workshop it is intended to disseminate the programme, to demonstrate the utility of the platform, as well as to provide examples of its application in a school of the pilot study.

Keywords: Antibiotics, Citizenship, e-Bug Programme, Health Education, Infection Prevention.

Livros de divulgação científica e natureza da ciência: um estudo no 1.º ciclo do ensino básico

Helena Margarida Tomás^{1,2,3}, Margarida Afonso^{1,2,3}

¹Escola Superior de Educação - IPCB, Portugal, helenatomas@ipcb.pt, margarida.afonso@ipcb.pt

²Clube Unesco Ciência, Tradição e Cultura, CTeC, IPCB, Portugal

³Centro de Investigação do ISCE, CI-ISCE, Portugal

Resumo

Apresenta-se um estudo relacionado com o impacte da utilização de livros de divulgação científica para crianças para abordagem da natureza da ciência no ensino/aprendizagem das ciências no 1.º ciclo do ensino básico em contexto educativo formal. Em termos metodológicos, seguiu-se uma metodologia de natureza interpretativa e predominantemente qualitativa. A recolha dos dados foi realizada através de questionários que permitiram conhecer as ideias dos alunos sobre os cientistas e o empreendimento científico no início, ao longo e no final da intervenção. Os resultados mostram que a leitura individual e autónoma destes livros adequados ao nível etário das crianças se reveste de grande importância, mas que o seu aproveitamento pela escola através da implementação de práticas pedagógicas que explorem explicitamente a sua mensagem é essencial na promoção da literacia científica dos alunos.

Palavras-chave: Educação formal, literacia científica, livros de divulgação científica, natureza da ciência, 1.º ciclo do ensino básico.

Centro de Pesquisas Genealógicas, Rio Grande do Sul, Brasil: Um Espaço para Ensinar e Aprender

Genealogical Research Center, Rio Grande do Sul, Brazil: A Space to Teach and Learn

Centro de Investigaciones Genealógicas, Rio Grande do Sul, Brasil: un espacio para enseñar y aprender

Veridiana Pereira de Carvalho¹, Rosemar de Fátima Vestena¹

¹Universidade Franciscana-UFN, Brasil
veridianapereiradecarvalho22@gmail.com, rosemarvestena@gmail.com

Resumo

O território do Geoparque Quarta Colônia UNESCO possui o Centro de Pesquisas Genealógicas (CPG), Rio Grande do Sul, Brasil. Seu acervo, contém registros históricos, documentos familiares, incluindo o pedigree de 65.000 famílias de descendência italiana que imigraram à região, compondo a Quarta Colônia de Imigração Italiana. Objetivamos apresentar o potencial do acervo do CPG à educação científica de estudantes. A pesquisa é qualitativa, bibliográfica e documental que, se vale de registros gráficos e fotográficos. Compete às escolas a otimização do CPG para interlocução de conhecimentos teórico-práticos, estabelecendo parcerias com esses espaços em prol da melhor forma de acessar e otimizar conhecimentos para ensinar e aprender. Assim, se faz necessário a organização didático-pedagógica delimitando o que se buscará e com qual objetivo se acessará o acervo do CPG.

Palavras-chave: Centro de Pesquisas, Espaço Não Formal de Ensino, Escolas, Geoparque Quarta Colônia UNESCO.

Abstract

The territory of the Quarta Colônia UNESCO Geopark has the Genealogical Research Center (CPG), Rio Grande do Sul, Brazil. Its collection contains historical records and family documents, including the pedigree of 65,000 families of Italian descent who immigrated to the region, forming the Fourth Italian Immigration Colony. We aim to present the potential of the CPG collection for the scientific education of students. The research is qualitative, bibliographic and documentary, which uses graphic and photographic records. It is up to schools to optimize the CPG for the exchange of theoretical and practical knowledge, establishing partnerships with these spaces in favor of the best way to access and optimize knowledge for teaching and learning. A didactic-pedagogical organization is necessary, delimiting what will be sought and with what objective the CPG collection will be accessed.

Keywords: Research Center, Non-Formal Teaching Space, Schools, Quarta Colônia UNESCO Geopark.

Resumen

El territorio del Geoparque UNESCO Quarta Colônia cuenta con el Centro de Investigaciones Genealógicas (CPG), Rio Grande do Sul, Brasil. Su colección contiene registros históricos y documentos familiares, incluido el pedigrí de 65.000 familias de ascendencia italiana que emigraron a la región, formando la Cuarta Colonia. El objetivo es

presentar el potencial de la colección de GPC para la educación científica de los estudiantes. La investigación es cualitativa, bibliográfica y documental, que utiliza registros gráficos y fotográficos. Corresponde a las escuelas optimizar las GPC para el intercambio de conocimientos teóricos y prácticos, estableciendo alianzas con estos espacios a favor de la mejor manera de acceder y optimizar el conocimiento para la enseñanza y el aprendizaje. Es necesaria una organización didáctico-pedagógica, delimitando qué se buscará y con qué objetivo se accederá a la colección de GPC.

Palabras clave: Centro de Investigación, Espacio de Enseñanza No Formal, Escuelas, Geoparque UNESCO Quarta Colônia.

O programa EGU Geoscience Education Field Officers: da concepção à implementação

The EGU Geoscience Education Field Officer programme: from design to implementation

Gina P. Correia^{1,2}

¹ Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra (CITEUC), Portugal

² European Geosciences Union Education Committee, Germany, gina_maria@sapo.pt

Resumo

A *European Geosciences Union*, no âmbito da sua missão de garantir um futuro sustentável e justo para a humanidade e para o planeta, fomenta e apoia iniciativas em prol da investigação, promoção e transmissão do conhecimento em geociências. O programa *Geosciences Education Field Officers* (GEFO), iniciado em 2019, tem como objetivo dotar os professores dos ensinos básico e secundário de competências para o desenvolvimento de práticas facilitadoras na transmissão, aquisição e compreensão da geologia e dos fenómenos geológicos no ensino das geociências. A operacionalização assenta na figura de um *GEFO*, um profissional de educação com formação específica, que organiza e dinamiza oficinas práticas e interativas. Atualmente, vigora em 17 países: 11 europeus e 6 de fora da Europa (estes apoiados pela IUGS-COGE), contabilizando a participação de mais de 2000 professores nas oficinas dinamizadas.

Palavras-chave: Ensino básico e secundário, ensino das geociências, European Geosciences Union (EGU), formação profissional, oficinas práticas.

Agradecimentos: Os trabalhos do autor são financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) através dos projetos UIDB/00611/2020 e UID/00611/2020.

Abstract

The European Geosciences Union, within the scope of its mission to guarantee a sustainable and fair future for humanity and the planet, foster and support initiatives in favor of research, promotion, and communication of geosciences' knowledge. Among these, the Geosciences Education Field Officers (GEFO) programme, launched in 2019, aims to provide primary and secondary school teachers with skills to develop practices that enable the communication, acquisition and understanding of geology and geological phenomena studies in the geosciences' teaching. Its operationalization is based on a GEFO, an education professional with specific training, who organizes and promotes practical and interactive workshops. It is currently being implemented in 17 countries: 11 European and 6 beyond Europe (these supported by the IUGS-COGE), with the involvement of more than 2000 teachers' attendees in the workshops.

Keywords: European Geosciences Union (EGU), primary and secondary education, professional development, teaching geosciences, workshops.

Acknowledgments: The author's work is financed by Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) thru the projects UIDB/00611/2020 and UID/00611/2020.

Roteiros de turismo pedagógico para o Geoparque Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil

Pedagogical Tourism Routes for the Quarta Colônia Geopark, Rio Grande do Sul, Brasil

Rutas de turismo pedagógico para el Geoparque Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil

Rosemar de Fátima Vestena¹, Nicolás de Souza Brandão de Figueiredo¹

¹Universidade Franciscana, Brasil

rosemarvestena@gmail.com, nicolas.figueiredo@ufn.edu.br

Resumo

Aulas fora das salas de aula são importantes mobilizadores de conhecimento teórico das salas de aula, especialmente para as Ciências Naturais. Todavia, para que estas atividades didático-pedagógicas sejam desenvolvidas de forma adequada, é preciso que docentes saibam elaborar roteiros de turismo pedagógicos em parceria com profissionais do turismo. Tendo isto em vista, este trabalho pretende apresentar roteiros de turismo pedagógicos para o Geoparque Quarta Colônia (GQC), RS, Brasil. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, descritiva, com análise de conteúdo. Neste trabalho, 21 docentes do GQC participantes de uma oficina, responderam a um questionário, e a partir de suas respostas dois roteiros foram elaborados: 1) atrativos naturais; 2) atrativos culturais do GQC. Com estes, busca-se auxiliar docentes na valorização do patrimônio do GQC.

Palavras-chave: Geoparques, Ensino de Ciências, Formação Continuada, Ensino Básico.

Abstract

Outside classroom are very important mobilizers of theoretical knowledge of classroom, especially in the Natural Sciences. However, in order for these didactic-pedagogical activities to be carried out properly, teachers need to know how to draw up pedagogical tourism routes, developed in partnership with tourism professionals at their disposal. With this in mind this paper aims to present educational tourism routes for the Quarta Colônia Geopark (QCG), RS, Brasil. A qualitative, descriptive study was carried out using content Analysis. In this work, 21 teachers from the QCG took part in a workshop, answered a questionnaire, and from their answers two routes were produced: 1) natural attractions; 2) cultural attractions of QCG. It is expected to help the teachers with the valorization of the patrimony of the QCG.

Keywords: Geoparks, Science Teaching, Continuous Formation, Basic Education.

Resumen

Las clases fuera del aula son muy importantes movilizadoras de los conocimientos teórico del aula, sobre todo en Ciencias Naturales. Sin embargo, para que estas actividades didático-pedagógicas se llevan a cabo correctamente, los profesores deben saber elaborar rutas de turismo pedagógico elaborados en colaboración con profesionales del turismo. Teniendo esto en cuenta, este trabajo tiene como objetivo presentar rutas de turismo pedagógico para el Geoparque Quarta Colônia (GQC), RS, Brasil. Se realizó un estudio

qualitativo y descriptivo mediante análisis de contenido. En este trabajo, 21 profesores del GQC participaron en un taller, respondieron a un cuestionario y, a partir de sus respuestas, se elaboraron dos rutas: 1) atractivos naturales; 2) atractivos culturales del GQC. Con esto, se espera ayudar a los profesores en la apreciación del patrimonio del GQC.

Palabras clave: Geoparques, Enseñanza de las Ciencias, Formación Continuada, Educación Básica.

Contribuições do livro "História das Ideias Pedagógicas no Brasil" para um projeto de Residência Pedagógica em Química

José Vieira do Nascimento Júnior¹, Edilson Fortuna de Moradillo²

¹Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil, jvnjunior@hotmail.com

²Universidade Federal da Bahia, Brasil

Resumo

No âmbito do projeto oficial brasileiro de Residência Pedagógica adotamos na docência em Química a obra 'História das Ideias Pedagógicas no Brasil', durante a pandemia da Covid-19. Isso resultou em uma experiência exitosa. A análise desta obra compôs nosso método, o que resultou na evolução da concepção de mundo dos participantes e os tornou possíveis agentes de transformação da realidade educacional. Eles enfatizaram a necessidade da aplicação da Pedagogia Histórico-Crítica, defendida pelo seu autor, que se contrapõe às práticas pedagógicas ainda dominantes no Brasil, como as do "aprender a aprender" e correlatas, que não focam no papel da transformação radical da realidade e do pensamento crítico sobre a educação, ciência, sociedade e o mundo.

Palavras-chave: Pedagogia Histórico-Crítica, Docência em Química.

FUNBOT – Descobrir o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra

FUNBOT - Discovering the Botanical Garden of the University of Coimbra

Ana Cristina Figueiredo^{1,2}, Joana Cabral-Oliveira³, M. Teresa Girão da Cruz^{3,4}, Betina Lopes⁵,
Isabel Abrantes⁴

¹Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, Portugal, prof.cristinafigueiredo@gmail.com

²St. Paul's School, Portugal

³Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, Portugal

⁴Universidade de Coimbra, *Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet*,
Departamento de Ciências da Vida, Portugal

⁵Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal

Resumo

Os jardins botânicos possibilitam o desenvolvimento da literacia científica e ambiental. Num projeto, realizado no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra (JBUC), em colaboração com uma escola pública, foram definidos os objetivos seguintes: caracterizar os padrões de visita do JBUC; conhecer os motivos da visita; analisar a experiência; e identificar atividades e temas mais atrativos para dar resposta à questão-problema “O que se pode fazer para atrair um maior número de jovens ao JBUC?” A metodologia foi adaptada do método “Investigando em grupo”. Dos 20 alunos do 7º ano, que participaram, 6 (30%), residentes em Coimbra afirmaram já ter visitado o JBUC e as atividades mais atrativas foram do tipo *peddy paper* e caças ao tesouro. No final, concluiu-se que as atividades pedagógicas devem incluir componentes lúdicas de forma que os jovens possam explorar o jardim de forma livre.

Palavras-chave: Aprendizagem cooperativa, Educação em ciências, Investigando em grupo, Jardins botânicos

Abstract

Botanical gardens enable the development of scientific and environmental literacy. In a project, carried out at the Botanic Garden of the University of Coimbra (BGUC), in collaboration with a public school, the following objectives were defined: characterize the visitation patterns of JBUC; know the reasons for the visit; analyze the experience; and identify more attractive activities and themes to answer the question-problem "What can be done to attract a greater number of young people to BGUC?" The methodology was adapted from the "Investigating in group" method. Of the 20 students of the 7th grade, who participated, 6 (30%), residents in Coimbra, stated that had already visited the BGUC and the most attractive activities were peddy papers and treasure hunts. In the end, it was concluded that the pedagogical activities should include playful components so that young people can explore the garden freely.

Keywords: Cooperative learning, Science education, Group research, Botanical gardens

***Bingo Rocks!* – Uma estratégia de gamificação para consolidar o conhecimento sobre rochas**

***Bingo Rocks!* – A gamification strategy to consolidate knowledge about rocks**

Ana Cristina Figueiredo^{1,2}, Mónica Sousa^{3,4}

¹ Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, Portugal, prof.cristinafigueiredo@gmail.com

² St. Paul's School, Portugal

³ Instituto de Ciências da Terra – Polo Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre s/n, 4169-007 Porto, Portugal, monica.sousa@fc.up.pt

⁴ Associação Portuguesa de Geólogos, Museu Geológico, Rua da Academia das Ciências, n.º19 - 2.º, 1249-280 Lisboa, Portugal

Resumo

A gamificação no processo de aprendizagem é uma abordagem dinâmica e inovadora, que integra elementos e princípios de design de jogos em contextos educacionais com o objetivo de aumentar o envolvimento, a motivação e a aprendizagem significativa dos alunos. Tendo isso em consideração, produziu-se o *Bingo Rocks!*, uma adaptação do tradicional jogo “Bingo” construída para ser uma ferramenta de consolidação de conhecimentos relativos às rochas, enquadrada nas aprendizagens essenciais das disciplinas de Ciências Naturais do 3º Ciclo e de Biologia e Geologia do 11º ano do Ensino Secundário. Com a implementação desta estratégia, espera-se aumentar a motivação e envolvimento dos alunos no estudo das rochas. Essa abordagem lúdica pretende tornar o processo de aprendizagem mais cativante e eficaz, contribuindo para um melhor desempenho académico dos alunos.

Palavras-chave: Educação em geociências, Gamificação, Geologia

Abstract

Gamification in the learning process is a dynamic and innovative approach that integrates elements and principles of game design in educational contexts with the aim of increasing student engagement, motivation, and meaningful learning. With this in mind, *Bingo Rocks!* was produced, an adaptation of the traditional game "Bingo" built to be a tool for consolidating knowledge related to rocks, framed in the essential learning of the disciplines of Natural Sciences of the 3rd Cycle and Biology and Geology of the 11th year of Secondary Education. With the implementation of this strategy, it is expected an increase to the motivation and involvement of students in the study of the rocks. This playful approach aims to make the learning process more captivating and effective, contributing to a better academic performance of students.

Keywords: Education in geosciences, Gamification, Geology

O “Jogo da Terra”: uma estratégia didática para a Educação Ambiental e para a promoção do Desenvolvimento Sustentável

“Jogo da Terra” (“Earth Game”): a didactic strategy for Environmental Education and the promotion of Sustainable Development

Mónica Sousa^{1,2}

¹Instituto de Ciências da Terra – Polo Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre s/n, 4169-007 Porto, Portugal, monica.sousa@fc.up.pt

²Associação Portuguesa de Geólogos, Museu Geológico, Rua da Academia das Ciências, n.º19 - 2.º, 1249-280 Lisboa, Portugal

Resumo

A utilização de jogos didáticos nos processos de ensino e aprendizagem são uma alternativa útil ao clássico método expositivo, facilitando e incentivando a construção de conhecimento pelos alunos. Apresenta-se neste trabalho “O Jogo da Terra: Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável”, uma adaptação do tradicional Jogo da Glória, desenvolvido no âmbito dos 50 anos do Dia da Terra e enquadrado na Educação para a Cidadania, no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e na Estratégia Nacional de Educação Ambiental. Este jogo didático tem como objetivo a exploração de conteúdos relativos à evolução histórica da Educação Ambiental, promovendo a aquisição de conhecimentos, competências, valores e atitudes para a construção de uma consciência ambiental e para o exercício de uma cidadania informada, ativa e ambientalmente culta.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Educação para a Cidadania, Jogo Didático, Sustentabilidade, Estratégia Nacional de Educação Ambiental.

Abstract

The use of didactic games in teaching and learning processes is a useful alternative to the classic expository method, facilitating and encouraging the construction of knowledge by students. This work presents “*O Jogo da Terra: Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*” (“*Earth Game*”), an adaptation of the traditional Game of the Goose, developed within the scope of the 50th anniversary of Earth Day and in the context of the Education for Citizenship, the Students' Profile by the End of Compulsory Schooling, and the National Strategy for Environmental Education. This didactic game aims to explore contents related to the historical evolution of Environmental Education, promoting the acquisition of knowledge, skills, values, and attitudes for the construction of environmental awareness and the exercise of an informed, active, and environmental citizenship.

Keywords: Environmental Education, Education for Citizenship, Didactic Game, Sustainability, National Strategy for Environmental Education.

Trilha ecológica como recurso didático no estudo do bioma pampa

Ecological trail as a teaching resource in the study of the pampa biome

El sendero ecológico como recurso docente en el estudio del bioma de la pampa

Noemi Boer¹, Cláudia Rigoli Schneider², Neusa Maria John Scheid²

¹Universidade Franciscana, Santa Maria, RS/ Brasil, noemiboer@gmail.com

²Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, RS/Brasil, claudiarschneider@gmail.com, scheid.neusa@gmail.com

Resumo

Para finalizar o estudo sobre biomas brasileiros, foi realizada uma trilha ecológica com uma turma de estudantes de Ensino Médio com o objetivo de identificar os tipos de espécie vegetais que vivem nessa região, aliando conceitos botânicos com características do bioma Pampa. Os estudantes fotografaram as plantas e identificaram os grupos botânicos aos quais pertenciam. Também foi possível observar as ações antrópicas do local, assim como tipos de sucessão ecológica. Como resultado, foi produzida uma colagem de fotos em forma de painel e, após a realização da trilha, os estudantes foram questionados sobre a aprendizagem de conteúdos e sobre o tipo de sentimento que essa atividade despertou. Conclui-se que o uso de metodologias ativas, que colocam o estudante como protagonista de sua aprendizagem, é fundamental para despertar interesse relativo ao assunto estudado.

Palavras-chave: Biomas brasileiros; Ensino Médio; Metodologias ativas.

Abstract

To conclude the study on Brazilian biomes, an ecological trail was conducted with a group of high school students with the aim of identifying the types of plant species that inhabit this region, combining botanical concepts with characteristics of the Pampa biome. The students photographed the plants and identified the botanical groups to which they belonged. It was also possible to observe the anthropogenic actions of the site, as well as types of ecological succession. As a result, a photo collage was produced in the form of a panel and, after completing the trail, the students were asked about learning content and the type of feeling that this activity aroused. It is concluded that the use of active methodologies, which place the student as the protagonist of their learning, is fundamental to stimulate interest in the subject studied.

Keywords: Brazilian biomes; High school; Active methodologies.

Resumen

Para concluir el estudio sobre los biomas brasileños, se realizó un recorrido ecológico con un grupo de estudiantes de secundaria con el objetivo de identificar los tipos de especies vegetales que viven en esta región, combinando conceptos botánicos con características del bioma pampeano. Los alumnos fotografiaron las plantas e identificaron los grupos botánicos a los que pertenecían. También fue posible observar las acciones antrópicas del sitio, así como tipos de sucesión ecológica. Como resultado, se elaboró un collage de

fotografías en forma de panel y, tras completar el recorrido, se preguntó a los estudiantes sobre los contenidos de aprendizaje y el tipo de sentimiento que les despertaba esta actividad. Se concluye que el uso de metodologías activas, que coloquen al estudiante como protagonista de su aprendizaje, es fundamental para despertar el interés por el tema estudiado.

Palabras clave: Biomas brasileños; Escuela secundaria; Metodologías activas.

Do laboratório do Visconde ao ensino de biologia: relato de uma sequência didática aplicada com estudantes de pedagogia

From the Visconde's laboratory to biology teaching: report of a didactic sequence applied with pedagogy students

Del laboratorio de Visconde a la enseñanza de biología: informe de una secuencia didáctica aplicada con estudiantes de pedagogía

Noemi Boer¹, Lauren Linck Nilson Maldaner²

¹Universidade Franciscana, Santa Maria, RS/ Brasil, noemiboer@gmail.com

²Universidade de Passo Fundo, RS/Brasil, laurenlincknilson@gmail.com

Resumo

No estudo de fatores biológicos relacionados ao crescimento e desenvolvimento humano utilizou-se, como recurso motivacional, o texto O laboratório do Visconde, extraído da obra infante juvenil, A reforma de natureza, de autoria de Monteiro Lobato. A sequência didática foi aplicada em uma turma composta por 18 estudantes do curso de Pedagogia, de uma Universidade localizada no sul do Brasil. Os estudantes foram incentivados a listar os termos metafóricos encontrados no texto de Lobato, encontrar o termo biológico correspondente e levantar hipóteses explicativas. Como a literatura não tem compromisso com a realidade, a utilização de metáforas pode repassar informação conceitual equivocada, principalmente, ao leitor desavisado. Entretanto, quando utilizada com criticidade, pode se tornar em recurso pedagógico que estimula e facilita a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Metáforas; Biologia da Educação; Monteiro Lobato.

Abstract

In the study of biological factors related to human growth and development, the text The Visconde's Laboratory was used as a motivational resource, extracted from the children's work, A reforma de Natureza, written by Monteiro Lobato. The didactic sequence was applied to a class composed of 18 students from the Pedagogy course, from a University located in southern Brazil. Students were encouraged to list the metaphorical terms found in Lobato's text, find the corresponding biological term and raise explanatory hypotheses. As literature has no commitment to reality, the use of metaphors can convey misleading conceptual information, especially to the unsuspecting reader. However, when used critically, it can become a pedagogical resource that stimulates and facilitates student learning.

Keywords: Metaphors; Educational Biology; Monteiro Lobato.

Resumen

En el estudio de los factores biológicos relacionados con el crecimiento y desarrollo humano se utilizó como recurso motivacional el texto El laboratorio del Visconde, extraído de la obra infantil A reforma de Natureza, escrita por Monteiro Lobato. La secuencia didáctica se aplicó a una clase compuesta por 18 estudiantes del curso de Pedagogía, de una Universidad ubicada en el sur de Brasil. Se animó a los estudiantes a enumerar los términos metafóricos que se encuentran en el texto de Lobato, encontrar el término biológico correspondiente y plantear hipótesis explicativas. Como la literatura no tiene ningún compromiso con la realidad, el uso de metáforas puede transmitir información conceptual

engañosa, especialmente al lector desprevenido. Sin embargo, cuando se utiliza de manera crítica, puede convertirse en un recurso pedagógico que estimula y facilita el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Metáforas; Biología de la Educación; Monteiro Lobato.

BioBingo, aposta na tua célula da sorte: o jogo como recurso educativo no ensino de Biologia

BioBingo, bet on your lucky cell: the game as an educational resource in Biology teaching

Helena Pires¹, Marta Paz^{1,2}, Clara Vasconcelos^{1,2,3}

¹Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal, helena.soro.cm@gmail.com

²Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Matosinhos, Portugal

³Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal

Resumo

O cenário educacional atual exige a utilização de recursos inovadores, capazes de motivar os alunos e fomentar aprendizagens significativas, promovendo competências de cidadania responsável. O uso do jogo como recurso educativo cria uma experiência de aprendizagem eficaz, melhorando os resultados dos alunos. Sendo que a aprendizagem de biologia celular pode ser difícil, por se tratar de conceitos abstratos, foi elaborado um jogo didático para a abordagem do tema “A célula”, que integra o currículo do 10^o ano de Biologia e Geologia. O BioBingo visa auxiliar os alunos a consolidar conhecimentos, desenvolver trabalho colaborativo e instigar o respeito pelo outro. Este recurso educativo, alinhado com o objetivo 4 da Agenda 2030, foi concebido no âmbito de um curso profissionalizante para a docência, contribuído igualmente para o desenvolvimento de competências na futura docente.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Recurso educativo, Jogo Didático, Trabalho colaborativo, Desenvolvimento profissional.

Abstract

The current educational scenario requires the use of innovative resources capable of motivating students and fostering meaningful learning, promoting responsible citizenship skills. The use of games as an educational resource creates an effective learning experience, improving student results. Given that learning cellular biology can be difficult because it involves abstract concepts, a didactic game was developed to address the topic "The cell", which is part of the 10th grade Biology and Geology curriculum. BioBingo aims to help students consolidate knowledge, develop collaborative work and instil respect for others. This educational resource, aligned with goal 4 of the 2030 Agenda, was designed as part of a vocational course for teachers, and also contributed to the development of skills in the future teacher.

Keywords: Biology Teaching, Educational resource, Didatic game, Collaborative Work, Professional development.

Capacidades de Pensamento Crítico (CPC): análise de atividades de um livro didático de ciências

Critical Thinking Skills (CPC): analysis of activities from a science textbook

Silmara Maria de Lima¹, Ivanilda Higa¹

¹Universidade Federal do Paraná, Brasil, Programa de Pós-Graduação em Educação, silmaralima@ufpr.br, ivanilda@ufpr.br

Resumo

O trabalho teve por objetivo analisar se há presença de atividades potencialmente promotoras de capacidades de pensamento crítico (CPC) em um livro didático do componente curricular de Ciências. Como caminhos metodológicos foi realizada uma análise exploratória na coleção adotada pelo Estado do Paraná/Brasil. Para análise, foi realizada uma pesquisa documental com análise de conteúdo e a Tipologia FA²IA. Como resultado, as análises apontam descritores que têm potencial de fomentar as CPC. Foi possível identificar um total de nove capacidades, entre elas: Focar em uma questão; Observar e avaliar observação; Decidir sobre uma ação e Interagir com os outros. Estas capacidades, se mobilizadas, aplicando de forma intencional, afiguram-se como contributos para uma educação promotora de competências de cidadania ativa e reflexiva.

Palavras-chave: Capacidades de pensamento crítico, Ensino de Ciências, Livro didático.

Abstract

The objective of this study was to analyze whether there is the presence of activities that potentially promote critical thinking skills (CPC) in a textbook of the Science curricular component. As methodological paths, an exploratory analysis was carried out in the collection adopted by the State of Paraná/Brazil. For analysis, a documentary research was carried out with content analysis and the FA²IA Typology. As a result, the analyses point to descriptors that have the potential to promote CPC. It was possible to identify a total of nine capacities, including: Focus on one issue; Observe and evaluate observation; Decide on an action and Interact with others. These capacities, if mobilized, applied intentionally, appear to contribute to an education that promotes active and reflective citizenship skills.

Keywords: Critical Thinking Skills, Science Teaching, Textbook.

O micro:bit como catalisador do interesse e motivação da aprendizagem de Ciências Naturais

The micro:bit as a catalyst for fostering interest and motivation in the learning of Natural Sciences

Laura Gonçalves¹, Diogo Ferreira², António Barbot¹, Pedro Rodrigues^{1,2}

¹Escola Superior de Educação/ Instituto Politécnico do Porto, Portugal,

3210092@ese.ipp.pt

²inED

Resumo

Neste trabalho é demonstrada a eficácia do micro:bit como ferramenta didática na promoção do interesse e motivação dos alunos pelas Ciências Naturais. A utilização desta ferramenta foi enquadrada numa sequência didática promotora de metodologias diferenciadas em sala de aula e baseada na abordagem STEM. Para tal, foram planificadas e dinamizadas atividades práticas em sala de aula. Através da utilização deste dispositivo programável com acoplação de sensores, foi construída uma ferramenta epistémica para estudo da importância dos fatores abióticos no crescimento das plantas, permitindo aos alunos, relacionar conceitos científicos e tecnológicos com aplicações práticas. Os resultados revelam um aumento significativo do entusiasmo dos estudantes pelos conteúdos, bem como uma melhoria no seu desempenho, demonstrando que a integração de tecnologia acessível pode revolucionar o ensino das Ciências Naturais, tornando-o mais atrativo e eficaz.

Palavras-chave: micro:bit, Ferramenta Epistémica, STEM, Motivação, Aprendizagem

Lança os Dados! - Jogos de tabuleiro na educação em ciências

Roll the Dice! - Board games in science education

Alexandra Nobre, Ana Margarida Valente, Maria João Carvalho
Univ. do Minho, Portugal, anobre@bio.uminho.pt, pg46562@alunos.uminho,
pg46569@alunos.uminho.pt

Resumo

Vários estudos mostram que jogos coletivos e interativos, como os jogos de tabuleiro, são uma importante ferramenta de apoio à aprendizagem em qualquer nível de escolaridade, principalmente para alunos que apresentam menor cumplicidade com as estratégias convencionais de ensino. No ano letivo 2022/2023, no âmbito do estágio profissional do 2.º ano do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, os alunos estagiários foram convidados a criar jogos de tabuleiro que se focassem em desafios encontrados durante a sua intervenção nas escolas. Este trabalho partilha, portanto, a experiência de conceção, criação e otimização de dois jogos de tabuleiro: *TriBiom* (biomoléculas orgânicas e nutrição) e o *ABCorpo hUMano* (corpo humano e saúde), bem como a sua promoção na Noite Europeia dos Investigadores 2023, perante um público diversificado de várias dezenas de jogadores.

Palavras-chave: Educação em ciências, Ensino de Biologia, Jogos de tabuleiro, Novas abordagens de ensino.

Abstract

Several studies show that collective and interactive games, such as board games, are an important tool to support learning at any level of education, especially for students who have less complicity with conventional teaching strategies. On 2022/2023, as part of the professional internship of the 2nd year of the Master's Degree in Teaching Biology and Geology on the 3rd Cycle of Basic Education and Secondary Education, the intern students were invited to create board games that focused on the challenges encountered during their intervention in schools. This work shares this experience of designing, creating and optimizing two board games, *TriBiom* (biomolecules and nutrition) and *ABCorpo hUMano* (human body and health), as well as their promotion at the European Researchers' Night 2023, with a diverse audience of several dozen players.

Keywords: Biology teaching, Board games, Science education, Novel teaching approaches.

Referência a mulheres e cientistas – uma análise aos manuais escolares da disciplina de Físico-Química do 7º ano do Ensino Básico

Reference to women and scientists – an analysis of school manuals for the Physical Chemistry discipline of the 7th year of Basic Education

Sofia Cardim¹, Ana Fernandes², Sandra Soares^{3, 4, 5}

¹Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, sofiacardim@ipb.pt

²Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, ana.maia.fernandes@ubi.pt

³Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

⁴Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Lisboa, Portugal

⁵Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, shsoares@ubi.pt

Resumo

A escola exerce um papel fundamental na construção da identidade profissional das jovens alunas no que diz respeito às áreas STEM. A questão da sub-representação de cientistas mulheres nos manuais escolares encontra-se refletida na literatura. Assumindo por base a questão de investigação “Existe sub-representação das mulheres nos manuais escolares da disciplina de Físico-Química do 7º ano?” é objetivo da presente investigação analisar a menção a mulheres e cientistas mulheres relativamente aos manuais de Físico-Química do 7º ano do Ensino Básico. O corpus de investigação foram sete manuais disponibilizados pelas editoras, no ano letivo 23/24, seguindo uma metodologia qualitativa, recorrendo à técnica de análise de conteúdo (análise documental sistemática). Os resultados preliminares apontam para a manutenção de uma sub-representação das mulheres cientistas, nas ilustrações e outras menções.

Palavras-chave: Manuais escolares, mulheres, STEM, Físico-Química.

Abstract

The school plays a fundamental role in building the professional identity of young students in the STEM areas. The issue of underrepresentation of female scientists in school textbooks is reflected in the literature. Based on the research question “Is there an underrepresentation of women in the 7th year Physical Chemistry course textbooks?”, the aim of this investigation is to analyse the mention of women and female scientists in Physical Chemistry manuals for the 7th year of Basic Education. The research corpus focuses on seven manuals available in the 23/24 academic year, by publishers, following a qualitative methodology, using the content analysis technique, based on systematic documentary analysis. Preliminary results point to the maintenance of an underrepresentation of female scientists, in illustrations and other mentions.

Keywords: School textbooks, women, STEM, Physical Chemistry.

A banda desenhada como recurso didático em contexto de educação não-formal em ciências: um estudo prático

Comics as a learning resource in a non-formal science education context: a practical study

Marina Mota^{1,2}, Cristina Manuela Sá^{1,2}, Cecília Guerra^{1,3}

¹Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Portugal, marinamota@ua.pt

²Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro, Portugal

³Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal

Resumo

Este estudo descreve o desenvolvimento (conceção e implementação) de um recurso didático em banda desenhada (BD), em contexto não-formal de educação em ciências, com alunos do 1º CEB. A metodologia, do tipo Investigação e Desenvolvimento (I&D), combina princípios da investigação qualitativa com o processo do *Design Thinking* para Educadores. Os conteúdos da BD assentam-se numa lógica de Educação para a Saúde e foram inspirados nos temas de saúde presentes nas *Aprendizagens Essenciais* do Estudo do Meio, que foram inseridos num enredo narrativo validado por especialistas das áreas da saúde, educação e comunicação. Por fim, são apresentadas a sequência didática e a implementação da atividade (realizada num centro de ciência viva português), bem como os resultados preliminares.

Palavras-chave: Banda desenhada, recursos didáticos, educação não-formal em ciências, educação para a saúde.

Abstract

This study describes the development (design and implementation) of a learning resource based on comics, in a non-formal science education context with primary school students. The methodology, based on Research and Development (R&D), combines qualitative research principles with the Design Thinking for Educators process. The contents of the comics are based on a Health Education approach and were inspired by the health areas presented in the Essential Learning of the Environment Studies curriculum, which were inserted into a narrative plot validated by experts in the areas of health, education, and communication. Finally, the didactic sequence and implementation of the activity (carried out in a Portuguese science center) are described, as well as the preliminary results.

Keywords: Comics, learning resources, non-formal science education, health education.

Trabalho financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/00194/2020 (CIDTFF) e através da bolsa individual de investigação 2020.07278.BD.

Programa

Dia 18 de janeiro de 2024 | quinta-feira

8h30 **Registo**

9h30 **Sessão de Abertura**

Prof. Doutor Mário Raposo | Reitor da Universidade da Beira Interior
 Prof. Doutor Paulo Almeida | Presidente da Faculdade de Ciências da UBI
 Prof. Doutora Sandra Soares | Presidente da Comissão Organizadora
 Prof. Doutora Mónica Baptista | Presidente da APEduC

9h45 **Sessão Plenária: Pensamento Crítico na Educação: Estratégias para a sua Promoção desde o Ensino Básico ao Ensino Superior**

Rui Vieira | Universidade de Aveiro

10h30 **Sessão de Pósteres**
 Coffee-break

11h00 **Mesa-redonda: A Ciência Cidadã. História e epistemologia a partir das Ciências**

Aureli Caamaño Ros | Universitat de Barcelona
 Fátima Paixão | Escola Superior de Educação de Castelo Branco
 João Paiva | Universidade do Porto

Moderadora: Cláudia Silva | Universidade da Beira Interior

12h30 Almoço

14h00 **Sessões Paralelas de Comunicação Oral**

15h30 **Sessão de Pósteres**
 Coffee-break

16h00 Workshops

Gamificação e design de conteúdos digitais como ferramenta pedagógica.
 Lígia Rios Lopes (Sala 4.8)

O Tsunami de 1755 - Trabalho Laboratorial no Ensino da Geologia.
 Tiago Ribeiro e Clara Vasconcelos (Sala 4.5)

Teoria Celular - Escape Room no Ensino da Biologia.
 Pedro Sousa e Clara Vasconcelos (Sala 4.9)

Storytelling: uma ferramenta educativa eficaz
 Ana Cristina Tavares (Sala 4.6)

20h00 **Jantar de Confraternização do Encontro** (Aniversário 20º ENEC)

Dia 19 de janeiro de 2024 | sexta-feira

8h30 **Mesa-redonda: Comunicação e divulgação de Ciência para a Cidadania**

Anabela Gradim | Universidade da Beira Interior
Ana Peixoto | University of Washington
Magda Fernandes | Educação Estrela Geopark
Rui Dias | Universidade de Évora

Moderadora: Ana Belén Cao Miguez | Universidade da Beira Interior

10h00 **Sessão Plenária: Educação em ciências para a cidadania através da aprendizagem baseada na resolução de problemas: que problemas escolher?**

Laurinda Leite | Universidade do Minho

10h45 **Sessão de Pósteres**
Coffee-break

11h15 **Sessões Paralelas de Comunicação Oral**

12h45 Almoço

14h00 **Sessões Paralelas de Comunicação Oral**

15h00 **Sessão de Pósteres**
Coffee-break

15h30 **Assembleia APEDuC – Anfiteatro das Sessões Solenes**

17h30 **Momento Cultural**

Visita guiada ao Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior
(Real Fábrica de Panos + Real Fábrica Veiga)

Dia 20 de janeiro de 2024 | sábado

8h30 Workshops

As pegadas de dinossauros como contexto interdisciplinar entre as ciências e a matemática: Uma proposta de trabalho para o ensino básico
Bento Cavadas & Nelson Mestrinho (Parada + Sala)

Práticas educativas em STEM

Iva Martins (Sala 4.9)

“Os bombásticos”: Uma série de episódios científicos de banda desenhada para o ensino secundário

Cláudia Faria, Bianor Valente & Joana Torres (Sala 4.8)

Introdução ao Arduíno no Ensino da Física

Verónica Pereira Jacob & Elsa Fonseca (LAG – sala 4.26)

10h00 **Sessão de Pósteres**

Coffe-break

10h15 **Sessão Plenária: Educar em Ciência e educar para a Ciência – um mito ou um objetivo?**

Isabel P. Martins | Universidade de Aveiro

11h00 **Entrega do Prémio - Melhor Póster**

11h10 **Mesa-redonda: Tecnologias Educativas para a Ciência e para a Cidadania**

Ana Isabel Pereira | Instituto Politécnico de Bragança

António Vicente | Universidade da Beira Interior

Bernardino Lopes | Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Moderadora: Telma Esperança | Universidade da Beira Interior

12h30 Sessão de Encerramento

Sessões Paralelas de Comunicação Oral

Dia 18, quinta-feira, das 14h00 às 15h30

Nº	Título	Autor(es) (responsável pela apresentação em bold, sublinhado)
SP 1: Aprendizagem de alunos		Sala 4.3
2	Como viver melhor na Terra? Promoção de uma visão holística e geóctica da Terra no ensino secundário	Tiago Ribeiro , Rui Trindade, Clara Vasconcelos
7	Potencialidades da metodologia de "aprendizagem cooperativa" na aprendizagem da temática "biodiversidade" em alunos do 10.º ano de escolaridade	Vera Duque , Paula Serra, Cecília Galvão
10	Potencialidades da heteroavaliação na capacitação de alunos do 8.º ano de escolaridade para a aprendizagem ao longo da vida	Gerson Asper , Paula Serra, Cláudia Faria, Cecília Galvão
17	Promover a criatividade em contexto educativo formal e não-formal em alunos do 2.º CEB	Gonçalo Santos , Rui Marques Vieira
SP 2: Educação STEM + Aprendizagem de alunos		Sala 4.4
14	A Educação STEM em Química: uma abordagem colaborativa para a realização de atividades laboratoriais à distância	José Luís Araújo , Carla Morais
34	Programa e-Bug: Como prevenir infeções e utilizar sensatamente os antibióticos?	Joana Torres , Célia Arede, Rui Lima, Isabel Lopes, Ana Silva, Dulce Pascoalinho
39	STEM e Multiculturalidade: Uma revisão sistemática acerca de questões de desigualdade de género, etnoracial, e conceitos teóricos	Mayara Lopes de Freitas Lima, Priscila Aparecida dos Santos Cordeiro, Verónica Tavares Santos Batinga , Rafael de Santos Aquino, Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão
SP 3: Formação de professores		Sala 4.5
42	Centro de Pesquisas Genealógicas, Rio Grande do Sul, Brasil: Um Espaço para Ensinar e Aprender	Veridiana Pereira de Carvalho , Rosemar de Fátima Vestena
45	O programa EGU Geoscience Education Field Officers: da conceção à implementação	Gina P. Correia
48	Roteiros de turismo pedagógico para o Geoparque Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil	Rosemar de Fátima Vestena , Nícolas de Souza Brandão de Figueiredo
49	Contribuições do livro "História das Ideias Pedagógicas no Brasil" para um projeto de Residência Pedagógica em Química	José Vieira do Nascimento Júnior , Edilson Fortuna de Moradillo

Nº	Título	Autor(es) (responsável pela apresentação em bold, sublinhado)
SP 4: Educação STEM + Aprendizagem de alunos		Sala 4.6
68	Navegando sobre as barreiras (In)visíveis da Educação STEAM: Um Estudo com Alunos do 10.º Ano na Aprendizagem da "Energia e a sua Conservação".	<u>Josina Filipe</u> , Mónica Baptista, Teresa Conceição
70	A abordagem STEM como via para a promoção de competências preconizadas no Perfil dos Alunos	Cristina Ligeiro, Paula Loureiro, Filomena Monteiro, <u>Fábio Ribeiro</u> , João Fernandes
51	Conservação do parque natural municipal dos morros (Santa Maria, Brasil) a partir da percepção ambiental de estudantes	<u>Thais Scotti do Canto-Dorow</u> , Edna Mara da Silva Borgias, Marina Deon Ferrarese
SP 5: Recursos didáticos		Sala 4.7
90	Capacidades de Pensamento Crítico (CPC): análise de atividades de um livro didático de ciências	<u>Silmara Maria de Lima</u> , Ivanilda Higa
92	O micro:bit como catalisador do interesse e motivação da aprendizagem de Ciências Naturais	<u>Laura Gonçalves</u> , Diogo Ferreira, António Barbot, Pedro Rodrigues
93	Aplicativos móveis para trabalho experimental: Experiências de uso no contexto da formação de professores de Educação Básica	<u>Elisa Saraiva</u> , António Barbot, Pedro Rodrigues
95	Lança os Dados! - Jogos de tabuleiro na educação em ciências	<u>Alexandra Nobre</u> , Margarida Valente, Maria João Carvalho
SP 6: Formação de professores		Sala 4.8
19	O Pensamento Crítico na Educação em Matemática e Ciências: Conceções de Professores Portugueses do 1.º e 2.º CEB	<u>Nuno Miguel Ferreira de Sousa</u> , Rui Marques Vieira
31	Currículos mínimos de cursos vinculados à Biologia no Brasil: formando biólogos e professores na segunda metade do século XX	<u>Otávio da Silva Custódio</u>
46	O empenho das educadoras de infância e o envolvimento das crianças - Um estudo ao nível das ciências	<u>Celeste Rosa</u> , Margarida Afonso
SP 7: Metodologias de ensino		Sala 4.9
66	Bio e Geoética no Ensino de Ciências: um estudo preliminar acerca das perceções de professores portugueses sobre o tema	<u>Marta Paz</u> , Clara Vasconcelos
83	Ensino experimental das ciências: articulação entre a formação inicial de professores e a prática educativa no 2.º ciclo do ensino básico	<u>Filomena Teixeira</u> , Dulce Vaz, Beatriz Guiomar, Diana Dias, Isa Jesus, Maria Santos, Vanessa Mateus, Yelitza Freitas
85	A Aprendizagem baseada em Projetos como estratégia didática no ensino e aprendizagem do Coletor Solar na disciplina de Física e Química A	<u>Telma Esperança</u> , Pedro Alberto, António Gomes, Célia Pereira

Nº	Título	Autor(es) (responsável pela apresentação em bold, sublinhado)
SP 8: Metodologias de ensino		Sala 2.12
89	Resolver-e-exprimir problemas de matemática no contexto de uma gallery walk	<u>Francisco Sampaio</u> , Rosa Ferreira
94	A utilização do modelo 5E na avaliação de uma aplicação educacional sobre a Águia-imperial-ibérica: Aprendizagens dos alunos do 2.º ciclo do ensino básico	<u>Nuno Guilherme</u> , Carla Dionísio Gonçalves, Rute Rocha
101	Ensino de tópicos do modelo quântico do átomo a alunos do Ensino Básico por analogia com a música	<u>Hugo Vieira</u> , Carla Morais

Dia 19, sexta-feira, das 11h15 às 12h45

Nº	Título	Autor(es) (responsável pela apresentação em bold, sublinhado)
SP 9: Formação de professores		Sala 4.3
30	Implicações da perspectiva do biólogo (como) educador na estrutura do curso de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil	Otávio da Silva Custódio
41	Centro de Pesquisas Genealógicas Origens e Saberes: Formação para Docentes da Educação Básica	Veridiana Pereira de Carvalho , Rosemar de Fátima Vestena
47	Formação continuada de professores e o Geoparque Quarta Colônia, Rio Grande do Sul, Brasil	Rosemar de Fátima Vestena , Adriele Prestes da Silveira, Nícolas de Souza Brandão de Figueiredo.
50	Mapeamento de espaços não-formais para o ensino de Ciências: uma coprodução de conhecimento com professores	Thais Scotti do Canto-Dorow , Jéssica Viana Deponti, Márcia Costenaro Parizi; Elóra-Dhanan Aurélio Quevedo
SP 10: Formação inicial de professores		Sala 4.4
5	Pegadas de dinossauros: Transposição de uma atividade interdisciplinar entre as ciências e a matemática para contextos de estágio do ensino básico	Bento Cavadas , Nelson Mestrinho
8	Fazendo a ponte entre a formação inicial, formal e não formal de professores de ciências	Isabel Borges , Isabel Chagas
88	Relações de género e sexualidade na Educação: percepções de estudantes de cursos de formação de professores/as	Marcus Pereira Junior , Filomena Teixeira, Ana Valente Rodrigues
103	Contributos da Didática das Ciências para a (re)construção de conceções e práticas: Um estudo na formação inicial de professores do Ensino Básico	Mónica Seabra , Rui Marques Vieira
SP 11: Metodologias de ensino		Sala 4.5
18	Ampliar os horizontes culturais e digitais no ensino do português e das ciências naturais: O Projeto RE.MA.C.	Mauro Figueiredo, Carla Dionísio Gonçalves , Teresa Maló Sequeira
38	Resolução de problemas na formação de professores de química: uma revisão sistemática sobre questões conceitual, didática e curricular	Verônica Tavares Santos Batinga , Fernanda Lima de Paula
44	Contributo do Projeto HISTIGUC para a disseminação de conhecimento em contexto de ensino não superior	Gina P. Correia , Fernando B. Figueiredo
53	Caracterização de visitas de estudo no âmbito das geociências nas escolas portuguesas	Catarina Oliveira , João Oliveira, Ana Rita Paiva, João Faria, Joana Torres

Nº	Título	Autor(es) (responsável pela apresentação em bold, sublinhado)
SP 12: Metodologias de ensino		Sala 4.6
54	Observação Astronómica do Sol como recurso didático	Jorge Fonte , Jorge Gameiro, Paulo Simeão Carvalho, Filipe Pires
57	A implementação da avaliação pedagógica nas escolas básicas e secundárias	Francisco A. Silva , Rosa A. Ferreira
64	Educação científica - a propósito do pão: uma proposta didática para o 1.º ciclo do ensino básico	Margarida Afonso , Helena Margarida Tomás, Paula Péres
76	Avaliação do trabalho prático na educação em ciências: evidências subtraídas a uma revisão sistemática da literatura	Hugo Oliveira , Jorge Bonito
SP 13: Metodologias de ensino		Sala 4.7
65	“Da Alga à Flor” e “Eritrina”: aulas de natureza ilustrada, conceitos, questões e desafios	Ana Cristina Tavares , Susana Silva
69	A interdisciplinaridade entre a didática das Ciências da Natureza e a didática da Matemática na licenciatura em Educação Básica	Dulce Vaz , Catarina Cruz
71	Avaliação do programa de ensino experimental das ciências para o 1º CEB	Patrícia Christine Silva , Ana Valente Rodrigues
73	Deve avaliar-se o pensamento criativo em Física e Química?	Ana Teodoro
SP 14: Recursos didáticos		Sala 4.8
6	A app EduCITY com sensores ambientais com vista a educação ambiental	Diogo Figueiredo , Rita Rodrigues, Lúcia Pombo, Myriam Lopes, Sónia Rodrigues, Manuel Santos
12	O PowToon como estratégia didática em Física no ensino secundário: uma análise sob a perspetiva de género	Ana Maia Fernandes , José Luís Araújo, Sandra Soares
102	Programa de desenvolvimento profissional em Educação STEM: um estudo sobre a sua contribuição para o desenvolvimento do PCK de professores de Física e Química	Iva Martins , Mónica Baptista
104	Deteção de concepções alternativas sobre microrganismos em crianças do 1.ºCiclo do Ensino Básico. Aplicação de um modelo baseado no desenho	Paulo Mafra , Graça Simões de Carvalho, Nelson Lima

Dia 19, sexta-feira, das 14h00 às 15h00

Nº	Título	Autor(es) (responsável pela apresentação em bold, sublinhado)
SP 15: Recursos didáticos		Sala 4.3
55	Funbot – descobrir o jardim botânico da Universidade de Coimbra	Ana Cristina Figueiredo , Joana Cabral-Oliveira, M. Teresa Girão da Cruz, Betina Lopes, Isabel Abrantes
63	Do laboratório do Visconde ao ensino de biologia: relato de uma sequência didática aplicada com estudantes de pedagogia	Noemi Boer , Lauren Linck Nilson Maldaner
75	O projeto NEXT-LAB e a plataforma GRAASP no ensino e aprendizagem sobre mecânica para o 1.º CEB na licenciatura em Educação Básica	Dulce Vaz , Ana Valente Rodrigues, Filomena Teixeira
SP 16: Educação para a cidadania		Sala 4.4
26	Proposta de sequência didática para o ensino de radiação por meio da abordagem CTS na Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Taneska Santana Cal , Rafaelle da Silva Souza
27	Perceção de alunos e pais sobre os benefícios e os riscos da nanotecnologia no contexto da disciplina de Físico-Química	Natália Silva , João Paiva, Carla Morais
32	Educação ambiental com crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico: conceções sobre a água e a sua importância	Helena Cardoso, Ilda Freire-Ribeiro , Delmina Pires
43	Desenvolver o pensamento crítico no 1.º Ciclo do Ensino Básico	Ana Paula Cordeiro Luís, Ilda Freire-Ribeiro , Delmina Maria Pires
SP 17: Educação para a cidadania		Sala 4.5
33	Indiferença às plantas na educação em ciências: uma revisão da literatura	Sílvia Ferreira , Helena Simões, Leonor Saraiva
40	As alterações climáticas e as tecnologias digitais	Ana Rita Távora Alves
SP 18: Educação para a cidadania + Recursos didáticos		Sala 4.6
74	Competências-chave e componentes de ação na educação para o desenvolvimento sustentável	Susana Silveira
87	Literacia científica e vacinas: Um estudo internacional centrado na vacinação contra a COVID-19	Luís Dourado , Laurinda Leite, Jerusa Moraes, Sônia Castellar, Verónica Mapatse, Jose Arão
99	A banda desenhada como recurso didático em contexto de educação não-formal em ciências: um estudo prático	Marina Mota , Cristina Manuela Sá, Cecília Guerra

Nº	Título	Autor(es) (responsável pela apresentação em bold, sublinhado)
SP 19: Aprendizagem de alunos		Sala 4.7
37	Resolução de Problemas e Argumentação: Uma revisão sistemática das pesquisas no ensino de química	<u>Verônica Tavares Santos Batinga</u> , Rayssa Suane de Araújo Lima
81	Despertar para as ciências no espaço exterior do jardim de infância: um estudo com crianças de 5 anos	Ana Rita Mateus Silva, <u>Carla Dionísio Gonçalves</u>
84	Evolução dos resultados dos alunos nos exames de Biologia e Geologia do Ensino Secundário: uma década de insucesso	<u>Teresa Lopes</u> , José Precioso
SP 20: Educação para a cidadania		Sala 4.8
1	Educação para o Desenvolvimento Sustentável – estudos de caso e design hubs no desenvolvimento de um curso de formação de professores	Carla Morais, <u>Teresa Aguiar</u> , Luciano Moreira
11	Educação para o Desenvolvimento Sustentável promotora do pensamento crítico e criativo: revisão de estudos no Ensino Básico em Portugal	<u>Diana Assunção</u> , Rui Marques Vieira
96	Pão com Ideias – Oficina sobre educação e conservação alimentares para professores	<u>Alexandra Nobre</u>
SP 21: Aprendizagem de alunos + Educação para a cidadania		Sala 4.9
28	Importância da biodiversidade: um estudo com alunos do 5º ano de escolaridade	Maria de Fátima Ferreira, <u>Luísa Neves</u>
29	Conceções alternativas sobre as plantas em alunos do 6º ano de escolaridade: da identificação à mudança	Daniela Costa, <u>Luísa Neves</u>
91	Mobilização das Capacidades de Pensamento Crítico (CPC) por meio de uma questão sociocientífica (QSC) sobre Vacinas, na formação de professores de ciências	<u>Silmara Maria de Lima, Ivanilda Higa</u>
SP 22: Educação STEM + Recursos didáticos		Sala 2.12
36	Livros de divulgação científica e natureza da ciência: um estudo no 1.º ciclo do ensino básico	<u>Helena Margarida Tomás</u> , Margarida Afonso
77	Brinquedos com ciência: abordagem STEAM no ensino das ciências para os primeiros anos	<u>Ana Peixoto</u>
97	Referência a mulheres e cientistas – uma análise aos manuais escolares da disciplina de Físico-Química do 7º ano do Ensino Básico	<u>Sofia Cardim</u> , Ana Fernandes, Sandra Soares

Sessões de Pósteres

De 18 a 20 de janeiro

Nº	Título	Autor(es)
Aprendizagem de alunos		
3	INVESTIGAÇÃO DOS SOLOS NA ESCOLA: atividade com alunos como multiplicadores para a promoção do uso racional do Solo	Hermon Reis Silva, Rosely Aparecida Liguori Imbernon, Clara Vasconcelos
15	Física, Química, Biologia e Geologia: um trabalho interdisciplinar no 10º ano do ensino secundário sobre o radão	Ana Maia Fernandes, Cristina Raposo, Sandra Soares
91	Interesse de professores e alunos pelas ciências e pela aprendizagem contextualizada das ciências	Sofia Morgado, Laurinda Leite
Educação para a cidadania		
25	Água: A super-heroína ou a vilã da natureza?	Ana Ribeiro, Carolina Nunes, Paula Paiva, Ana Marta Gonçalves, Aurora Moreira, Catarina Reis, Isabel Abrantes, Pedro Callapez
98	A biodiversidade na cidade de Aveiro: Uma sequência didática em Biologia do 10.º ano de escolaridade	Cecília Guerra, Bruno Pereira, Filipa Pessoa, Margarida Patronilho
Educação STEM		
13	O ensino das Ciências e da Matemática no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico numa perspetiva STEM	Cláudia Silva, Maria Clara Martins, Marisa Correia
16	A abordagem STEM na aprendizagem da solubilidade: uma experiência com alunos do 11º ano	Carla Gomes, Marisa Correia
105	O contributo da plataforma teach4life no desenvolvimento de competências e colaboração entre professores de áreas STEM	Mónica Baptista, Iva Martins, João Paulo Costa, Nuno Dorotea
Formação de professores		
35	Opiniões de professores de Biologia e Geologia (BG) portugueses sobre problemas ambientais e dilemas em ecoética]	Luísa Carvalho, Luís Dourado
Formação inicial de professores		
9	Sensibilização para o Desperdício Alimentar: uma abordagem com crianças do Pré-Escolar e do 1.º Ciclo	Laura Henriques, Marisa Correia

Nº	Título	Autor(es)
Metodologias de ensino		
20	A abordagem de Inquiry no ensino secundário da Química	Marta Vilela, Carla Morais
21	Fósseis do Miocénico em Lameiros, São Vicente (Ilha da Madeira) - Atividade prática de campo (7º ano de Ciências Naturais)	Iolanda Brazão, Marco Andrade, Ana Marta Gonçalves, Isabel Abrantes, Pedro Callapez
22	Do rio Mondego à Alta de Coimbra, uma atividade prática de campo de Biologia e Geologia	Patrícia Alegria, Renato Silva, Paulo Magalhães, Ana Marta Gonçalves, Aurora Moreira, Catarina Reis, Isabel Abrantes, Pedro Callapez
23	Praia da Tocha – Explorando a biodiversidade litoral de uma paisagem sedimentar através de uma atividade prática de campo	Helena Tavares, Ana Marta Gonçalves, Aurora Moreira, Catarina Reis, Isabel Abrantes, Pedro Callapez
24	Pôr as mãos na massa, faz a diferença? - Atividades práticas laboratoriais em Biologia/Geologia	Beatriz Furtado, Paulo Magalhães, Ana Marta Gonçalves, Aurora Moreira, Catarina Reis, Isabel Abrantes, Pedro Callapez
58	O MUNDO NO QUADRADO CENTRAL - Autonomia Curricular no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra	Miguel Gomes, Ana Cristina Figueiredo, Ana Cristina Tavares
78	Explorando o Metamorfismo de Contacto: Proposta de uma atividade laboratorial	Francisca Melo, Alexandre Gandra, Sandra Gomes-Pereira, Cassiano Oliveira, Clara Vasconcelos
80	Vamos Reconstruir o Passado: Trabalho laboratorial no Ensino da Geologia	Leonor Cardoso, Vanessa Neves, Marta Canossa, Carla Machado, Clara Vasconcelos
86	Avaliação Crítica das Atividades Práticas e de Laboratório no Ensino de Física: Um Estudo Longitudinal do 3º Ciclo do Ensino Básico ao Ensino Secundário, Considerando o Impacto da Pandemia de COVID-19 e das Escolhas Opcionais	João C. S. Simões, Márcia N. Manaia, Telma Henriques Esperança
100	Avaliação do envolvimento de alunos do 1º Ciclo em atividades de tipo investigativo	Jorge Gonçalves e Cecília Galvão
Recursos didáticos		
4	Desmistificando o Conhecimento: o papel das exposições de ciências na Comunicação de Ciência	Ana Laranja, Clara Vasconcelos
56	Bingo Rocks! – Uma estratégia de gamificação para consolidar o conhecimento sobre rochas	Ana Cristina Figueiredo, Mónica Sousa
59	O “Jogo da Terra”: uma estratégia didática para a Educação Ambiental e para a promoção do Desenvolvimento Sustentável	Mónica Sousa
62	Trilha ecológica como recurso didático no estudo do bioma Pampa	Noemi Boer, Cláudia Rigoli Schneider, Neusa Maria John Scheid
79	BioBingo, aposta na tua célula da sorte: o jogo como recurso educativo no ensino de Biologia	Helena Pires, Marta Paz, Clara Vasconcelos

Apoios



Departamento de Física



PACO
100
PRESSA

