

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/279849520>

I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências: Resumos digitais das comunicações.

Book · July 2015

CITATIONS

0

READS

585

6 authors, including:



[Carla Morais](#)

University of Porto

203 PUBLICATIONS 1,126 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Clara Vasconcelos](#)

University of Porto

289 PUBLICATIONS 1,397 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[João C Paiva](#)

University of Porto

102 PUBLICATIONS 346 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Paulo Simeão Carvalho](#)

University of Porto

110 PUBLICATIONS 822 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

FCUP, 8 DE JULHO DE 2015



RESUMOS DIGITAIS DAS COMUNICAÇÕES DO

I ENCONTRO EM ENSINO E DIVULGAÇÃO DAS CIÊNCIAS

Organizadores

Carla Morais (UP)
Clara Vasconcelos (UP)
João Paiva (UP)
Maria Gabriela Chaves (UP)
Paulo Simeão Carvalho (UP)

I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

Resumos digitais das comunicações

Porto, 8 de julho de 2015

U. PORTO

FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

 UNIDADE DE ENSINO
DAS CIÊNCIAS

I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

Resumos digitais das comunicações

Porto, Portugal

8 de julho de 2015

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Créditos

Título:

Resumos digitais das comunicações do I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

Porto, Portugal

8 de julho de 2015

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Edição e copyright:

© 2015, Unidade de Ensino das Ciências da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Website: <http://eedc.fc.up.pt>

Comissão Organizadora

Carla Morais (UP) (Presidente)

Clara Vasconcelos (UP)

João Paiva (UP)

Maria Gabriela Chaves (UP)

Paulo Simeão Carvalho (UP)

Comissão Científica

André Melo (UP)

Carla Morais (UP)

Celeste Gomes (UC)

Clara Vasconcelos (UP)

Duarte Costa Pereira (UP)

Francislê Neri de Souza (UA)

Gabriela Ribeiro (UP)

Isilda Rodrigues (UTAD)

João Paiva (UP)

Joaquim Bernardino Lopes (UTAD)

Manuel Joaquim Marques (UP)

Maria Gabriela Chaves (UP)

Maria Helena Caldeira (UC)

Maria Helena Matos (UP)

Maria João Santos (UP)

Paulo Simeão Carvalho (UP)

Apoios e patrocínios

Universidade do Porto
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Profitecla - Escola Profissional
Quinta do Portal
Delta Cafés
Texto Editores
Paupério - Bolachas e Biscoitos
Textas Instruments
Switch Digital Consulting
Ramos Pinto
Adega Cooperativa de Mesão Frio

ISBN

978-989-8753-08-3

I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

A Unidade de Ensino das Ciências (UEC) é uma estrutura de apoio aos órgãos de gestão da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) na missão de promover o Ensino e Divulgação das Ciências Exatas e Naturais, incluindo a formação de professores. Composta por docentes pertencentes a vários Departamentos da FCUP, a UEC está implicada na primeira linha em cursos de mestrado e doutoramento relacionados com o ensino e divulgação das ciências. Em particular, destaca-se o Programa Doutoral em Ensino e Divulgação das Ciências, em funcionamento desde 2009. Nestes cinco anos de funcionamento realizaram-se investigações aprofundadas, fundamentadas e inovadoras em áreas correspondentes aos ramos de especialização (ensino e divulgação das ciências), que são considerados relevantes na sociedade atual. Daqui tem resultado uma vasta diversidade de experiências e ampliação de competências, em áreas disciplinares inerentes ao corpo docente.

Neste contexto, o **“I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências da FCUP”** pretendeu sensibilizar para as questões de educação e comunicação científica, bem como fomentar a formação avançada de professores - promovendo melhorias na prática letiva - e divulgadores - potenciando o desenvolvimento de aptidões de dinamização de museus e espaços de divulgação e de comunicação científica.

Agradecemos a todos pela participação e empenho no Ensino e na Divulgação das Ciências.

Esperando revê-lo(a) em breve, apresentamos os nossos melhores cumprimentos,

Comissão Organizadora
I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto I Unidade de Ensino das Ciências

Índice

I Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências.....	7
SESSÕES PLENÁRIAS	12
Histórias da História da Luz.....	13
8 Metais a.C.	14
Mitos, Lendas e Preconceitos (sobre a Matemática, mas não só)	15
Sessão de apresentação de investigações em Ensino e Divulgação das Ciências	16
[4]Engendrando Saberes: Uma Proposta Didática para o Currículo de Matemática Através da Grandeza Vetorial.....	17
[17]Desenvolvimento de Concepções sobre a Natureza da Ciência de estudantes de Biologia e de Geologia em Formação Inicial de Professores: O caso particular dos modelos científicos.....	18
[20]MATEMÁTIC@ XXI: Conexões Surpreendentes.....	20
[21]Dos Modelos Mentais aos Modelos Curriculares através da Modelação: Um estudo no ensino superior na temática dos Riscos Naturais	21
[35]Avaliação da veracidade de sínteses realizadas no ensino superior em Portugal	22
[40]Introdução do Ensino da Química Verde, como Suporte da Sustentabilidade, no Ensino Secundário	24
[44]Uso de métricas de veracidade de interesse industrial no laboratório de síntese: energia, tempo e “veracidade económica”	26
[45]Divulgação itinerante da Física na promoção do interesse pela ciência	28
[49]Hands-on química na educação pré-escolar: atividades experimentais fáceis, simples e seguras para crianças dos 3 aos 6 anos.....	29
[50]Otimização da veracidade de solventes em processos de síntese.....	30
[51]Ensino interativo na abordagem da eletricidade.....	32
[56]Dialética Química e Música na potenciação do ensino da Química	33
[57]Aplicação do “inquiry-based learning” através do “photonics explorer kit” como alternativa complementar ao ensino da óptica no nível secundário.....	34
[60]Processos Colaborativos na Sensibilização Pública para a Hemocromatose Hereditária.....	35
RESUMOS SESSÃO DE POSTERS	37
1 – Experiências em Ensino e Divulgação das Ciências.....	38
[3]O ensino e a aprendizagem em contexto de Clube de Ciências.....	39
[5]O Universo perdido... ..	40
[8]Ilustração Científica: um instrumento para a promoção da Cultura Científica	41
[9]A Ciência numa ilustração – ilustrar para comunicar e discutir Ciência	42
[10]Image, Art and Science in Scientific Education.....	43

[11]Lipids on the run!.....	44
[12]Ciência na nossa escolar	45
[14]Vivências, diálogos e interações para o incentivo de novos talentos da Educação Básica	47
[16]A utilização de momentos e espaços não-formais para o desenvolvimento de novos talentos.....	49
[19]Ensino de Ciências no Museu Amazônico.....	50
[22]Clube de Ciência.....	52
[25]Light4You Project.....	53
[26]As possibilidades de divulgar a Ciência utilizando infográficos em sala de aula.....	54
[27]Evolução dos modelos na investigação em geologia: algumas notas históricas	55
[34]Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores da UFV: práticas de educação inclusiva e surdez.....	56
[38]Clima@EduMedia: ensino das alterações climáticas através dos média.....	57
[39]A Impressão Digital dos Astros	58
[41]Todo o Universo num Hemisfério	60
[42]À Descoberta do Sistema Solar	62
[46]O Desafio do Projeto: alavancas para o conhecimento	64
[48]O Museu da Ciência da Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas	65
[54]A educação e a promoção de ciência no Museu Nacional de História Natural e da Ciência	67
[59]Observações Astronómicas - Divulgação/Educação	68
[62]Atividades Experimentais Virtuais na Biblioteca Escolar – Uma Forma de Divulgação Científica	69
[63]Exposição "Terra; Um Planeta dinâmico"; o conceito de Tempo Geológico no ensino das geociências	71
[64]O ensino não-formal das Ciências da Terra através de um Laboratório no Campo; O exemplo de uma saída à região de Almogrove-Sines.....	73
2 – Investigação em Ensino e Divulgação das Ciências	75
[6]História e argumentação na aula de matemática	76
[7]Evolução Humana: uma abordagem interdisciplinar entre Biologia e Geologia com base na resolução de problemas	78
[15]A Divulgação Científica na escola a partir dos desenhos animados da TV	79
[23]ExSciT: Explorando a Ciência em Tenra idade.....	81
[24]O ensino da Química introdutória numa Escola Waldorf.....	83
[33]Trabalho de Campo no Geoparque Arouca: Um Estudo centrado na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	85
[36]Interação biosfera e geosfera numa saída de campo a Lavadores.....	86

[47]Atividades Laboratoriais dos novos programas de FQA – Uma abordagem com a tecnologia TI.....	88
[52]A cor da pele como instrumento didático em aulas de Biologia	89
[53]Avaliação da Verdura de Atividades Laboratoriais Propostas em Manuais do Ensino Básico	90
[55]Ensino em coadjuvância: práticas na sala de aula de Matemática.....	92
[58]Alfabetização científica a partir das práticas pedagógicas de cidadania fiscal com crianças da Educação Infantil.....	94
[61]Utilização pedagógica de histórias para o Ensino da Química: uma experiência com alunos do 3.º Ciclo do Ensino Pré-Escolar	95
[65]A formação de novos conceitos científicos no percurso do espaço não formal: relato de experiência com a turma de mestrado em Educação em Ciências	97
[66]Saberes Docentes na Formação de Professores de Ciências para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.....	98
[68]Os metais alcalinos e a poesia: desenvolvimento e implementação de uma estratégia pedagógica no estudo das propriedades periódicas	99
WORKSHOPS	100
[28]Análise qualitativa de dados.....	101
[32]Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências	102
[31]Recursos digitais no ensino das ciências e sua potenciação pedagógica	103
[29]Atividades Experimentais Virtuais no Ensino da Física	104
[30]A interacção entre a História e o Ensino da Matemática.....	105
[37]Uso de atividades experimentais a microescala no ensino da Química Verde.....	106

SESSÕES PLENÁRIAS

Histórias da História da Luz

Carlos Fiolhais

Universidade de Coimbra

A evolução das nossas ideias sobre a luz decorreu sempre da conjugação da observação e da experimentação com o raciocínio. A história da luz, por breve que seja, terá de incluir figuras como Galileu (telescópio), Descartes (arco-íris), Newton (espectro do visível e natureza corpuscular da luz), Herschel e Ritter (infravermelhos e ultravioleta), Young e Fresnel (natureza ondulatória), Maxwell e Hertz (ondas electromagnéticas), Roentgen (raios X), Becquerel e Curie (raios gama), Planck, Einstein e Bohr (teoria quântica e fótons), De Broglie e Schroedinger (natureza dual).

Neste Ano Internacional da luz, contam-se algumas das histórias mais interessantes da história da luz, histórias essas que iluminam o modo como se faz Ciência.

Foi com base num conhecimento cada vez melhor da luz que foram desenvolvidas aplicações que “iluminaram” o mundo que habitamos. O caso do laser ilustra bem o enorme poder da ciência. No início não passava de uma descoberta à procura de uma aplicação; não encontrou uma, mas sim muitas. As aplicações da ciência surgem por vezes onde e quando menos se espera. A relação entre ciência pura, ciência aplicada e aplicações na vida quotidiana é tudo menos previsível.

CARLOS FIOLHAIS

Nascido em Lisboa em 1856, é doutorado em Física pela Universidade de Frankfurt e professor na Universidade de Coimbra. É autor de 140 artigos científicos, entre os quais o mais citado de autores em Portugal. É autor dos livros “Física Divertida”, “Nova Física Divertida” e “Darwin aos Tiros e Outras Histórias de Ciência”, na Gradiva, entre vários outros, alguns traduzidos e publicados no estrangeiro. Publicou recentemente “História da Ciência em Portugal” e “Biblioteca Joanina”. Dirigi a Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra e dirige hoje o Rómulo – Centro Ciência Viva da Universidade de Coimbra. Dirige a área do Conhecimento da Fundação Francisco Manuel dos Santos. Recebeu vários prémios e distinções, entre os quais o prémio Rómulo de Carvalho, o Globo de Ouro da SIC e a Ordem do Infante D. Henrique.



8 Metais a.C.

António Moura

Universidade do Porto

O mais antigo vestígio da utilização de metais, são pequenas contas de cobre nativo encontradas no norte do Iraque possivelmente usadas como ornamentos, há 10000 anos. Há 2015 anos o mundo conhecia apenas 8 metais: ouro, prata, cobre, estanho, ferro, chumbo, antimónio e mercúrio. O nono metal a ser usado (o zinco) terá tido a sua primeira utilização cerca de 1200 d.C. Três desses metais (ferro, cobre e ouro) permanecem ainda hoje como os mais importantes recursos metálicos. O ouro é extraordinário por cinco características: ductilidade, raridade, densidade, cor e inalterabilidade. Ainda hoje permanece o mais cobiçado dos metais. Porém, o metal de maior valor global é o ferro em virtude da sua produção desmesurada (3 110 000 000 toneladas de minério de alto teor, só em 2013), sempre a aumentar (é o triplo do que era há 15 anos). Na Antiguidade a prata era muito apreciada, tendo havido um período em que a sua raridade a tornou (localmente) mais valiosa que o ouro. O cobre é o segundo (e último) metal de cor (não cinzento) sendo também, tal como o ouro, encontrado por vezes na forma nativa. O começo da sua utilização pela Humanidade perde-se na Pré-história...). Atualmente é o segundo metal em importância económica e o terceiro em tonelagem produzida. Conjuntamente com o estanho permitiu a Idade do Bronze (período ~3000 a.C. aos 1000 a.C.). O chumbo foi muito usado pelo Império Romano em canalizações e em recipientes para vinho. Apesar de ser tóxico a sua extração continua a aumentar. Compostos de antimónio (um semimetal) hoje são usados em têxteis e plásticos como substâncias incomburentes. O mercúrio era conhecido dos Gregos e dos Chineses vários séculos a.C. Por ser extremamente nocivo é um dos raros recursos que está em decréscimo económico.

São apresentados dados referentes às características geológicas e económicas dos jazigos minerais e dos minérios dos 8 metais, nomeadamente, a mineralogia, o teor dos jazigos, a tonelagem anual produzida, o valor, os principais países produtores, os tipos de jazigos e a localização mundial dos principais depósitos. Será salientado o papel do Conhecimento metalogenético como ferramenta imprescindível na prospeção de novos depósitos.

ANTÓNIO MOURA

Nasceu no Porto. Licenciado em Geologia pela Universidade do Porto, possui o mestrado em Geoquímica pela Universidade de Aveiro e o doutoramento em Geologia pela Universidade do Porto. Tem uma pós-graduação em Jazigos Minerais da Europa pela Universidade de Toulouse (França), e em Inclusões Fluidas pela Universidade de Pavia (Itália). Foi geólogo de prospeção na empresa Comital e geólogo na empresa Somincor (mina de Neves Corvo). É Professor Auxiliar no Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da FCUP. É autor de trabalhos de investigação apresentados em congressos nacionais e no estrangeiro, e de trabalhos publicados em revistas nacionais e internacionais. Publicou os livros Metais e semi-metais de Portugal (Ed. Palimage, 2010), Recursos Geológicos de Portugal, em coautoria com J.L.Velho. (Ed. Palimage, 2012) e Geologia Económica dos Elementos Não Metálicos (2013).



Mitos, Lendas e Preconceitos (sobre a Matemática, mas não só)

António Machiavelo

Universidade do Porto

Há várias ideias erradas sobre a matemática (que tem muito pouco a ver com “contas”), sobre o que ela efectivamente trata (um balancete tem tanto de matemática quanto uma lista do supermercado tem de literatura), sobre o seu desenvolvimento histórico (sabia que, por exemplo, Pitágoras muito provavelmente nada teve a ver com o famoso teorema que tem o seu nome?), e também, sobre os matemáticos (de ambos os géneros, que nada têm de diferente dos “outros”).

Algumas dessas ideias assentam em modos simplistas de ver e entender o mundo, sendo um pouco análogas a certas impressões imediatas do senso comum que não correspondem à realidade, tendo por vezes consequências nefastas no ensino. Nesta palestra falar-se-á um pouco disto, sobre o que é a matemática, de mitos e lendas sobre “génios”, e de algumas lições simples que a história pode ensinar aos mais atentos e cuidadosos.

ANTÓNIO MACHIAVELO

Docente do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e membro do Centro de Matemática da Universidade do Porto. Doutorado em Matemática pela Universidade de Cornell (EUA).

Trabalha em Autómatos Finitos, Criptografia e Teoria dos Números, tendo também fortes interesses em História e Filosofia da Matemática. É vice-presidente da Associação Atractor e colaborador da Gazeta de Matemática. Deu já mais de 200 palestras, 100 das quais em 58 escolas diferentes do ensino básico e secundário.



Sessão de apresentação de investigações em Ensino e Divulgação das Ciências

O programa de Doutoramento em Ensino e Divulgação das Ciências (DEDC) pretende fomentar a formação avançada de professores e divulgadores de ciências, reunindo saberes de áreas como a Matemática, a Física, a Astronomia, a Química, a Biologia e a Geologia.

Da diversidade de experiências, competências e áreas disciplinares inerentes ao corpo docente emerge a possibilidade de realização de investigações aprofundadas, fundamentadas e inovadoras, com sensibilidade para as questões de educação ou comunicação, mas sempre com grande proximidade com as áreas científicas. Os estudantes deste curso têm um primeiro semestre curricular com unidades curriculares comuns, de ensino e divulgação das ciências, e com matérias específicas de cada um dos ramos (ensino e divulgação). O segundo semestre consiste, em ambos os ramos, na elaboração de um projeto que, depois de aprovado pela comissão de curso em prova pública, estabelece as bases para a operacionalização da investigação e redação da tese, a realizar nos segundo e terceiro anos do curso. Desta forma, pretende-se que os estudantes desenvolvam competências transversais e multidisciplinares específicas, relacionadas com o ensino e divulgação das ciências naturais e exatas. Saliente-se que as áreas correspondentes aos ramos de especialização deste programa doutoral são áreas de formação consideradas relevantes na sociedade atual por conferirem saberes capazes de integrar e potenciar a formação complementar de professores ao promoverem melhorias na prática letiva, bem como potenciar o desenvolvimento de aptidões de dinamização de museus e espaços de divulgação e de comunicação científica.

[4]Engendrando Saberes: Uma Proposta Didática para o Currículo de Matemática Através da Grandeza Vetorial

Daniella Guia

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, daniella.assemany@gmail.com

Palavras-chave: Vetor, Currículo, Aprendizagem significativa

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Diante da dissociação entre os conteúdos de Matemática e baseando-se em investigações que apontam a necessidade de uma reestruturação curricular, apresenta-se uma nova abordagem para o currículo do ensino secundário conforme a teoria da aprendizagem significativa desenvolvida por David Ausubel (1968). Amparando-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 1999), buscou-se na História da Matemática (Crowe, 1967) justificativas na origem da concepção de Vetor, que foi utilizada para representar geometricamente e construir significados para os resultados algébricos. Estudos realizados por Dion et al (1995) e Bittar (2013), que apontam a necessidade da abordagem vetorial na escola básica, são alguns dos exemplos de revisão literária que sustentam a hipótese. Pretende-se verificar as potencialidades de um currículo inter-relacionado, tendo o Vetor como um subsunçor. A metodologia escolhida foi a da Investigação-Ação (Lewin, 1946), na qual o papel do pesquisador é ativo e propicia, após aplicação e reflexão, reformular para (re)aplicar. O produto principal desta investigação se dará em forma de uma proposta didática para o currículo de matemática do ensino secundário. Corroborando com as particularidades do que é ser um professor e utilizando-se de ferramentas investigativas, espera-se contribuir com o ensino e aprendizagem da matemática por meio da mudança de paradigmas promovida pela estrutura curricular que será apresentada.

Referências

- Ausubel, D. (1968). *Educational Psychology: a cognitive view*. (1st ed.) New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bittar, M. (2013). O Ensino de Vetores e os Registros de Representação Semiótica. In: Machado, Silvia Dias Alcântara (ed.). *Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica*. (p. 71-94) 8ª ed. São Paulo, Brasil: Ed. Papyrus.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1999). Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Crowe, M. J. (1967). *A History of Vector Analysis. The Evolution of the Idea of a Vectorial System*. (1 ed.), London: Notre Dame.
- Dion, S. M., Pacca, J. L. A. & Machado, N. J. (1995) Quaternions: Sucessos e Insucessos de um Projeto de Pesquisa. *Estudos avançados*, 9 (25). São Paulo. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141995000300019>. Último acesso em 19 de novembro de 2014.
- Lewin, K. (1946) Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2.

[17]Desenvolvimento de Conceções sobre a Natureza da Ciência de estudantes de Biologia e de Geologia em Formação Inicial de Professores: O caso particular dos modelos científicos

Joana Torres

*Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto,
joana.torres@fc.up.pt*

Palavras-chave: Ensino Das Ciências, Natureza Da Ciência, Modelos Científicos, Modelação, Formação Inicial De Professores

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

O recurso a modelos e à modelação é atualmente reconhecido pela sua relevância no Ensino das Ciências, dado o seu contributo na construção de modelos mentais adequados, no desenvolvimento de competências investigativas e na compreensão da natureza dos modelos e da própria natureza da ciência. De facto, numa sociedade tão profundamente marcada pela ciência, torna-se premente que os alunos compreendam o que é a ciência, como se constrói e quais as suas potencialidades e limitações.

Pelo exposto, com o trabalho pretende-se contribuir para uma melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem, no que concerne à abordagem da natureza da ciência e à modelação no Ensino das Ciências. Desta forma, pretende-se implementar e avaliar a eficiência de um Programa de Intervenção (PI), realizado no âmbito da natureza da ciência, incidindo no papel dos modelos na ciência e no ensino. O PI foi aplicado a estudantes em formação inicial de professores de Biologia e de Geologia do 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário. O PI foi avaliado através de uma diversidade de técnicas e instrumentos, nomeadamente através do recurso a questionários e entrevistas, todos construídos e analisados no âmbito de uma metodologia qualitativa.

Com o intuito de melhor compreender como os futuros professores alvo do PI interpretam e aplicam a natureza da ciência e os modelos em sala de aula, um estudo de caso múltiplo, no âmbito da Iniciação à Prática Profissional, está em fase de desenvolvimento. Pretende-se, para além da observação naturalista de aulas, analisar os planos de aulas, as planificações, os materiais didáticos e os portefólios desenvolvidos pelos professores em formação inicial que acederam participar no estudo.

Com o intuito de traçar um perfil mais robusto dos futuros professores, de os confrontar com a sua prática letiva e de alcançar uma compreensão mais aprofundada da complexidade de relações e fatores que interferem com a interpretação e implementação da natureza da ciência e da modelação em sala de aula, será também realizada uma última entrevista aos futuros professores e respetivos orientadores cooperantes.

Os primeiros resultados revelam que os futuros professores consideram ter aprofundado o seu conhecimento acerca da natureza da ciência e dos modelos, compreendendo melhor a importância destes no Ensino das Ciências. Só numa fase posterior, conseguiremos avaliar se a transposição para a sala de aula do aprendido com o PI foi realizado com sucesso.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia - bolsa de doutoramento (SFRH / BD / 85735 / 2012).

[20]MATEMÁTIC@ XXI: Conexões Surpreendentes

Marli Moreira

Universidade do Porto, marliddmoreira@gmail.com

Palavras-chave: Ensino De Matemática, Tecnologias Digitais, Competição Inclusiva, Afetividade, Interdisciplinaridade

Tópicos: A tecnologia educacional na educação científica
Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Matemátic@ XXI: Conexões Surpreendentes é uma intervenção pedagógica que assenta na realização de uma Gincana Escolar apoiada em WebQuests que está a decorrer com alunos do 3º ciclo do Ensino Básico no Externato de Vila Meã, situado na região norte de Portugal. Este projeto pretende investigar o papel da afetividade (Chacón, 2003) dos alunos na aprendizagem matemática. Fundamenta-se numa epistemologia centrada na construção histórico-cultural do conhecimento (Leontiev, s/d; Bishop, 1991; Ernest, 1998) e tem caráter interdisciplinar (Pombo, Guimarães & Levy, 1994). Enraiza-se na conceção da Matemática como um bem cultural e, como tal, a sua apropriação deve ser disponibilizada a todos os alunos (Freudenthal, 1991; Abrantes, 2005).

A Gincana Escolar iniciou-se em janeiro de 2015. Os alunos participantes organizaram-se em equipas que são classificadas pelos pontos conquistados em cada WebQuest.

As WebQuests versam sobre temas de diferentes campos da matemática escolar. Para cada tema são propostas tarefas que visam refletir o caráter interdisciplinar da intervenção pedagógica, buscando trabalhar a Matemática em conexão com o mundo e com as outras ciências. O nível de dificuldade das tarefas é moderado sem uma vinculação direta ao currículo escolar. Os alunos podem requisitar ajuda aos professores e à investigadora. Cada equipa participa num grupo fechado com a investigadora no Facebook.

Os resultados preliminares deste projeto de investigação colocam em destaque o papel da afetividade na mobilização do interesse dos alunos para a aprendizagem matemática bem como o potencial do Facebook na ampliação do espaço e do tempo da escola.

[21]Dos Modelos Mentais aos Modelos Curriculares através da Modelação: Um estudo no ensino superior na temática dos Riscos Naturais

Sara Moutinho

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, sara.moutinho@fc.up.pt

Palavras-chave: Modelos Mentais, Modelos Curriculares, Modelação, Sismologia, Aprendizagem Significativa

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Os modelos mentais, apesar de serem cientificamente inconsistentes, permitem aos sujeitos representar o mundo real, respondendo de forma rápida e útil às questões-problema com que são confrontados no quotidiano. Neste sentido, torna-se fundamental analisar os modelos mentais dos estudantes, promover a sua reestruturação de forma consistente com os modelos curriculares apresentados em sala de aula. Para promover a reestruturação dos modelos mentais dos estudantes recorreu-se à modelação, uma metodologia que contempla a construção de modelos que recriam fenómenos físicos. Esta metodologia adquire especial importância no contexto das geociências, devido ao raciocínio por analogia desenvolvido pelos geólogos. Por isso, potencia-se, com este estudo, a utilização de modelos que permitem compreender os modelos cientificamente aceites, nomeadamente na temática do efeito dos sismos em solos e edifícios. Neste contexto, o presente trabalho pretende analisar, através da aplicação de um Programa de Intervenção (PI), como é que a utilização de modelos interfere na aprendizagem significativa dos estudantes do ensino superior a frequentar a unidade curricular de Riscos Geológicos, ministrada numa universidade pública portuguesa. O PI contemplou aulas com um modelo computacional, com um modelo físico e com ambos os modelos (modelo misto). Em termos metodológicos o estudo apoia-se na combinação de métodos quantitativo e qualitativo, através da triangulação metodológica. Recorreu-se à pluralidade de instrumentos de recolha de dados, nos quais se inclui um pré e pós-teste, uma escala de avaliação de modelos e um questionário sobre a visão dos modelos, devidamente validados para a amostra em estudo. A amostra de conveniência é constituída por 20 estudantes que voluntariamente aceitaram participar no estudo. Nesta fase do estudo os instrumentos já foram aplicados após a intervenção e espera-se os resultados da análise estatística e de conteúdo para concluir quanto à relevância dos modelos na aprendizagem significativa dos estudantes. Numa fase posterior, e se os resultados suscitarem dúvidas na interpretação, serão realizadas entrevistas aos estudantes com respostas mais discrepantes esperando-se, com este processo, uma maior validação das conclusões obtidas.

[35] Avaliação da verdura de sínteses realizadas no ensino superior em Portugal

Rita C. C. Duarte¹, M. Gabriela T. C. Ribeiro², Adélio A. S. C. Machado³

¹ LAQV/ REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, ritacarmine@hotmail.com

² LAQV/ REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, LAQV/ REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, gribeiro@fc.up.pt

³ Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, amachado@fc.up.pt

Palavras-chave: Química Verde, Síntese A Microescala, Métricas De Verdura

Tópico: Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

O ensino da Química Verde (QV) deve ser incentivado e implementado tão cedo quanto possível ao longo do percurso educativo, de modo a suportar a formação dos alunos como cidadãos conscientes dos problemas ambientais e capazes de criar soluções para os mesmos, bem como preparados para contribuir para alternativas não prejudiciais, humana e ecologicamente, aos produtos e procedimentos químicos vigentes. Esta afirmação é válida para todos os níveis de ensino, mas particularmente para os cursos universitários. Neste sentido, realizou-se um estudo para avaliar a verdura de sínteses químicas usadas em Portugal no ensino da Química experimental nos primeiros anos de licenciatura a partir dos respetivos protocolos, sendo utilizada a métrica Estrela Verde (EV) [1-3] para comparar esses protocolos com outros alternativos encontrados na literatura. Foram avaliados 259 protocolos experimentais relativos a vinte sínteses propostas em seis universidades portuguesas. Os resultados da aplicação da métrica estão disponíveis no "Catálogo digital de verdura de atividades laboratoriais para o ensino da QV". [4]

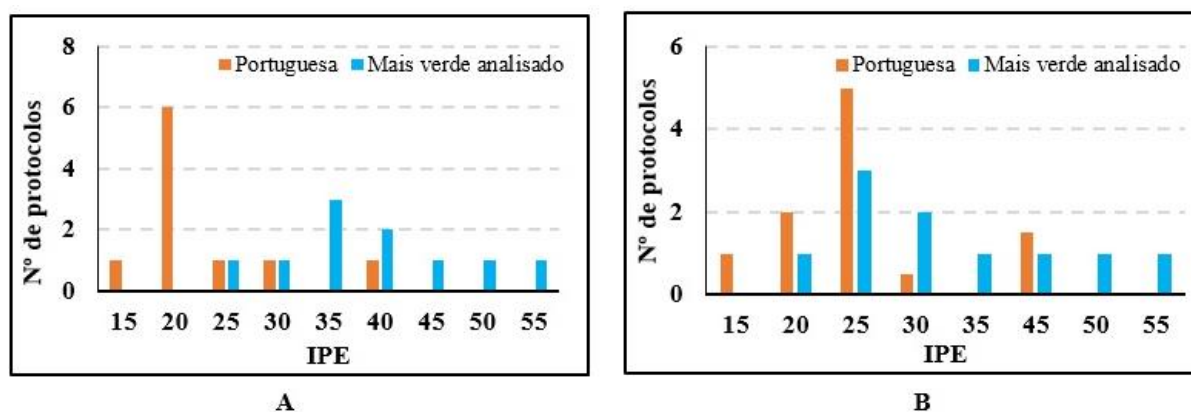


Figura 1 - Distribuição dos protocolos de sínteses portuguesas e das alternativas mais verdes em função da verdura para síntese (A) inorgânicas. A verdura é expressa pelo índice de Preenchimento de Estrela (IPE). [1-3]

Verificou-se que para a maioria das sínteses analisadas estão disponíveis protocolos alternativos mais verdes do que os escolhidos pelas universidades portuguesas (Figura 1), cuja verdura, na maioria dos casos, é algo limitada, quer para compostos orgânicos quer

inorgânicos. Também, tentativas de otimizar as sínteses falharam em muitos casos ou, quando tiveram êxito, produziram um aumento modesto da verdura.

Em suma, os resultados do estudo sugerem que, globalmente, as experiências de síntese realizadas no Ensino Superior português ainda não têm sido selecionadas e trabalhadas de modo a praticar a QV na concretização do ensino laboratorial da Química.

Agradecimentos

O trabalho de M.G.T.C.R. e R.C.C.D. recebeu apoio financeiro da União Europeia (fundo FEDER através COMPETE) e fundos nacionais (FCT, Fundação para a Ciência e Tecnologia) através do projeto Pest-C/EQB/LA0006/2013.

Referências

- [1] Ribeiro, M. G. T. C., Costa, D. A., & Machado, A. A. S. C. (2010). "Green Star": a holistic Green Chemistry metric for evaluation of teaching laboratory experiments, *Green Chemistry Letters and Reviews*. 3 (2), 149-159. DOI: 10.1080/17518251003623376
- [2] Ribeiro, M.G.T.C.; Costa, D.A.; Machado, A.A.S.C., (2010). Uma Métrica Gráfica para Avaliação Holística da Verdura de Reações Laboratoriais – "Estrela Verde", *Química Nova*, 33 (3), 759-764
- [3] Ribeiro, M.G.T.C.; Yunes, S.F.; Machado, A.A.S.C. J. (2014) Assessing the Greenness of Chemical Reactions in the Laboratory Using Updated Holistic Graphic Metrics Based on the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, *Journal of Chemical Education*. 91 (11), 1901-1908. DOI: 10.1021/ed400421b
- [4] Catálogo digital de verdura de atividades laboratoriais para o ensino da Química Verde, <http://educa.fc.up.pt/catalogo>

[40] Introdução do Ensino da Química Verde, como Suporte da Sustentabilidade, no Ensino Secundário

Tânia C. M. Pires¹, M. G. T. C. Ribeiro², A. A. S. C. Machado³

¹ LAQV/REQUIMTE, Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, taniac.mpires@gmail.com

² LAQV/REQUIMTE, Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, gribeiro@fc.up.pt

³ Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, amachado@fc.up.pt

Palavras-chave: Ensino Da QV, Verdura Química, Atividades Laboratoriais, Ensino Secundário

Tópico: Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

Nesta comunicação apresenta-se um projeto intitulado por “Introdução da Química Verde, como suporte da sustentabilidade, no ensino secundário” [1], desenvolvido em escolas secundárias do Porto (2013-2014), com o objetivo de introduzir a Química Verde (QV) no ensino secundário através das atividades laboratoriais de química propostas nos programas. A metodologia seguida implicou uma sessão teórica (45 minutos) de apresentação dos princípios e postura da QV, seguida de sessões experimentais em que se aplicou esses princípios na análise da verdura das atividades. Os alunos realizaram experiências previamente adaptadas para microescala e, quando possível, otimizadas com objetivo de utilizar substâncias menos perigosas. Para avaliar a verdura de cada atividade, analisaram os perigos das substâncias envolvidas, construíram a métrica holística Estrela Verde [2] e calcularam métricas de massa (rendimento, Eficiência de massa, Economia atómica, Fator E), energia e tempo.

As atividades propostas (duas destilações e quatro sínteses, previstas nos programas) foram realizadas por 1020 alunos das 12 escolas envolvidas, ao longo de 280 sessões experimentais (45 minutos). O projeto envolveu 306 alunos do 10º (14 turmas), 358 do 11º (15 turmas), 308 do 12º ano (15 turmas) e 48 do ensino profissional (3 turmas).

Os documentos desenvolvidos no âmbito deste projeto foram disponibilizados para futura utilização pelos professores [3] e o website “Pedagogia da Química Verde – Educação para a Sustentabilidade” [4] apresenta mais detalhes acerca da QV e do seu ensino.

Agradecimentos

O trabalho de T.C.M.P. e M.G.T.C.R recebeu apoio financeiro da União Europeia (fundo FEDER através COMPETE) e fundos nacionais (FCT, Fundação para a Ciência e Tecnologia) através do projeto Pest-C/EQB/LA0006/2013.

Referências

- [1] Introdução do Ensino da Química Verde, como Suporte da Sustentabilidade, no Ensino Secundário. http://educa.fc.up.pt/quimicaverde_projeto_escolas, acedido em 05/2015.
- [2] Ribeiro, M. G. T. C., Costa, D. A., & Machado, A. A. S. C. (2010). “Green Star”: a holistic Green Chemistry metric for evaluation of teaching laboratory experiments, *Green Chemistry Letters and Reviews*. 3 (2), 149-159. DOI: 10.1080/17518251003623376

- [3] Atividades laboratoriais do projeto ciência viva PEC123. http://educa.fc.up.pt/experiencias_seccoes.php?area=+Atividades+laboratoriais+Ci%EAncia+Viva&ciclo=4,
acedido em 05/2015.
- [4] Pedagogia da Química Verde - Educação para a Sustentabilidade. <http://pedagogiadaquimicaverde.fc.up.pt>,
acedido em 05/2015.

[44]Uso de métricas de verdura de interesse industrial no laboratório de síntese: energia, tempo e “verdura económica”

M. J. Borges¹, M. G. T. C. Ribeiro², A. A. S. C. Machado³

¹ LAQV/REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, maria.jose.sp.borges@gmail.com

² LAQV/REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, gribeiro@fc.up.pt

³ Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, amachado@fc.up.pt

Palavras-chave: Vetor, Currículo, Aprendizagem significativa

Tópico: Outros (que se enquadrem na temática do congresso)

Resumo

A verdura da Química Verde (QV), grandeza complexa de largo alcance com componentes variadas de quatro tipos: de massa, energéticas, ambientais e económicas.^{1,2}

Apresenta-se um estudo sobre a introdução nos laboratórios de síntese de métricas de verdura para grandezas praticamente ignoradas pelos químicos académicos: intensidade de tempo (TI=tempo/massa do produto) e intensidade de energia (EI=energia/massa do produto). Estas métricas têm importância na prática da química industrial, sobretudo em termos ambientais e de custos de produção, devendo-se sensibilizar os alunos para isso. Avaliou-se também a verdura material com métricas: economia atómica (AE), eficiência de massa relativa (RME) e intensidade de massa (MI), bem como uma nova métrica, o nível de verdura atómica (AGL = RME/AE, AGL abrevia Atomic Greenness Level), métrica normalizada, dinâmica e mais sensível à verdura quando se otimiza uma síntese.²

Realizaram-se sínteses de acetato de 1-butilo, por reação de ácido acético glacial (excesso 1,9%) e 1-butanol, com catalisador Dowex 50W×2–100,3 mantas com e sem agitação, medindo-se o tempo e energia; usaram-se tempos de refluxo otimizados para 103/240 min, com/sem agitação, respetivamente, com rendimentos (ca. 85%) e pureza (ca. 96%) semelhantes.

O tempo de reação por grama de produto (TI) diminuiu para mantas com agitação em ca. 60 % do sem agitação (Fig. 1a, pontos 1/2), mas a energia usada (EI) aumentou ca. 70% (Fig. 1b, 3/4). A verdura material semelhante nos dois casos, AGL = 83%/85% (com/sem agitação, rendimento de ca. 85% – Fig. 1c, 5/6). O uso de mantas com agitação é mais dispendioso em termos energéticos (Fig. 1b), mas permite obter mais produto por hora (Fig. 1a). Este resultado exemplifica como, na prática, a otimização da verdura pode exigir compromissos entre

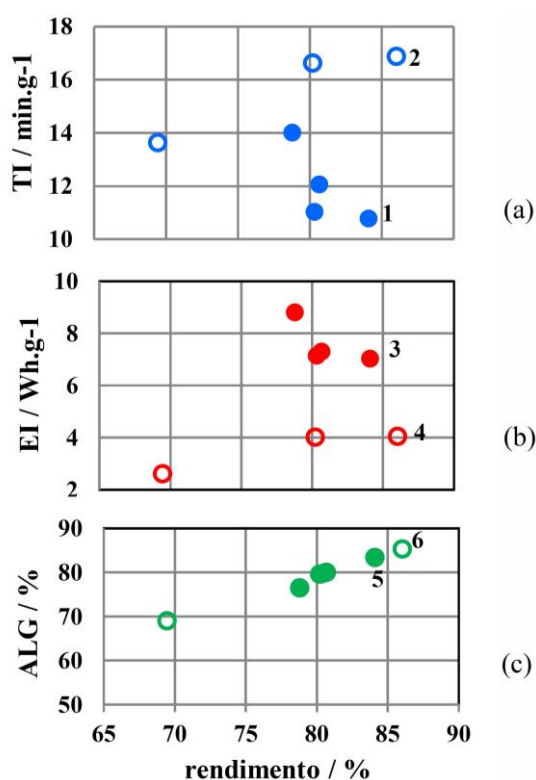


Figura 1 - Variaçã de (a) TI (b) EI e (c) ALG com o rendimento (círculos •/○, com/sem agitação)

variáveis em conflito – ao aumentar o throughput usa-se mais energia! Na indústria, o compromisso visa otimizar o lucro: obter custo unitário mínimo do produto.

Os resultados exemplificam vários aspetos relevantes para o ensino da QV: 1) por meio de métricas adequadas, mostrar no laboratório de síntese a importância da energia e do tempo, que influenciam os custos do fabrico industrial; 2) a verdura é complexa e requer abordagens holísticas que atendam à multidimensionalidade e permitam compromissos entre variáveis/dimensões conflituosas que a determinam (a abordagem reducionista dos químicos académicos é inadequada, pode transferir inadvertidamente o problema da falta de verdura de uma dimensão para outra); e, sobretudo 3) os compromissos finais podem ser estabelecidos fora do quadro da QV, para maximização do lucro – a velha “verdura económica” domina!

Agradecimentos

J.R.M.P., M.J.B., T.C.M.P. e M.G.T.C.R agradecem apoio da UE (FEDER/COMPETE) e FCT, projeto Pest-C/EQB/LA0006/2013.

Referências

1. M. G. T. C. Ribeiro, A. A. S. C. Machado, Green Chem. Lett. Rev. 2013, 6, 1-18; idem, J. Chem. Ed. 2011, 88, 947
2. A. A. S. C. Machado Quim. Nova, 2014, 37, 1094
3. K. L. Williamson, R. D. Minard, K. M. Masters, Macroscale and Microscale Organic Experiments, Houghton Mifflin Co, NY, 2007

[45] Divulgação itinerante da Física na promoção do interesse pela ciência

Daniel Ribeiro¹, Paulo Carvalho²

¹ Instituto de Física dos Materiais da Universidade do Porto, danieltiago.ribeiro@gmail.com

² Departamento de Física e Astronomia, Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, psimeao@fc.up.pt

Palavras-chave: Divulgação, Itinerante, Física

Tópico: Divulgação científica: inovações e prática

Resumo

Sendo verdade que a divulgação de ciência e o ensino de ciência são campos considerados dissociáveis, é um facto que, em geral, as camadas estudantis da população estão numa etapa mais propícia e recetiva à divulgação da ciência. Esta realidade torna imperativo que se invista em técnicas de divulgação de ciência que sejam voltadas para os jovens em idade escolar, como complemento e/ou como foco de motivação ao ensino de ciência. Diversos resultados publicados na literatura reforçam a importância de criar estratégias pedagógicas que vão além da sala de aula, para coadjuvar a compreensão do conhecimento científico por meio de experiências que excedam as atividades puramente letivas e formais (Jenkins, 1999). O trabalho em apresentação descreve o estudo realizado no âmbito do projeto Física Itinerante – Divulgação Low Cost (Carvalho, 2013; Ribeiro, 2013), que envolveu estudantes dos ensinos básico e secundário da região do Grande Porto e concelhos limítrofes.

Na apresentação serão discutidos os principais resultados da avaliação das diversas atividades de promoção do interesse pela Física, através da condução de atividades experimentais de divulgação abordando tópicos de várias áreas da Física, levadas a cabo nas próprias escolas ao invés das escolas terem de recorrer a centros de ciência ou dias abertos de faculdades. Serão apresentados resultados qualitativos que dão fortes indícios de que esta forma de divulgação (itinerante) é frutuosa na promoção do interesse dos alunos pela Física (quer do ensino básico, quer do secundário).

Referências

- Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21 (7): 703-710.
- Carvalho, P.S., (2013). *Projeto Física Itinerante: divulgação low cost (2013-2014)*, PEC 259, Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica.

[49] Hands-on química na educação pré-escolar: atividades experimentais fáceis, simples e seguras para crianças dos 3 aos 6 anos

José Ferreira¹, João Paiva²

¹ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, jose.alberto@sapo.pt

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

Palavras-chave: Educação pré-escolar, Química, Hands-on, Investigação-ação

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

A partir do momento em que nasce, qualquer criança começa a descobrir o mundo que a rodeia de diversas formas, explorando-o com os seus cinco sentidos. Surge assim os primeiros contactos com a ciência, progressivamente robustecidos com a educação e experiências vividas no seu quotidiano.

Suportado no conhecimento Piagetiano, no estudo de crianças desde o nascimento até à idade adulta, pretende-se conhecer as ideias prévias das crianças para potenciar as ligações existentes e futuras com a Química, e desenvolvendo atitudes positivas com a mesma.

Segundo Martins et al. (2009) é através do brincar que a criança satisfaz a sua curiosidade e aumenta o desejo de saber mais sobre o que a rodeia. Conforme Fialho (2007), as atividades devem surgir dos seus interesses e das ideias prévias das crianças onde precisem de resolver problemas, sendo necessário um envolvimento ativo, pois “aprendem fazendo e aprendem pensando sobre o que fazem”.

Conforme Eshach (2006), deve-se olhar para a aprendizagem de Ciência que ocorre na escola, mas também ao que ocorre fora do seu espaço.

É através das observações que a criança principia a formação das suas próprias ideias sobre os fenómenos circundantes, sendo ponto de partida para novas aprendizagens (Martins et al., 2009).

Deste modo, o projeto visa o contributo da Química na “Área de Conhecimento do Mundo”, uma de três áreas da educação pré-escolar. Para tal, recorreu-se a pesquisa, criação e implementação de atividades hands-on, envolvendo toda a comunidade educativa, numa metodologia de investigação-ação. Com isto pretendeu-se, de forma holística, dar resposta aos interesses e às ideias prévias de crianças dos 3 aos 6 anos, bem como às dificuldades encontradas por parte dos educadores, numa escola do concelho de Esposende.

Referências

- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools* (Vol. 1). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Fialho, I. (2007). A ciência experimental no jardim-de-infância. Paper presented at the *CIANEI 2.º Encontro Internacional de aprendizagem na educação de infância*, Porto.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., et al. (2009). *Despertar para a Ciência : Actividades dos 3 aos 6*: Ministério da Educação: DGIDC.

[50] Otimização da verdura de solventes em processos de síntese

J. R. M. Pinto¹, M. G. T. C. Ribeiro², A. A. S. C. Machado³

¹ LAQV/REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, jricardo.mpinto@gmail.com

² LAQV/REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, gribeiro@fc.up.pt

³ Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, amachado@fc.up.pt

Palavras-chave: Ensino Da Química Verde, Solventes Verdes, Otimização Da Verdura

Tópico: Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

Os solventes são um tema de grande importância em Química Verde (QV), que apela à necessidade de minimizar a sua utilização e incrementar a sua benignidade.¹ Muitos dos solventes de uso frequente apresentam perigos diversos e têm um forte impacto ambiental, sendo recomendada a sua substituição por solventes mais verdes.²⁻⁴ Particularmente críticos quanto a isto, são os processos de síntese química, onde os solventes são omnipresentes. A otimização da verdura em sínteses por alteração de solventes envolve várias componentes que têm de ser consideradas simultaneamente. Nesta comunicação pretende-se: 1) apresentar um modelo para avaliar a verdura de solventes num contexto de síntese; e 2) reportar o desafio da otimização de solventes na síntese de um líquido iónico (LI).

O modelo proposto para avaliação dos solventes baseia-se em duas componentes que aferem: 1) a verdura intrínseca do solvente; 2) o seu impacto na eficiência do processo, ambos avaliados por métricas de verdura. Este modelo foi utilizado para otimizar a síntese do LI cloreto de 1-hexil-3-metilimidazólio (Fig. 1).



Figura 1 - Otimização da síntese do cloreto de 1-hexil-3-metilimidazólio por mudança de solventes.

O protocolo da literatura educacional (A)⁴ propõe a utilização de dois solventes na fase de workup (Fig. 1). A otimização implicou a eliminação de água (B) que, sendo inócuo, relevou-se pouco eficiente (provocou baixa pureza do produto obtido e impacto negativo nas métricas de energia e de tempo). O éter dietílico foi substituído por acetato de etilo (C), com maior verdura intrínseca, mas as métricas de energia e tempo foram penalizadas.

Os resultados mostram que a otimização por escolha de solventes exige ponderação multivariada, já que a utilização de solventes intrinsecamente mais verdes/benignos pode ter um impacto negativo nas métricas da QV e na pureza do produto obtido. Esta situação evidencia a natureza holística da QV, que implica a análise das situações em estudo simultaneamente a várias dimensões, para se chegar a soluções de compromisso quando emergem aspetos antagónicos, o que é problemático quando as dimensões são consideradas isoladamente, já que a melhoria da verdura numa dimensão pode transferir o problema de falta de verdura para outras.

Agradecimentos

O trabalho de J.R.M.P. e M.G.T.C.R recebeu apoio financeiro da União Europeia (fundo FEDER através COMPETE) e fundos nacionais (FCT, através do projeto Pest-C/EQB/LA0006/2013).

Referências

1. Anastas, P. T.; Warner, J. C., (1998) *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press.
2. Capello, C.; Fischer, U.; Hungerbuhler, K., (2007) What is a green solvent? A comprehensive framework for the environmental assessment of solvents. *Green Chemistry*, 9(9), 927-934.
3. Kerton, F. (2009). *Alternative Solvents for Green Chemistry*. The Royal Society of Chemistry.
4. Stark, A.; Ott, D.; Kralisch, D.; Kreisel, G.; Ondruschka, B., (2010) Ionic Liquids and Green Chemistry: A Lab Experiment. *Journal of Chemical Education*. 87(2), 196-201.

[51] Ensino interativo na abordagem da eletricidade

Maria José Quintas¹, Paulo Simeão²

¹ Instituto de Física dos Materiais da Universidade do Porto, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (<http://faraday.fc.up.pt/ifimup-in>), quintas.mariajose@gmail.com

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

Palavras-chave: Ensino Interativo, Circuitos Elétrico, Atividades Práticas Laboratoriais, Software Educativo, Vídeo Educativo, Webquest, Ganhos De Aprendizagem

Tópicos: A tecnologia educacional na educação científica
Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula
Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

A utilização de materiais didáticos interativos é vista como potenciadora de uma melhor aprendizagem da Física.

A realização de Atividades Práticas de Laboratório - APL (Sokoloff, 1995) é indispensável numa ciência com base experimental pois conduz à compreensão e assimilação de conceitos da Física. Esta prática de ensino e aprendizagem é tão essencial quanto as que recorrem à utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação – TIC (Novak et al., 1999) e que na sua globalidade permitem ao professor disponibilizar um leque de possibilidades que irão ao encontro da panóplia de metodologias conducentes à eficaz evolução conceptual.

Neste trabalho apresentam-se alguns resultados obtidos da realização de atividades práticas de laboratório (APL) e exploração de ferramentas baseadas em recursos educativos digitais (RED), na abordagem da Eletricidade no ensino básico. Nesta investigação, os alunos foram divididos em Grupo Experimental (GE) e Grupo de Controlo (GC); a escolha destes grupos foi de conveniência. Na recolha dos dados foram usadas fichas, relatórios de aula, inquéritos e entrevistas. Os resultados qualitativos e quantitativos apontam para uma melhor aprendizagem dos alunos do GE, validando assim as hipóteses de qualidade e de continuidade desta prática de ensino e aprendizagem nas escolas.

Referências

- [1] Sokoloff, D. R. (1997). Using interactive lecture demonstrations, *Physics Teacher*, 35 (6), 340-347.
- [2] Novak, G. M., Patterson, E. T., Gavrín, A., Christian, W. (1999). *Just-in-Time-Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*, Prentice Hall (Upper Saddle River, New Jersey).

[56]Dialética Química e Música na potenciação do ensino da Química

Hugo Vieira¹, Carla Morais², João Paiva³, Luciano Moreira⁴

¹ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, hugvieira@sapo.pt

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

³ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, jcpaiva@fc.up.pt

⁴ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, ljose.moreira@gmail.com

Palavras-chave: Ensino da Química, Química, Música, Analogias, Chemistry Teaching, Chemistry, Music, Analogies

Tópico: Outros (que se enquadrem na temática do congresso)

Resumo

A Educação poderá ser melhorada procurando um ensino que ouça e valorize o interior dos alunos, e que se modele mediante o seu perfil intelectual, visando a otimização das suas realizações educacionais [1],[2].

É frequente os alunos apresentarem um maior conhecimento e/ou afetividade por um domínio. Dentre várias possibilidades, considera-se a Música, que poderá constituir uma aliada válida no ensino da Ciência e na criação de um ambiente positivo para melhorar a compreensão e desenvolvimento do aluno [3]. Por conseguinte, a investigação em curso pretende avaliar se a instrumentalização de pontes entre a Química e a Música constitui uma vantagem para a aprendizagem de Química e benefício atitudinal face à disciplina de Ciências Físico-Químicas (CFQ).

O estudo tem sido posto em prática com alunos do 8º ano do Curso Básico de Música do Conservatório de Música do Porto (CMP). Desde logo, iniciou-se a averiguação da sua atitude relativamente à Música e às CFQ; ensaiou-se analogias entre a Química e a Música, e.g., analogia entre a escala geral dos sons e a Tabela Periódica; desenvolveram-se atividades, tais como, "Química Musicada" (musicar e cantar publicamente poemas alusivos à Química), "Histórias de Química e Música" (investigação histórica de personalidades que desenvolveram atividade nos dois domínios, explicitando os seus feitos) e "O som da Química" (recolha de sons de reações químicas, com evidência da sua identidade sonora-química, identificação do fator da sua ocorrência, representação e identificação do tipo de reação química). Estas atividades tiveram a mais valia de se inserirem no projeto SEI – Sociedade, Educação e Investigação, (parceria da FCUP com a Câmara do Porto), cujos primeiros resultados foram apresentados na Biblioteca Municipal de Almeida Garret e no CMP, fomentando capacidades de divulgação científica e a promoção da cultura científica nas comunidades educativas.

A Música, enquanto contexto familiar e afetivo, tem indiciado a ativação de processos motivacionais intrínsecos, com vantagem para a aprendizagem, bem como uma dimensão positiva no plano atitudinal face à Química. Estes subsídios poderão levar a inferências educativas macroestruturais.

Referências

- [1] Goleman, D. (1995). *Inteligência emocional*. Lisboa: Temas e Debates - Atividades Editoriais, Lda.
- [2] Gardner, H. (1995). *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- [3] Jensen, E. (2002). *O cérebro, a bioquímica e as aprendizagens*. Porto: Edições ASA.

[57]Aplicação do “inquiry-based learning” através do “photonics explorer kit” como alternativa complementar ao ensino da óptica no nível secundário

Francisco Moura¹, Paulo Carvalho²

¹ Universidade do Porto, <http://lattes.cnpq.br/5300435160940903>, gudemberg-fisica@hotmail.com

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

Palavras-chave: Fotônica, Ensino de Óptica, Inquiry-Based Learning, Photonics Explorer Kit

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Considerando as diversas metodologias e ferramentas de ensino empregues atualmente no ensino de Física, tem sido referido na literatura que os alunos ficam mais motivados quando a prática de ensino concerne em atividades experimentais e/ou laboratoriais [1], [2]. Nesta pesquisa pretende-se explorar se os alunos de escolas do ensino secundário portugueses (ensino médio no Brasil) que tenham tido um ensino baseado em metodologias e ferramentas ditas tradicionais, quando submetidos de forma complementar (extracurricular) a uma instrução do tipo “Inquiry-Based Learning” apoiada por ferramentas “hands-on” experimentais como o “Photonics Explorer Kit”, podem apresentar bons resultados na aprendizagem da óptica, nomeadamente no domínio conceitual e no desenvolvimento de competências para a resolução de problemas. Entre os diversos caminhos metodológicos escolheu-se seguir aquele com abordagens experimentais (análise estatística dos resultados). A investigação pode ser considerada promissora sob o aspecto teórico e científico, pois não se encontram na literatura estudos sobre os resultados da sua combinação e aplicação no ensino de óptica. Na atual fase da pesquisa os dados estão sendo coletados e registados através da aplicação de questionários sobre motivação e compreensão de carreiras científicas, além de testes conceituais (pré e pós) sobre os conteúdos de óptica abordados. O estudo piloto teve início em duas escolas da cidade do Porto com um total de 150 estudantes, sendo que através de financiamento do “Ciência Viva – Portugal” este número será ampliado na segunda fase para 70 escolas em todo o país e com número de estudantes a definir.

Referências

- [1] Bonwell, C., & Eison, J. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. AEHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, D.C.: Jossey-Bass.
- [2] Banchi, H., & Bell, R. (2008) The Many Levels of Inquiry. The Learning Centre of the NSTA. (<http://www.miseagrant.umich.edu/lessons/files/2013/05/The-Many-Levels-of-Inquiry-NSTA-article.pdf>)

[60] Processos Colaborativos na Sensibilização Pública para a Hemocromatose Hereditária

**Emerência Teixeira¹, Júlio Borlido Santos², Milena Paneque³, João Arriscado Nunes⁴,
Graça Porto⁵**

¹ i3S – Instituto de Investigação e Inovação em Saúde da Universidade do Porto, IBMC - Instituto de Biologia Molecular e Celular da Universidade do Porto, FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, emerencia.teixeira@ibmc.up.pt

² i3S – Instituto de Investigação e Inovação em Saúde da Universidade do Porto, IBMC - Instituto de Biologia Molecular e Celular da Universidade do Porto, jsantos@ibmc.up.pt

³ CGPP - Centro de Genética Preditiva e Preventiva, milenaph@ibmc.up.pt

⁴ CES – Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, jan@ces.uc.pt

⁵ i3S – Instituto de Investigação e Inovação em Saúde da Universidade do Porto, IBMC - Instituto de Biologia Molecular e Celular da Universidade do Porto, gporto@ibmc.up.pt

Palavras-chave: Divulgação de Ciência, Hemocromatose Hereditária, Mediador de Conhecimento, Processos Colaborativos, Rede Social, Promoção de Saúde

Tópico: Divulgação científica: inovações e prática

Resumo

A Hemocromatose Hereditária (HH) é uma doença genética frequente na população de origem europeia e em Portugal estima-se que 1 em cada 500 pessoas está em risco de ter HH. Contudo esta doença é subdiagnosticada e a falta generalizada de conhecimento da HH é apontada como uma das razões desta situação. À semelhança do que acontece com outras doenças genéticas, a HH requer que haja adequada sensibilização pública, bem como uma eficaz apropriação de conhecimento científico sobre o diagnóstico, os sintomas, o tratamento e a sua forma de transmissão. A Associação Portuguesa de Hemocromatose (APH) há muito que desenvolve esforços para a constituição de uma rede social em torno da divulgação da doença. Porém, apesar do papel das associações de doentes na sensibilização de públicos diversificados ser manifestamente reconhecido, é facto que a APH tem tido dificuldade em alavancar as suas formas de ação.

O projeto, iniciado através da plataforma BIOSENSE e posteriormente independentizado através de uma bolsa de doutoramento (BD-FCT- SFRH/BD/91672/2012), assenta numa metodologia do tipo qualitativo/intensivo e baseia-se numa investigação-ação de carácter colaborativo. A aproximação inicial e informal foi feita pela APH através da plataforma BIOSENSE, a qual permitiu a rápida identificação e integração de um mediador de conhecimento no processo, uma aluna de Doutoramento em Ensino e Divulgação das Ciências.

Desenhado o conceito de projeto, a fase inicial do trabalho consistiu na identificação dos intervenientes no processo de prevenção, diagnóstico e tratamento da HH, nomeadamente responsáveis na tutela da saúde, investigadores, profissionais de saúde, doentes, portadores da doença, responsáveis da APH e da Federação Europeia das Associações de Doentes e o público em geral. Este trabalho permitiu a constituição de uma rede social de divulgação da HH baseada na atividade colaborativa das várias entidades participantes, os seus recursos, as suas limitações e potencialidades.

Numa segunda fase foram planificadas e implementadas estratégias diversificadas de divulgação da HH e ainda foram coproduzidos materiais informativos sobre a doença em suportes diversificados e adequados a diferentes públicos.

Atualmente estão a ser sistematizadas todas as estratégias realizadas para servir de referência à elaboração de novos projetos de promoção da HH noutros países, e ainda poderão sustentar novas investigações no âmbito da promoção da saúde.

RESUMOS

SESSÃO DE POSTERS

1 – Experiências em Ensino e Divulgação das Ciências

[3]O ensino e a aprendizagem em contexto de Clube de Ciências

Manuela Lopes¹

¹*Agrupamento de Escolas Aurélia de Sousa, mmtslopes@gmail.com*

Palavras-chave: Investigação Científica, Clube de Ciência, Construção do Conhecimento

Tópicos: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos
Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

O ensino informal em Clubes de Ciência apresenta grandes potencialidades de ensino e de aprendizagem através de processos investigativos continuados em que o aluno procura construir conhecimento com base em observações que realiza.

O trabalho realizado com alunos, intitulado “Transmissão de características físicas à descendência, em populações de bichos-da-seda (*Bombyx mori*)” teve como objetivo desenvolver a motivação para as aprendizagens e a capacidade investigativa dos jovens e foi realizado com alunos de 2º e 3º ciclos do ensino básico, em contexto de Clube de Ciência, tendo proporcionado condições para o conhecimento do ciclo de vida do bicho-da-seda e para a colocação de questões básicas relativas a genética populacional.

Com base em observações de três padrões diferentes de *Bombyx mori* no estado larvar (larvas com riscas/larvas brancas/larvas castanhas) pelos alunos e na medida em que estes acreditavam que larvas semelhantes, cruzadas entre si, originavam uma descendência semelhante aos progenitores, a professora questionou se seriam capazes de testar essa hipótese. Foi então planeada e desenvolvida a metodologia na perspetiva investigativa: os alunos alimentaram as larvas e fizeram a sua separação por três caixas, juntando apenas larvas de padrões semelhantes; fizeram a manutenção das populações e observaram as características da descendência, em três gerações sucessivas, tendo os ovos eclodido sem diapausa entre março e julho de 2011.

No final da atividade, os alunos concluíram que larvas semelhantes originaram uma descendência com os três padrões em proporções diferentes, dependendo das características dos progenitores, e colocaram duas novas questões: “Porque há diferenças tão grandes entre o número de indivíduos de cada padrão, na descendência dos diferentes cruzamentos?” e “Porque não ocorreu a normal diapausa entre a postura e a eclosão dos ovos?” Para além de terem compreendido como decorre o ciclo de vida dos bichos-da-seda, os alunos criaram estruturas mentais favoráveis a novas aprendizagens.

Ficou assim evidente que, em contexto de Clube de Ciência, os alunos podem evoluir numa progressiva construção do conhecimento, aumentando a sua motivação pelas aprendizagens, questionando-se e buscando respostas no processo investigativo, com enquadramento na metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP).

[5]O Universo perdido...

José Gonçalves¹

¹ NUCLIO (www.nuclio.org), joseaagoncalves@gmail.com

Palavras-chave: Poluição Luminosa, Energia, Física, Cor, Luz, Astronomia, Estrelas, Constelações, Potência

Tópicos: A tecnologia educacional na educação científica

Divulgação científica: inovações e prática

Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

O objetivo deste cenário educativo é a participação dos alunos, de diferentes idades e anos, num projeto colaborativo. A temática central é a poluição luminosa, onde os conceitos de Física (e não só) são compreendidos de uma forma ativa. Em cada ano letivo, os alunos tentam encontrar colegas da mesma área de residência e de diferentes anos letivos. Os alunos são separados em diversos grupos, onde há, no mínimo, um aluno de cada ano letivo.

Os alunos irão realizar as observações de acordo com os temas lecionados no seu ano letivo, mas a recolha de dados é feita e registada em conjunto. Esses dados são tratados e submetidos pelos alunos num formulário do Google. Os professores ajudam a importar os dados para o Google Fusion Table, a construir o mapa da poluição luminosa da região e a interpretar os dados. No fim, os alunos apresentam os resultados à comunidade educativa em diferentes formatos e suportes.

[8] Ilustração Científica: um instrumento para a promoção da Cultura Científica

Francisca Cavaleiro¹, Maria Santos²

¹ Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR), Universidade do Porto, Porto, fcavaleiro@fc.up.pt

² Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR), Universidade do Porto, Porto; Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, mjsantos@fc.up.pt

Palavras-chave: Ilustração Científica, Comunicação, Cultura Científica

Tópico: Divulgação científica: inovações e prática

Resumo

A Ilustração Científica desempenha um papel fundamental na comunicação entre pares e, também, nos processos de ensino e de divulgação do conhecimento científico ao público em geral. É usada de forma regular em diferentes contextos (e.g. livros técnicos; exposições temáticas; publicidade) e sob diferentes formatos (e.g. fotografia; desenho) e, ao ser apelativa e impactante, gera memórias que persistem no tempo – isto é, que perduram mais do que as memórias geradas pela leitura do texto que acompanha a ilustração –, convidando à reflexão e à discussão das temáticas sobre as quais versa. Este potencial da Ilustração Científica de gerar memórias duradouras, aliado à sua capacidade de sintetizar e sistematizar informação, favorece a rápida assimilação de uma grande quantidade de dados. Considere-se, a título de exemplo, a ilustração de uma espécie no seu ambiente natural. Esta veicula não só, informação acerca da morfologia da espécie, como também, informação ecológica (e.g. habitat; relações entre espécies; hábitos alimentares; desenvolvimento ao longo do tempo). Em virtude da capacidade de sintetizar e sistematizar informação, a Ilustração Científica surge hoje com novos formatos, como é o caso dos resumos gráficos. Estas narrativas gráficas, comumente associadas a artigos científicos, têm como objetivo apresentar o estudo realizado e cativar potenciais leitores (i.e. consumidores de produto) através de um único olhar. Assim, na atualidade, a Ilustração Científica atua como um instrumento de promoção da Cultura Científica, sendo fundamental para o desenvolvimento da sociedade humana.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelos Projetos AQUAIMPROV (referência NORTE-07-0124-FEDER-000038), cofinanciado pelo Programa Operacional Regional do Norte (ON.2 – O Novo Norte), ao abrigo do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER); DirdaMyx (FCOMP-01-0124-FEDER-020726 (FCT-PTDC/MAR/116838/2010) (FCT-PTDC/MAR/116838/2010)); e PEst-C/MAR/LA0015/2013.

[9]A Ciência numa ilustração – ilustrar para comunicar e discutir Ciência

Francisca Cavaleiro¹, Maria Santos²

¹ Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR), Universidade do Porto, Porto, fcavaleiro@fc.up.pt

² Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR), Universidade do Porto, Porto; Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, mjsantos@fc.up.pt

Palavras-chave: Ilustração Científica, Comunicação, Público-Alvo

Tópico: Divulgação científica: inovações e prática

Resumo

Uma Ilustração Científica é uma narrativa gráfica credível que sintetiza e sistematiza um determinado conjunto de dados. Enquanto conceito abstrato, é abrangente, não se referindo apenas à ilustração no sentido mais convencional do termo, mas incluindo outros formatos como o gráfico, o mapa e a fotografia (entre outros). Tem como último intuito, comunicar Ciência a um determinado público-alvo. Para cumprir tal função de uma forma efetiva necessita, contudo, de preencher vários requisitos: ser apelativa, por forma a convidar à sua análise; ser impactante, por forma a gerar memória de longa duração; e estar adaptada ao grau de literacia do público-alvo. Ao ilustrador científico, cumpre a função de realizar um trabalho prévio de investigação teórica – i.e., de revisão do estado da arte – (caso este não se trate do próprio investigador), que lhe permita selecionar, de forma criteriosa, a informação a constar na ilustração. A forma da Ilustração Científica depende, invariavelmente, do sentido estético do ilustrador/investigador-ilustrador, sendo pensada de forma a enquadrar-se num determinado quadro teórico. Nalguns casos, por exemplo, na Ilustração Paleontológica, reflete a interpretação que aquele faz da informação disponível. Por isso mesmo, uma Ilustração Científica pode ser algo subjetiva (i.e. controversa) e lançar a discussão. A este respeito refira-se, a título de exemplo, a evolução sofrida pela ilustração do *Iguanodon*. Enquanto narrativa gráfica, a Ilustração Científica desempenha, portanto, um papel fundamental na construção e evolução do pensamento científico. Neste trabalho, o processo de construção de uma Ilustração Científica – incluindo, etapas e processos – será revisitado usando um determinado quadro teórico como exemplo.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelos Projetos AQUAIMPROV (referência NORTE-07-0124-FEDER-000038), cofinanciado pelo Programa Operacional Regional do Norte (ON.2 – O Novo Norte), ao abrigo do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER); DirdaMyx (FCOMP-01-0124-FEDER-020726 (FCT–PTDC/MAR/116838/2010) (FCT–PTDC/MAR/116838/2010)); e PEst-C/MAR/LA0015/2013.

[10]Image, Art and Science in Scientific Education

Wallace Lira¹, Andre Wilson Archer Pinto Salgado², Éverton M. Arruda³

¹ Instituto Federal Amazonas - IFAM (www.ifam.edu.br), lira@ifam.edu.br

² Instituto Federal Amazonas - IFAM (www.ifam.edu.br), decosalgado@ifam.edu.br

³ Instituto Federal Amazonas - IFAM (www.ifam.edu.br), everton@ifam.edu.br

Palavras-chave: Image, Art, Scientific Education

Tópico: Outros (que se enquadrem na temática do congresso)

Resumo

In a world full of images, signs, sounds, smells, colors and all sorts of exciting elements, it is very difficult to explain something of the world without resorting to our senses: poetry already makes it his own essence. Are landscapes, feelings, ideas, described in uniqueness and full of meaning that only lovers can understand. And the lovers for science how they describes this world? Images can and should serve both to poets as scientists when you want to describe the life and the things of the world, just that we are educated in a process without many dichotomous and rigid boundaries between what is aesthetic and scientific. Can we have a scientifically more aesthetic look? Since we are a society immersed in an ocean of imagetic information is quite reasonable that the education of our look is the starting point for formal, informal, artistic and scientific, because almost everything that comes our way, somehow, it will turn into some kind of image. Therefore, this work of narrative review, focused on the use of artistic images as a facilitator of learning in science. The sources and data for this purpose are found in vast accumulated imagetic material thousands of years of artistic and scientific production company - from cave paintings to the internet images, analyzed qualitatively. Therefore, we propose the use of artistic images as a motivating incentive to improve the cognitive and educational process in science classes. We hope improvements in the quality of knowledge acquired in this relationship and greater mnemonic setting such a playful and pleasurable way content. When we consider that we are a very visual society, we conclude that to improve and expand the establishment of any scientific information in the classroom may use artistic visual information, thus creating a kind of docking between the scientific discourse and art.

[11]Lipids on the run!

Paula Castelhana¹, Carolina Matos², Dora Mendes³, Laura Serralheiro⁴

¹ *Externato Cooperativo da Benedita*, paulacastelhano@gmail.com

² *Externato Cooperativo da Benedita*, carol.matos98@gmail.com

³ *Externato Cooperativo da Benedita*, doramendes98@hotmail.com

⁴ *Externato Cooperativo da Benedita*, laura_serralheiro@hotmail.com

Palavras-chave: Skeletons, Chitosan, Agar, Orlistat, Lipids, Food Diet

Tópicos: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos
Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

This research study is integrated in the school project "Communicating Science" and within the subject of biology and geology of the 11th grade. Nowadays there is a serious concern for owning the perfect body with the least possible effort using "miracle" diets, doing intensive physical exercise and taking "fat burning" pills. Follow a healthy diet is simply change our way of life... forever! It may seem scary and even impossible, but the truth is that an investment like this, in a long-term, can bring you benefits on several levels. Of course, while there is discipline and motivation, the crusade to eliminate the extra pounds continues, but the continuous feeling of hunger and deprivation of some food ended up winning and we returned to old habits. One of the nutritional and metabolic disorders that exists more and more in the Portuguese population is obesity, which is characterized by the increased fat mass of the organism, which is reflected in the increase of body weight. The main purpose is analyze the capacity of lipid absorption on a food diet by using organic substances like agar-agar, chitosan, shrimp exoskeletons (crustaceans) and pills with Orlistat. Of this objective, we outlined other two objectives like: know the way of action and performance of the lipid absorption pills and relate the relation between price of the substances and their capacity of absorption.

It's used a very simple and precise experimental model, which simulates some of the conditions of the human digestive tract. The used lipid was olive oil and the physical process is filtration. The results show a high fat retention capacity by all test substances. In the case of chitosan, the values obtained of the lipids retained by the substances were 8.2 ml, that is, retained 82% of lipids. Agar-agar obtained better results, 100% retention, while the exoskeletons of shrimp retained 97%. As for the pills, the percentage retention was excellent, retaining 100% lipid. We concluded that the agar-agar was the substance that obtained a better quality/price relation.

[12]Ciência na nossa escolar

Augusta Pinto¹, Isaura Leite², Lília Cunha³, Manuela Rei⁴

¹ Externato Infante D. Henrique, augusta.pinto@alfacoop.pt

² Externato Infante D. Henrique, isaura.leite@alfacoop.pt

³ Externato Infante D. Henrique, lilia.cunha@alfacoop.pt

⁴ Externato Infante D. Henrique, manuela.rei@alfacoop.pt

Palavras-chave: Ciência, Divulgação, Não-Formal, Leituras Científicas, Literacia Científica

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

Este projeto visa aumentar a literacia científica da comunidade escolar. Tem como objetivos: sensibilizar a comunidade para a ciência, estimulando o interesse e a curiosidade pelos fenómenos naturais; reconhecer a importância da existência de um local de divulgação científica. Assim, são dinamizadas tertúlias e palestras, para divulgar o trabalho de investigadores e atualizar conhecimentos. Desenvolvem-se atividades experimentais associadas à leitura, para ampliar a literacia de alunos do 3º ciclo e com Necessidade Educativas Especiais. Realizam-se exposições, divulgam-se livros científicos e organizam-se diversas atividades de âmbito científico, nomeadamente do projeto “A Minha Escola de Ciências” da Universidade do Minho, para melhorar o desempenho dos alunos do Ensino Secundário, estimulando o espírito científico, criativo e a capacidade de raciocínio abstrato; do “Projeto Rios”, realizando ações de sensibilização ambiental para a população em geral; do “Projeto SOBE”, Saúde Oral Bibliotecas Escolares, para melhorar a saúde oral dos alunos do 2º ciclo, cujo impacto só poderá ser avaliado nos próximos anos. Nos exames nacionais, avalia-se a interpretação de textos científicos e de experiências que se encontram publicados em revistas científicas às quais os alunos, e os docentes, nem sempre têm acesso. A apresentação do trabalho de cientistas, bem como a divulgação de livros e a realização de exposições de âmbito científico, são uma mais-valia para a escola e para os alunos, pois permite a difusão do conhecimento científico para além do que consta na literatura habitual da comunidade educativa, que muitas vezes se resume aos manuais escolares e pesquisas na internet. As atividades implementadas são criteriosamente selecionadas de forma a ir ao encontro das necessidades manifestadas pelos professores. O nosso objetivo é chegar aos alunos e também aos docentes, atualizando e ampliando os seus conhecimentos, tornando-os mais capazes na formação integral dos alunos e na sua preparação para os exames nacionais. Estas atividades são alargadas a docentes de outras áreas, o que facilita o uso de estratégias de interdisciplinaridade. Se os professores estiverem devidamente preparados e atualizados, os alunos mais facilmente atingirão os seus objetivos. A realização de atividades experimentais relacionando-as com leituras científicas, mostra-se uma ferramenta muito útil, porque alia a leitura de contos à interpretação científica dos factos relatados, permitindo a divulgação de ciência aos mais pequenos de uma forma lúdica e educativa. Com este projeto, os docentes têm vindo a notar um maior desenvolvimento do sentido crítico dos alunos; uma maior compreensão de conceitos, como variáveis dependentes e independentes; uma maior habilidade na aplicação do método científico; e uma melhor capacidade de discutir e tirar conclusões adequadas. Estas observações são decorrentes de atividades experimentais que

lhes são propostas. Estas e outras atividades proporcionam à comunidade educativa, dentro e fora de portas, atividades de âmbito científico e cultural, levando a comunidade a reconhecer a importância do conhecimento científico para o seu quotidiano.

[14] Vivências, diálogos e interações para o incentivo de novos talentos da Educação Básica

Daniel Ventura¹, Emerich Sousa²

¹ COLUNI - Universidade Federal de Viçosa – MG, dventura13.dr@gmail.com

² COLUNI - Universidade Federal de Viçosa – MG, emerichmichel.sousa@gmail.com

Palavras-chave: Aprendizagem De Ciências, Espaços De Ciências, Extensão Universitária, Ensino De Física

Tópicos: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

Neste relato é apresentado um projeto de extensão, Novos Talentos, desenvolvido em uma universidade brasileira, Universidade Federal de Viçosa (UFV) e financiado pela agência nacional de fomento CAPES. No programa lançado nacionalmente pela CAPES, o Projeto de Extensão, Novos Talentos, tinha um objetivo maior de integrar as universidades brasileiras com a educação básica, priorizando a participação de bons alunos. Estudantes que eram destaques nas escolas públicas em que estudavam, foram selecionados para uma vivência em espaços acadêmicos, entrando em contato com laboratórios de ensino, laboratórios de informática e espaços não formais de educação. De forma lúdica, eram motivados a aprender Ciências por meio de investigações orientadas. O projeto de extensão, denominado Vivências, diálogos e interações para o fortalecimento da educação básica em Viçosa no estado de Minas Gerais, abrangeu diversas áreas do conhecimento e foi formado por quatro subprojetos, sendo um deles chamado Pensando Ciências, projeto interdisciplinar que motivava conhecimentos de Ciências e coordenado por professores de Física, Química e Geografia. Teve a colaboração de professores de outras áreas do conhecimento, além da participação de monitores, estudantes voluntários e estagiários de licenciatura. Durante 1 ano, em encontros quinzenais com duração de 4 horas, estudantes destaques do 4º ao 7º ano, de escolas públicas de regiões periféricas, com a faixa etária de 9 a 13 anos, deslocaram para a universidade para participarem desta vivência. A cada encontro as atividades eram variadas e ocorriam em laboratórios de química, física, salas de multimídias, salas de informática, bosques e quadras esportivas da UFV.

Muitos espaços foram visitados, entre eles, laboratórios de pesquisa, imprensa, orquidário e planetário. A cada visita, uma atividade guiada era realizada e era solicitada uma tarefa para casa.

Apresentaremos fotos e discussões de atividades simples e de baixo custo que foram realizadas nos laboratórios, abrangendo todo o conteúdo de Ciências estudado, de forma qualitativa e maneira lúdica. Discutiremos o porquê da inserção das atividades recreativas são importantes. As visitas foram acompanhadas por um professor de cada escola, favorecendo a capacitação desses profissionais e transformando-os multiplicadores de conhecimento. As atividades foram registradas por fotos e vários questionários de avaliação de conhecimento foram aplicados. Utilizou-se uma rede social para divulgação de notícias, informações, fotos e troca de mensagens. Resultados qualitativos de entrevistas e inquéritos apontam grande entusiasmo e empolgação por parte dos estudantes na realização das tarefas. Estes resultados nos levam a concluir que o projeto promoveu ganho de conhecimento considerável em todas

as partes envolvidas e, entre os educadores, provocou considerável sensação de socialização do conhecimento e crescimento profissional.

[16]A utilização de momentos e espaços não-formais para o desenvolvimento de novos talentos

Emerich Sousa¹, Daniel Ventura²

¹ Faculdade de Ciências Universidade do Porto, emerichmichel.sousa@gmail.com

² Faculdade de Ciências Universidade do Porto, dventura@ufv.br

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Educação não-formal, Ensino por Investigação

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

Este trabalho relata um projeto de aproximação entre alunos da educação básica e o ambiente universitário, propiciando vivências e aprendizagem em momentos e espaços não-formais. O projeto foi desenvolvido em universidade brasileira (Universidade Federal de Viçosa, UFMG) com o apoio de órgão financiador nacional, e constou de 4 subprojetos. Um subprojeto recebeu o nome Pensando Ciências e é o alvo desse relato. Foram realizados 10 encontros com intervalo mensal e contou com a participação de 31 alunos, provenientes de 3 escolas públicas localizadas no município de Viçosa, estado de Minas Gerais. Os participantes foram selecionados pelas próprias escolas e o critério escolhido foi o de desempenho escolar. Os alunos eram levados em transporte específico para a universidade, onde participavam de atividades em laboratórios (química, física, anatomia, informática), espaços esportivos e de lazer. Cada encontro tinha duração de 4 horas e apresentava 2 eventos, com intervalo para lanche fornecido pelo próprio projeto. Participaram professores, técnicos, tutores e estudantes voluntários da universidade. O projeto se guiou no ensino de Ciências por investigação, permitindo aos estudantes participarem de algumas práticas dos cientistas, vivenciando o contexto de produção do conhecimento científico. Essa estratégia não se restringiu a atividades práticas ou experimentais mas combinou conceitos e teorias científicas com processos, tais como observação, inferência, experimentação. Os aprendizes foram estimulados a comunicarem e justificarem suas explicações [1]. O projeto se enquadrou como modalidade de educação não-formal devido à flexibilidade na estrutura, conteúdos, finalidades, além de se basear em necessidades do público-alvo [2]. O processo de avaliação do projeto se deu através da análise dos cadernos dos alunos com relatos das atividades e conclusões, entrevista com os estudantes, contato com os responsáveis das escolas e também por questionário avaliativo distribuído no último dia de atividade. Foi possível perceber que os alunos aproveitaram a possibilidade de participação em atividades de experimentação em Química, tendo apresentado interesse, envolvimento e motivação para a realização das propostas de trabalho, com assiduidade e envolvimento. Para a universidade, foi um momento especial de se abrir à comunidade, permitindo a participação de diferentes atores. Esses resultados sinalizam que mais projetos de fortalecimento da educação básica, em parceria com as universidades, poderiam ser incentivados.

Referências

- [1] Munford, D. & Castro e Lima, M. E. C. (2007). Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 9 (1). Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>
- [2] CARM, E. (2013) Rethinking Education for All, *Sustainability*, 5(8), 3447-3472.

[19] Ensino de Ciências no Museu Amazônico

Regina Lucia De Souza Vasconcellos¹, Daniel Luiz Dos Santos Batista², Carolina Brandão Gonçalves³

¹ UEA - Universidade Estadual do Amazonas, vasconcellosregina@yahoo.com.br

² UEA - Universidade Estadual do Amazonas, danlubah@gmail.com

³ UEA - Universidade Estadual do Amazonas, krolina_2@hotmail.com

Palavras-chave: Divulgação Científica, Ensino de Ciência, Museu Amazônico

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

A inserção da ciência e da tecnologia na vida cotidiana das pessoas não é um processo tão simples como pode parecer, trazem benefícios, mas também podem acarretar implicações políticas, econômicas, sociais e culturais (CARIBÉ, 2011). Educar cientificamente os indivíduos munindo-os com informações que permitam à percepção das implicações da ciência e da tecnologia em suas vidas é fundamental a educação de todos os cidadãos. Dentro deste contexto, os museus ocupam espaço de destaque uma vez que através do uso de uma multiplicidade de linguagens permitem vivências e sensações diferenciadas ao visitante. De acordo com Maradino (2008), os museus configuram-se como um espaço adicional de aproximação da ciência com o público em geral. Com o objetivo de ressaltar o uso do museu para o ensino da ciência, como alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade Estadual do Amazonas – UEA fomos impulsionados, no âmbito do IV Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia – SECAM 2014, a promover a Oficina “Ensino de Ciências no Museu”, cujo público alvo foram os estudantes da UEA do Curso de Pedagogia e de Licenciatura em Geografia, Ciências e Matemática. A Oficina que aconteceu no Museu Amazônico, órgão suplementar da Universidade Federal do Amazonas teve como objetivos específicos perceber o entendimento dos futuros professores em relação a museu, evidenciar os museus como espaços propícios a educação científica e estimular a realização de práticas que auxiliassem o ensino de ciência. A metodologia da Oficina foi sustentada por meio de um debate acerca do entendimento de museu, de uma visita guiada por todas as unidades do Museu Amazônico com a finalidade de demonstrar os serviços desenvolvidos pela instituição e destacar a multiplicidade de opções de abordagens de temas e na realização de práticas que contribuem para educação científica. Ao término da visita, os participantes foram incentivados a planejar atividades de ensino das ciências, a partir da temática abordada no Módulo Arqueologia, da Exposição de longa duração. Entre as atividades planejadas pelos participantes, destacamos duas utilizando a observação dos fragmentos arqueológicos: uma voltada para o ensino da Química, com base nos elementos pictóricos dos fragmentos e outra voltada para o ensino da matemática, noção de quantidade e de maior e menor. Por fim, realizou-se uma avaliação oral com os participantes, momento em que se constatou que a realização da Oficina foi eficaz à medida que demonstraram reconhecer o potencial pedagógico dos museus para o ensino das ciências.

Referências

- Caribé, R.C.V. (2011) *Comunicação científica para o público leigo no Brasil*. (Tese de Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília.
- Marandino, M. (2008) Educação em museus e divulgação científica, *Com Ciência - Revista Eletrônica de jornalismo científico*. 37, Disponível em: <http://encontrodejovenscientistas.com/2014/08/21/educacao-em-museus-e-divulgacao-cientifica>. Acessado no dia: 06/04/2014.

[22]Clube de Ciência

Madalena Bárto1, Magda Guimarães², Maria Fernanda Viegas³, Marta Cruz⁴

¹ *Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas, madbartolo@gmail.com*

² *Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas, guimaraes.magda@gmail.com*

³ *Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas, maria.fernanda.viegas@aerfreitas.pt*

⁴ *Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas, martax1970@gmail.com*

Palavras-chave: Clube, Ciência, 1.ºCiclo do ensino básico

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

Nos primeiros anos de escolaridade a criança começa a questionar-se acerca de tudo o que a rodeia, surgindo dessa forma o momento ideal para desenvolver o gosto e a capacidade de encontrar respostas às questões que coloca. Com a consciência de que, para tal, é necessário aumentar o contacto com as áreas experimentais e potenciar o gosto pelas Ciências, foi criado o Clube de Ciência, para os alunos do 1.º ciclo das escolas básicas pertencentes ao Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas. Um dos principais objetivos do Clube é desenvolver a capacidade de análise e de pensamento crítico dos alunos, bem como promover a qualidade das aprendizagens. Para tal, a metodologia utilizada nas sessões do Clube inclui, para cada tema, uma conversa inicial de contextualização no quotidiano dos alunos, em que se incentiva a participação de todos, seguida da realização, individual ou em grupos de dois, de atividades experimentais que promovam a interrogação, a observação e a exploração sobre os tópicos em estudo. Outro objetivo importante é promover a articulação entre os ciclos de ensino do Agrupamento e, para isso, as atividades escolhidas têm sempre por base os conteúdos lecionados no 1.º ciclo. As atividades são distribuídas ao longo do ano, sempre em parceria com os professores desse nível de ensino, tentando abordar os conteúdos mais significativos.

Os professores envolvidos neste projeto, assim como todos os que já passaram por ele, acreditam que as atividades de exploração e de discussão contribuem para que os alunos aprendam a pensar sobre os fenómenos científicos, mobilizem e integrem saberes de outras áreas curriculares e desenvolvam, de forma transversal, estratégias de interação e colaboração com os seus colegas. Assim, pretendem que o Clube seja um recurso para melhorar a cultura científica dos nossos alunos. Com o poster que será apresentado pretende-se evidenciar algumas das atividades realizadas, assim como, a forma como os alunos as concretizaram e exploraram no âmbito do Clube de Ciência.

[25]Light4You Project

Nuno Francisco¹, Bruno Oliveira², Miguel Pereira³

¹ Colégio Cedros, nunofrancis@gmail.com

² Colégio Cedros, bedgar1@gmail.com

³ Colégio Cedros, miiguelpereira@gmail.com

Palavras-chave: Divulgação, Inquiry, Projeto, Ciência, Envolvimento, Intergeracionalidade, Interdisciplinaridade

Tópicos: A tecnologia educacional na educação científica

Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

Este projeto nasceu do desafio lançado quando se soube que 2015 era o Ano Internacional da Luz, mais tarde acrescido das tecnologias associadas à luz. A envolvimento começou com um grupo de alunos do 11º ano, que se empenhou muito na elaboração de um cartaz de forma a participar no concurso "TYL_FISUM 2015", promovido pelo Centro de Física da Universidade do Minho. Sentimos a necessidade real de se construir um blog, de atualização semanal, com a incorporação de um artigo explicativo de uma das partes do cartaz, as quais podem ser consultadas em <http://light4you-project.blogspot.pt/>. O trabalho foi-se desenvolvendo naturalmente, incorporando conceitos que os alunos tinham abordado no ano anterior, 10º ano, e por entusiasmo e necessidade de esclarecimento sobre este tema, de outros colegas mais novos do 8º ano, juntou-se parte da matéria que estava a ser iniciada no momento. Os novos posts, muitas vezes iniciavam-se por questões motivadoras, tentando despertar interesse e depois, resposta atitudinal. Todo o colégio se começou a movimentar em torno do tema, instigado pelo cartaz, e pelo ano especial. A divulgação da ciência não parou por aqui e, a participação numa Feira de Ciências será uma etapa motivadora, assim como a participação em concursos internacionais como por exemplo, no portal: <http://www.inspiringscience.eu/competition>. Da parte do professor a tentativa de aumentar a envolvimento dos alunos na prática investigativa, através da metodologia Inquiry-based Science Education, foi o mote para mudar a atitude dos alunos perante uma atuação social de formação científica intergeracional. A luz foi, continua a ser, e certamente será, o cenário motivador de incrementação científica com investigação no terreno. Este tema é agregador de várias ciências, sendo esta vertente de poster, uma estratégia muito interessante de disseminação e de globalização de um projeto escolar anual. O blog complementa e elenca as diferentes etapas de concretização deste projeto. Novas estratégias de disseminação estão a ser lançadas, cuja semente (<https://www.facebook.com/QuimicaNoAr>) se difunde já. Este projeto "Química no ar" mostra uma nova iniciativa de cariz social onde os alunos tentam criar uma alternativa de apoio escolar a outros colegas, através da criação de novos cenários potencialmente motivadores, integrando ainda novas formas de divulgação (atividades experimentais em vídeo, qrcode, redes sociais).

[26]As possibilidades de divulgar a Ciência utilizando infográficos em sala de aula

Daniel Luiz Dos Santos Batista¹, Carolina Brandão Gonçalves²

¹ UEA - Universidade do Estado do Amazonas, danlubah@gmail.com

² UEA - Universidade do Estado do Amazonas, krolina_2@hotmail.com

Palavras-chave: Divulgação das Ciências Infográfico Ensino de Ciências

Tópico: Divulgação científica: inovações e prática

Resumo

O presente artigo é parte de um estudo feito na disciplina Comunicação Medialógica e Divulgação Científica do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade Estadual do Amazonas - UEA, objetiva-se neste trabalho apresentar as possibilidades de divulgar a ciência por meio dos infográficos em sala de aula.

Destacamos no texto o Infográfico, como um recurso da Comunicação aliada ao *design* que traz um arsenal imagético com potenciais contribuições para a divulgação. Caixeta (2005) trata como um meio para representar informações técnicas, mecanismos e/ou estatísticas, que são aplicados principalmente em cadernos de saúde ou ciência e tecnologia, devido à quantidade de informações técnicas.

A Divulgação Científica surge com a intenção de estreitar a distância entre a ciência e a sociedade, procuramos compreender os conceitos sobre DC na ótica de alguns autores e estudiosos da área como Bueno (2009) Hernando (2006) entre outros apontando os benefícios e as amplitudes junto aos meios de comunicação.

Com os avanços da ciência e de novas tecnologias, uma nova geração de leitores está sendo formada, onde as imagens tem tido um forte apelo na educação e na Divulgação do conhecimento relacionando-o a uma nova perspectiva local, o ensino de ciências na Amazônia. Por fim, propomos uma reflexão acerca do uso do infográfico, apontando caminhos a serem explorados pelos comunicadores, jornalistas e principalmente pelos professores em suas práticas de ensino nas escolas.

Referências

- Bueno, W. da C. B. (2009) Jornalismo científico: revisitando o conceito. In: Victor, C.; Caldas, G.; Bortoliero, S. (Org.). *Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: All Print. p.157-78.
- Caixeta, Rodrigo. (2005) *A arte de informar*. (Associação Brasileira de Imprensa). Disponível em: <http://www.abi.org.br/paginaindividual.asp?id=556>. Acesso em: 30 de maio de 2014.
- Moraes, A. (2013) Infografia: história e projeto. São Paulo: Blucher.

[27]Evolução dos modelos na investigação em geologia: algumas notas históricas

Marta Ribeiro¹, Raquel Pinto², Clara Vasconcelos³

¹ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto/Unidade de Ensino das Ciências,
martaribeiro10@gmail.com

² Faculdade de Ciências da Universidade do Porto/Unidade de Ensino das Ciências,
raquelpintom@gmail.com

³ Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território/Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, ICT, cvascon@fc.up.pt

Palavras-chave: Modelos, Analogias, Geociências, Investigação

Tópico: Outros (que se enquadrem na temática do congresso)

Resumo

A geologia tem como objeto de estudo sistemas bastante complexos, que funcionam numa larga escala temporal com características muito particulares, já que os fenómenos geológicos são interdependentes, únicos, irreversíveis e evidenciam um dinamismo permanente e impercetível.

Embora a experimentação seja, por excelência, um recurso usado na construção de conhecimento científico, a História da Geologia refere que a experimentação, com o apoio em modelos, apenas assumiu um grande impacto no confronto antagonista entre a escola plutonista e a escola neptunista. Embora tenham surgido apenas com função explicativa, atualmente, os modelos assumem uma configuração computacional e, em vez do caráter exclusivamente explicativo, assumem um caráter também preditivo. Tais modelos, nomeadamente, os construídos durante os séculos XIX e XX, têm sido usados não só para promover a divulgação da geologia, como servem propósitos educacionais. Deste modo, pretendeu-se com este trabalho, revelar a importância que a modelação assume no Ensino das Geociências.

Numa fase inicial o objetivo foi o de realizar uma síntese histórica de caráter diacrónico, descrevendo a perspetiva evolutiva do uso de modelos na investigação em Geologia, desde o século XIX até à atualidade. A revisão de literatura revelou que após o ceticismo inicial, aquando da apresentação dos primeiros modelos no final do sec. XVIII por James Hall, a modelação teve aceitação na comunidade científica (embora sempre exigida a analogia para recolher evidências). Para a conquista deste estatuto, muito contribuiu o estabelecimento de leis de escala e de representatividade definidos por King Hubbert, transformando os modelos em dispositivos úteis na corroboração de hipóteses e na interpretação de causas e efeitos de processos geológicos. No entanto, as lacunas de representatividade em questões de tempo geológico atingiu dimensões difíceis de superar. Esta questão tentou ser ultrapassada no século XX, com o recurso à sucessão de fotografias e mais tarde com filmes, transformando os modelos em autênticas “máquinas no tempo”, deixando de representar meros objetos para assumirem uma nova dimensão de comunicação.

[34]Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores da UFV: práticas de educação inclusiva e surdez

Cristiane Baquim¹, Michelle Valadão²

¹ Universidade Federal de Viçosa e Universidade do Porto, cbaquim@hotmail.com

² Universidade Federal de Viçosa, michellenave@yahoo.com

Palavras-chave: Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores da UFV, Educação inclusiva, Língua Brasileira de Sinais, Surdez, Formação de professores

Tópicos: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos
Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

As diretrizes da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, orientam que se desenvolva um ensino que não seja mero reprodutor de dados, classificatório e de pensamento sedentário, e para se efetivar práticas metodológicas de ensino diversificadas, que estimulem a reconstrução do conhecimento e mobilizem o raciocínio, a experimentação, a solução de problemas e outras competências cognitivas superiores, de acordo com o Parecer CNE/CP 9/2001. Considerando essa premissa e aproveitando um edital divulgado no âmbito da CAPES/MEC, a UFV criou o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE), espaço de convergência de ações voltado para a formação de professores, de acordo com uma perspectiva interdisciplinar. As ações desenvolvidas no LIFE permitiram, dentre outras práticas no campo das ciências, que os licenciandos vivenciassem um ambiente para atuação interdisciplinar na perspectiva da educação inclusiva de surdos, considerando as especificidades linguísticas e culturais desse público. O desenvolvimento de metodologias de ensino que contemplassem a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), o uso de recursos concretos e visuais e de novas tecnologias possibilitou tanto aos licenciandos das diversas áreas, quanto aos surdos e aos alunos da rede básica de ensino, experimentar um aprendizado efetivo e prazeroso. As oficinas realizadas foram fundamentais ao processo de formação dos licenciandos, uma vez que possibilitou a eles experiências de atuação interdisciplinar em uma proposta de ensino que contemplasse e respeitasse as diferenças. O objetivo do presente trabalho é, pois, apresentar as práticas de educação inclusiva desenvolvidas no âmbito do LIFE em 2014, tendo a LIBRAS como principal recurso de comunicação.

Referências

- Brasil. Ministério da Educação. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº. 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Brasília: MEC.
- Brasil. (1997) *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2000) *PCN + Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2001) *Parecer CNE/CP 9/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília: MEC.
- Fazenda, I. (2006) *Interdisciplinaridade: qual o sentido?* (2ª ed.), São Paulo, Paulus, 2006.

[38]Clima@EduMedia: ensino das alterações climáticas através dos média

Margarida Morais Marques¹, José Azevedo², António Guerner Dias³

¹ Faculdade de Letras da Universidade do Porto, margmmarq@gmail.com

² Faculdade de Letras da Universidade do Porto, jmpazevedo@gmail.com

³ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, agdias@fc.up.pt

Palavras-chave: Alterações Climáticas, Educação, Média, Literacia Mediática, Literacia Científica

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

A literatura reconhece os média como sendo uma das principais fontes de informação e de influência, para o público em geral, sobre questões associadas às alterações climáticas. Porém, a informação veiculada por esta via é parcial, difusa e, por vezes, contraditória. Assim, são necessárias competências de literacia mediática e científica para poder interpretar criticamente a informação mediática. Os média podem ainda influenciar o nível de preocupação do público com as alterações climáticas, a sua participação no debate sobre decisões políticas nesta área e a adoção de comportamentos visando a mitigação e a adaptação, das causas e consequências das alterações climáticas. Esta apresentação descreve brevemente o projeto Clima@EduMedia, que se propõe sensibilizar a comunidade educativa para a relevância da utilização dos média no ensino e aprendizagem das alterações climáticas. Esta abordagem permite inovar em termos de estratégias de ensino e desenvolver metodologias transdisciplinares. Nesta linha, almejando o desenvolvimento das literacias mediática e científica em alunos do ensino básico e secundário, está em desenvolvimento um Massive Online Open Course (MOOC) dirigido a professores, uma formação relâmpago para alunos e um concurso sobre o desenvolvimento de medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas para as escolas. O MOOC visa apoiar os professores na sua capacitação para usar os média no ensino de temas relacionados com as alterações climáticas, divulgar um conjunto de estratégias para implementar em sala de aula e incentivá-los a partilhar experiências. A formação relâmpago destina-se a sensibilizar os alunos para problemáticas associadas às alterações climáticas, assim como capacitá-los para a análise crítica dos média e para a criação dos seus próprios produtos mediáticos. Finalmente, o concurso dirigido às escolas pretende motivar professores e alunos para a adoção de uma atitude proactiva em relação às problemáticas associadas às alterações climáticas, através da discussão e proposta de estratégias de mitigação e adaptação destinadas às próprias escolas. Esta apresentação ambiciona ainda promover a reflexão sobre a inserção e o posicionamento da temática das alterações climáticas nos programas escolares. Desta forma, visa contribuir para inverter a tendência reportada na literatura relativamente à dissociação do público em geral face à responsabilidade de atuação para a mitigação e adaptação no contexto das alterações climáticas.



Programa AdaPT



[39]A Impressão Digital dos Astros

Ricardo Cardoso Reis¹, Filipe Pires², Pedro Mondim³, Paulo Pereira⁴, Daniel Folha⁵

¹ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, ricardo.reis@astro.up.pt

² Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, filipe.pires@astro.up.pt

³ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, pedro.mondim@astro.up.pt

⁴ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, Escola Universitária das Artes de Coimbra, paulo.pereira@astro.up.pt

⁵ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, daniel.folha@astro.up.pt

Palavras-chave: Ensino Secundário, Oficina pedagógica, Espectroscopia, Espectros de emissão, Espectros de Absorção, Tabela Periódica dos Espectros de Emissão, Efeito Doppler, Química, Física, Astrofísica

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

O Planetário do Porto - Centro Ciência Viva disponibiliza às escolas um conjunto de oficinas pedagógicas que abrangem vários temas da astronomia. Nestas oficinas os alunos realizam várias experiências, que de outra forma, seriam aprendidos exclusivamente por via teórica. A oficina “A Impressão Digital dos Astros” destina-se aos alunos do ensino secundário, e tem como objetivo mostrar como, através do estudo do espectro visível, é possível obter informações acerca da composição química das estrelas, além de outras aplicações da espectroscopia no nosso dia-a-dia. A atividade tipicamente demora pouco menos de uma hora a realizar. Adicionalmente, estas oficinas apresentam ainda as aplicações à astronomia de vários dos conceitos abordados nos programas curriculares do ensino em Portugal - principalmente de física, química e matemática. A atividade começa com a construção de um modelo simples de um espectroscópio, usando um pedaço de CD-ROM como rede de difração. Estes modelos são usados para ver a diferença entre o espectro do Sol e o espectro de lâmpadas fluorescentes. De seguida, o monitor explica a diferença entre espectros de emissão e espectros de absorção, referindo ainda o Efeito Doppler e como é possível, através do desvio para o vermelho (ou azul), inferir a velocidade de afastamento de um objeto em relação ao observador. No final da experiência, com recurso a tubos espectrais com várias substâncias, e recorrendo à Tabela Periódica dos Espectros de Emissão produzida pelo Planetário do Porto (em breve

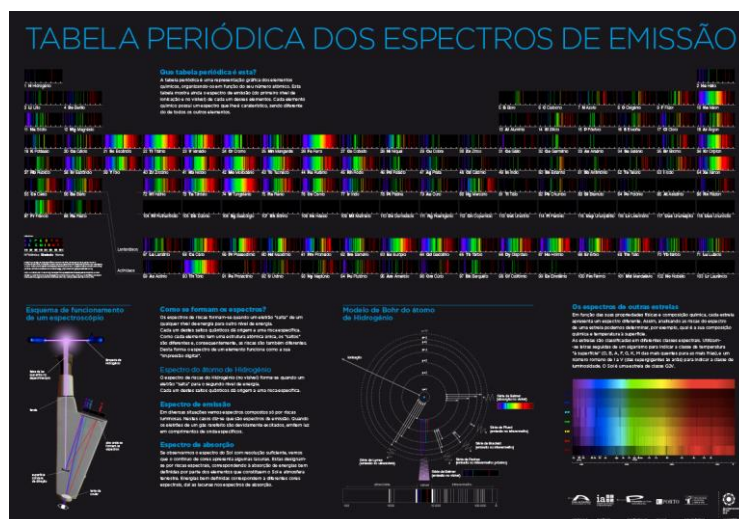


Figura 1 - Tabela Periódica dos espectros de emissão

disponível para distribuição), os alunos procedem à identificação de algumas dessas substâncias com base nos seus espectros. Neste poster serão apresentadas as atividades práticas que os alunos desenvolvem nesta oficina pedagógica.

[41] Todo o Universo num Hemisfério

Daniel Folha¹, Ricardo Cardoso Reis², Filipe Pires³, Pedro Mondim⁴

¹ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, www.astro.up.pt/divulgacao/, daniel.folha@astro.up.pt

² Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, www.astro.up.pt/divulgacao/, ricardo.reis@astro.up.pt

³ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, www.astro.up.pt/divulgacao/, filipe.pires@astro.up.pt

⁴ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, www.astro.up.pt/divulgacao/, pedro.mondim@astro.up.pt

Palavras-chave: Ensino Básico, Ensino secundário, Fulldome, Cinema imersivo, Planetário, Multidisciplinaridade, Biologia, Geologia, Química, Astronomia, Astrofísica

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

O Planetário do Porto - Centro Ciência Viva é um espaço gerido pelo Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP), uma associação científica e técnica privada, sem fins lucrativos e reconhecida de utilidade pública. Inscreve entre os seus objectivos apoiar e promover a Astronomia, através da investigação científica, formação a todos os níveis, divulgação e promoção da cultura científica.

O CAUP é a instituição de acolhimento do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço (IA), a maior unidade nacional de investigação na área. A ligação de um centro de ciência a um instituto de investigação é caso raro no mundo e permite à equipa de divulgação do CAUP produzir conteúdos educativos originais, atualizados e cientificamente corretos.

Mas a imagem clássica do planetário, com o projetor de estrelas no centro da sala, e sessões direcionadas quase exclusivamente para visualizar o céu noturno, está largamente desatualizada.

Com a instalação do novo sistema de projeção digital no Planetário do Porto, e em particular com o *software* de simulação de Universo Sky Explorer, da RSA Cosmos, é agora possível simular o Universo num hemisfério, fazendo do planetário uma ferramenta poderosa para desenvolver ações educativas, que valem por si só, ou que podem complementar o ensino mais formal.

Além disso, como a sensação de imersão proporcionada por uma projeção hemisférica é única, os planetários modernos são agora autênticos cinemas imersivos, com possibilidade de apresentar sessões com temas multidisciplinares, inclusive para temas além das ciências exatas.



Figura 1 - Sala do Planetário do Porto com novo sistema de projeção digital.

Neste poster serão dados alguns exemplos do potencial deste novo sistema, com ênfase para a sessão “Vida - Uma história Cósmica”, produzida pela California Academy of Sciences, o atual “feature show” do novo Planetário do Porto digital, que aborda conteúdos de Biologia, Geologia, Química e, é claro, Astrofísica.

Na perspetiva de complemento ao ensino formal, a sessão é dirigida a estudantes a partir do 9º ano de escolaridade.

Numa lógica de promoção da cultura científica e tecnológica, a vida num contexto cósmico é um dos grandes temas de investigação atual, que adicionalmente domina o imaginário público. A sessão ilustra como diferentes ciências contribuem e se ligam em busca de uma resposta a um problema comum.

Como começou a vida na Terra? Esta questão desafiante constitui a base deste filme para planetário, que transporta a audiência numa viagem através dos tempos.

Utilizando visualizações científicas, entramos no mundo microscópico da célula de uma folha, recuamos até ao nascimento das primeiras estrelas e à origem dos próprios elementos.

A viagem continua entrando na Via Láctea, em direção ao Sistema Solar recém-nascido, para mergulharmos até ao fundo do oceano da Terra primitiva, onde à volta de fontes hidrotermais se terão formado moléculas orgânicas importantes para a vida.

Testemunhamos mudanças biológicas e geológicas no nosso planeta e revemos os indícios que permitem contar a história da vida na Terra, ao explorar estratos rochosos. Terminamos deixando a audiência imersa numa representação da estrutura em dupla hélice do ADN, a base da vida como a conhecemos.

[42] À Descoberta do Sistema Solar

Pedro Mondim¹, Ricardo Cardoso Reis², Filipe Pires³, Daniel Folha⁴

¹ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, pedromondim@gmail.com

² Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, ricardo.reis@astro.up.pt

³ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, fiipe.pires@astro.up.pt

⁴ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Planetário do Porto, daniel.folha@astro.up.pt

Palavras-chave: Sistema Solar, Oficina pedagógica, Ensino básico, Astrofísica

Tópicos: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos
Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

O Planetário do Porto - Centro Ciência Viva - disponibiliza às escolas um conjunto de oficinas pedagógicas que abrangem vários temas da astronomia. Nestas oficinas os alunos realizam várias experiências que, de outra forma, seriam aprendidas exclusivamente por via teórica.

A oficina “À Descoberta do Sistema Solar” destina-se a alunos do 3º ao 7º ano de escolaridade e apresenta uma visão geral do Sistema Solar, com destaque para o Sol e para os planetas. Ao realizá-la os alunos podem compreender melhor as particularidades de cada astro mas também a interação que constantemente ocorre entre eles e a impossibilidade de dissociarmos o estudo da Terra do estudo do contexto astronómico em que



Figura 1 - Oficina “À Descoberta do Sistema Solar”

ela se encontra. Adicionalmente, estas oficinas apresentam ainda as aplicações à astronomia de vários dos conceitos abordados nos programas curriculares do ensino em Portugal - principalmente de física, química e matemática. Esta oficina é composta por um modelo do Sistema Solar, com os planetas representados à escala, com a Terra do tamanho de uma bola de ping-pong. Os alunos e o monitor que os acompanha vão percorrendo esse modelo com paragem em cada um dos astros, onde, após uma breve discussão das suas principais características, realizam uma experiência demonstrativa de um fenómeno ou característica que lhe está associado. A atividade completa é tipicamente realizada em cerca de 1h 30m e inclui uma atividade para cada um dos principais objetos do Sistema Solar (incluindo Plutão). Cada sessão pode ser realizada por um máximo de 30 alunos simultaneamente. Neste poster serão apresentadas as atividades práticas que os alunos desenvolvem nesta oficina pedagógica e algumas variações, implementadas de acordo com a escolaridade dos

participantes, com o tempo disponível para a realização, e com o espaço disponibilizado quando a oficina se realiza nas escolas.

[46]O Desafio do Projeto: alavancas para o conhecimento

Alvaro Folhas

Escola Secundária Adolfo Portela, alvaro.folhas@gmail.com

Palavras-chave: Projetos, Ciência, Desafios, CanSat, Radio Telescópios, CERN, Astronomia

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

Há um fosso cada vez maior entre os alunos do século XXI e as metodologias de ensino ainda presas ao século passado. A diversidade de estímulos que rodeiam os nossos alunos, a rapidez com que se renova a informação e a disponibilidade de recursos para o ensino das Ciências, impõem ao professor a procura de metodologias e ferramentas que estimulem o aluno a aprender.

Estando hoje a Escola, por razões várias, cada vez mais orientada para a métrica dos resultados e menos para o conhecimento efetivo, a Ciência perde o seu brilho tornando difícil convencer o aluno a encará-la com entusiasmo. Pesa ainda a extensão dos currículos e o elevado o número de alunos por turma, constrangimentos que dificultam a aplicação de novas ferramentas e metodologias de ensino capazes de inverter este processo. O próprio professor, cada vez mais remetido a tarefas administrativas, não dispõe de tempo para descobrir e explorar a miríade de recursos de elevadíssimo interesse didático ao seu dispor (simuladores, laboratórios e equipamentos robóticos por controle remoto), de modo a conceber cenários didáticos adequados à sua prática docente. O Desafio é uma das formas de recaptar a atenção do aluno. A participação em Projetos, nos quais o protocolo e o resultado não estejam decididos à partida, estimula-lhes o pensamento e obriga-os a “ligar os pontos” entre conteúdos numa dinâmica interdisciplinar, a selecionar informação, a integrá-la e a processá-la com um objetivo preciso de dar resposta a uma necessidade. No fundo sentir na pele essa demanda chamada Ciência. Sendo certo que não é fácil operacionalizar estes desafios em aulas curriculares e tendo em conta que nem todos os alunos respondem a este apelo, tenho desenvolvido esta metodologia essencialmente no Clube de Astronomia que dinamizo na Escola para alunos do ensino secundário. Aqui os alunos envolvem-se em projetos multidisciplinares tão diferentes como a construção do microsatélite CanSat, ou o controlo de Rádio Telescópios mapeando a nossa galáxia; ou ainda analisando e identificando as partículas resultantes das colisões das experiências do LHC no CERN; entre vários outros. Estes alunos aprendem o que é Ciência, e como fazer Ciência; desenvolvem competências várias e conhecem a sedução do conhecimento, repassando a outros esse entusiasmo e promovendo uma cultura de Escola que todos nós desejamos.

[48]O Museu da Ciência da Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas

Beatriz Marques Da Costa¹, Maria José Ferreira², Ana Bela Saraiva³

¹ Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, beatriz.marques.costa@gmail.com

² Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, prof.mjsaraiva@gmail.com

³ Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, anasaraiva@hotmail.com

Palavras-chave: Museu de Ciência, Exposições temporárias, Oficinas de ciência

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

O projeto Museu da Ciência tem como objetivos: Divulgar a Ciência; Motivar os alunos para a Ciência; Oferecer um espaço apelativo, onde o passado e o futuro da Ciência, dialoguem harmoniosamente; Constituir uma ferramenta pedagógica, acessível a todos os professores; Promover a cultura científica da comunidade escolar (Paula, Pereira & Coutinho-

Silva, 2014). A Escola Rodrigues de Freitas possuía já um Museu de Ciência que alojava um acervo importante, reunido desde meados do século XIX até hoje. O acervo tem cerca de 3000 peças relacionadas com áreas da Ciência como: Física, Zoologia, Botânica, Química, Geologia e Geografia. Aproveitando as sinergias da requalificação do edifício em 2008, apresentamos um projeto mais alinhado pelas modernas tendências da museologia do que o anterior, que se apresentava já conceptualmente desajustado às exigências atuais. A sala nobre onde todo o acervo estava exposto, lembrando os antigos gabinetes de curiosidades, deu lugar a um espaço moderno, que se tem vindo a configurar como via de aproximação da comunidade à ciência.

O Museu da Ciência promove exposições temporárias concebidas e desenhadas de forma a permitirem a exploração de conteúdos transversais aos programas das várias disciplinas da área das Ciências, favorecendo a interdisciplinaridade e pretendendo adequar-se aos vários níveis etários e de escolaridade da população escolar do Agrupamento. De um modo geral as exposições são montadas recorrendo às peças do acervo mas, quando o tema da exposição o exige, são usadas peças de coleções particulares ou de outros museus escolares. São ainda acompanhadas de atividades práticas tipo "oficina", destinadas a diferentes níveis etários e alunos cegos, podendo ser visitadas todos os dias úteis, num horário pré-definido anualmente. É também possível fazer a marcação de visitas guiadas para grupos, extensíveis a outras escolas. A entrada é livre e gratuita. A sala de exposições divide-se espacialmente em dois anéis: o anel da memória e o anel do conhecimento. O anel da memória é o anel exterior onde decorrem as exposições temporárias. É delimitado por armários expositores muito versáteis, onde se podem expor objetos de diferentes características. O anel do conhecimento, situado no coração da sala, é também muito versátil, podendo ter cadeiras e mesas amovíveis que se dispõem da forma mais adequada ao evento que recebe – aulas, conferências, visualização de



Figura 1- Projecto Museu da Ciência da Escola Secundária Rodrigues de Freitas

filmes e outros. (Trincão, 2008). Em seis anos de atividade, o número de visitantes ultrapassou os 6000. Embora este número denote interesse e curiosidade pelas exposições patentes, a divulgação da Ciência exige e merece uma, cada vez, maior abrangência e universalidade. Brevemente, pretendemos encetar a criação de um catálogo digital das peças do acervo, a disponibilizar 'on line'.

Referências

- Paula, L. M., Pereira, G. R. & Coutinho-Silva, R. (2014). Formação continuada de professores em centros e museus de ciências: um olhar acerca dos programas oferecidos nestes espaços. *Latin American Journal of Science Education*, 1(2), 22037.
- Trincão, P. (2008). Sala da memória e do conhecimento: um novo conceito para os museus de escola. *Renovar*, 3, 26-27.

[54]A educação e a promoção de ciência no Museu Nacional de História Natural e da Ciência

Joana Reis¹, Maria Do Carmo Elvas², Fernando Serralheiro³, Adriana Galveias⁴, Raquel Barata⁵, Bruno Ribeiro⁶, Liliana Póvoas⁷

¹ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, jleite@museus.ul.pt

² Museu Nacional de História Natural e da Ciência, mcelvas@museus.ulisboa.pt

³ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, fserralheiro@fc.ul.pt

⁴ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, agalveias@museus.ulisboa.pt

⁵ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, rbarata@museus.ulisboa.pt

⁶ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, bbribeiro1@gmail.com

⁷ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, lipovoas@fc.ul.pt

Palavras-chave: MUHNAC, SEAC, IBSE, Educação, Promoção de Ciência

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo:

Os museus de História Natural e de Ciência são instituições dedicadas à investigação científica, gestão e conservação de coleções e divulgação científica. A investigação própria permite que essa divulgação possa ser feita, frequentemente, na primeira pessoa pelo que estes museus constituem um veículo fundamental de transmissão de conhecimento junto de todos os públicos com ênfase para o público escolar. Deste modo são, por excelência, espaços lúdicos e de educação não-formal e informal, capazes de estabelecer pontes entre a comunidade científica e a sociedade.

O MUHNAC (Museu Nacional de História Natural e da Ciência) é herdeiro de uma longa sucessão de instituições, algumas ligadas ao ensino formal e outras também ligadas à educação em contextos não formais.

A equipa do SEAC (Serviço Educativo e Animação Cultural), designação formalizada em 2011, é uma equipa multidisciplinar que cria e gere uma vasta oferta programática, dirigida a todos os níveis de ensino, do pré-escolar ao universitário, e também aos outros públicos. Muitas das atividades propostas procuram seguir os princípios da "Metodologia de aprendizagem activa no ensino das Ciências" (IBSE - Inquiry-based Science Education). Outras pretendem simular ou reproduzir as metodologias científicas de modo a proporcionar experiências realistas aos participantes. A oferta contempla visitas livres e orientadas, atividades experimentais e sessões de planetário que decorrem no edifício principal do museu e no Jardim Botânico (que inclui um Borboletário com borboletas nativas) e ainda saídas de campo e atividades inseridas em eventos de promoção de ciência dentro e fora do museu.

Entre 2011 e 2014 o MUHNAC recebeu 598742 visitantes tendo o SEAC sido responsável por 157311.

[59] Observações Astronómicas - Divulgação/Educação

Pedro Borges Silva¹, Paula Lima²

¹ +Ciência - Actividades Educativas, <http://www.maisciencia.pt>, pbsilva@maisciencia.pt

² +Ciência - Actividades Educativas, <http://www.maisciencia.pt>, paulalima@maisciencia.pt

Palavras-chave: Astronomia, Divulgação Científica, Educação, Física e Química, Matemática, Observações Astronómicas, +Ciência

Tópico: Divulgação científica: inovações e prática

Resumo

O +Ciência é um centro de atividades educativas especializado na divulgação de astronomia e no ensino da matemática e física e química.

As Observações Astronómicas realizadas pelo +Ciência são desenhadas de acordo com o público presente na atividade. Sempre que possível procuramos sempre saber qual o público alvo e qual a escolaridade dos participantes para podermos ser mais objetivos nas nossas ações.

Com uma forte preparação quer em divulgação de astronomia quer em educação, os nossos monitores cativam o público presente e abordam o tema da astronomia nunca esquecendo o relacionamento dos fenómenos físicos observados com os conteúdos programáticos em vigor. Deste modo, aliamos os conhecimentos científicos inerentes a esta área com uma contextualização escolar tornando a nossa atividade enriquecedora quer no âmbito da divulgação quer no âmbito da educação.

Aqui apresentamos as ligações programáticas entre o ensino da Física e Química / Matemática e as nossas ações de observação astronómica.

A palestra apresentada antes da observação é desenhada consoante o ciclo escolar dos alunos e o tipo de observação pretendida, Solar ou Noturna.

Para o 3º Ciclo, apesar de falarmos sobre os vários tipos de objetos que poderemos ver com o telescópio, abordamos ainda a ordem do Sistema Solar, a sua criação e evolução bem como a formação estelar e evolução estelar. Tudo isto com auxílio de imagens ilustrativas das diversas estruturas responsáveis por estes fenómenos.

No caso do Secundário, no decurso da palestra, fazemos referência a vários conteúdos lecionados. As palestras diferem bastante dependendo da atividade de observação, aqui está um resumo de todos os conteúdos abordados quer nas observações noturnas quer nas observações diurnas:

- Cores das Estrelas - Lei de Stefan-Boltzmann/Aproximação de Wien.
- Diagrama de Hertzsprung-Russell - Evolução estelar.
- Nucleossíntese Estelar - Espectros e sua formação.
- Sistemas múltiplos - Lei da Gravitação Universal.
- O Sol e o seu dínamo interno - Indução Eletromagnética.
- Paralaxe - Trigonometria

[62]Atividades Experimentais Virtuais na Biblioteca Escolar – Uma Forma de Divulgação Científica

Marcelo Rodrigues¹, Paulo Simeão Carvalho²

¹ IFIMUP-IN, Escola EB 2,3 do Viso – Porto, marcelojrodrigues@sapo.pt

² Departamento de Física e Astronomia - FCUP, IFIMUP-IN, psimeao@fc.up.pt

Palavras-chave: Divulgação Científica, Atividade Experimental Virtual, Simulação, Queda dos Corpos, Plano Inclinado

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática,
Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

As escolas estão cada vez mais cientes da importância da divulgação científica, como potenciadora da aprendizagem das ciências nas escolas. A divulgação científica ajuda não só a contextualizar os diversos conteúdos programáticos, mas também a despertar nos alunos a curiosidade e o interesse pelos assuntos científicos que permeiam o nosso dia-a-dia. A consciência destes aspetos leva cada vez mais escolas a desenvolver projetos de divulgação científica para cativar os alunos para as ciências, procurando desenvolver neles a literacia científica, o respeito pela Ciência e a consciencialização da sua enorme importância para o atual estado civilizacional em que nos encontramos. As bibliotecas escolares são, hoje em dia, importantes centros de recursos que fornecem aos alunos e professores uma série de

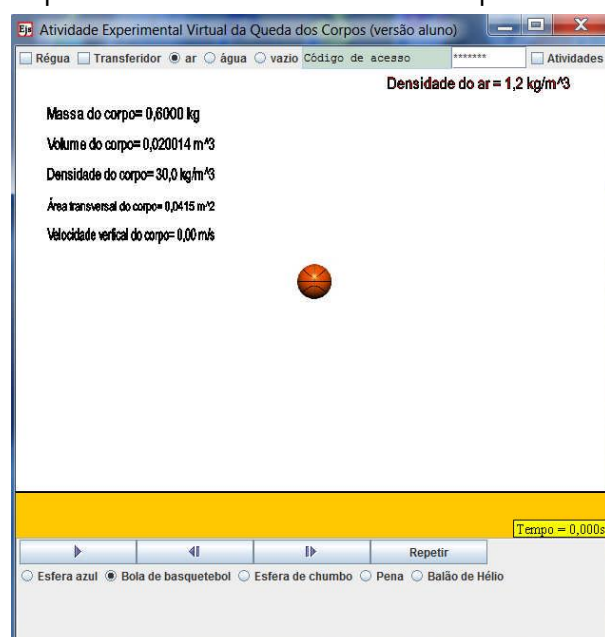


Figura 1 - Ecrã do ambiente virtual Actividade Experimental Virtual da Queda dos Corpos.

ferramentas de trabalho, que podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas e também a divulgação científica. As bibliotecas deixaram de ser meros repositórios de livros para consulta e conservação; hoje são locais dinâmicos onde podem ser feitas exposições, palestras e atividades diversas, e podem ser consultados conhecimentos em diversos tipos de suportes (papel, digital, áudio, vídeo, internet). Este novo paradigma da biblioteca tornou-a num local de excelência para a divulgação científica nas escolas, e foi neste contexto que nasceu a ideia de desenvolver experiências laboratoriais na biblioteca da Escola EB 2,3 do Viso - Porto: o Projeto Ciência na Biblioteca. O objetivo foi o de dinamizar atividades de divulgação científica naquele espaço e de promover o Método Experimental, que é

transversal a qualquer ciência. Obviamente, as bibliotecas não são laboratórios, mas é possível simular esses espaços em ambientes virtuais, com as chamadas Atividades Experimentais Virtuais (AEV). Tudo o que precisamos são computadores em número suficiente para que uma turma de alunos os possa usar em pequenos grupos. Esta é uma forma interessante mas pouco usada de divulgar ciência, educando os alunos em novas formas de pensar e ver o mundo.

Neste trabalho apresentamos a primeira simulação usada neste projeto: a AEV queda dos corpos, aplicada durante o ano letivo de 2014/2015, em turmas do 2º e 3º ciclo de escolaridade [1]. Trata-se de um ambiente virtual onde objetos são largados de uma certa altura, em três meios distintos (ar, água e vácuo). Os alunos investigam o fenómeno da queda dos corpos com base no Método Experimental, a partir de questões-problemas, apoiados por fichas de trabalho baseadas na metodologia Inquiry.

A análise da avaliação feita pelos alunos e dos seus comentários as diversas sessões mostrou que foi possível criar uma maior curiosidade pelos fenómenos físicos e a grande maioria achou as sessões diferentes e interessantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) pelo financiamento do Projecto UID/NAN/50024/2013.

Referências

- [1]AEV Plano Inclinado (disponível em http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=39484027&Itemid=23, acedido em 05/06/2015).

[63]Exposição "Terra; Um Planeta dinâmico"; o conceito de Tempo Geológico no ensino das geociências

Mariana Antunes¹, Noel Moreira², Alexis Soares³, Inês Pereira⁴, Rui Dias⁵, Isabel Machado⁶, Carla Pacheco⁷, Vânia Silva⁸, Nuno Santos⁹, Susana Campos¹⁰

¹ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, mariana.antunes13@gmail.com

² Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE; Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Universidade de Évora, nmoreira@estremoz.cienciaviva.pt

³ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, asoaes@estremoz.cienciaviva.pt

⁴ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, ipereira@estremoz.cienciaviva.pt

⁵ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE; Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Universidade de Évora; Departamento de Geociências da ECTUE, rdias@uevora.pt

⁶ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, imachado@uevora.pt

⁷ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, cpacheco@estremoz.cienciaviva.pt

⁸ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, vsilva@estremoz.cienciaviva.pt

⁹ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, nsantos@estremoz.cienciaviva.pt

¹⁰ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, scampos@estremoz.cienciaviva.pt

Palavras-chave: Centro Ciência Viva de Estremoz, Tempo Geológico, Módulos interativos

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

O Centro Ciência Viva de Estremoz (CCVEstremoz) pertence à rede Portuguesa de Centros de Ciência, criada com o objetivo de promover a cultura e literacia científicas em Portugal. A exposição permanente do CCVEstremoz, denominada Terra; Um Planeta Dinâmico, é constituída por mais de quatro dezenas de módulos interativos e expositivos, concebidos e adaptados para o entendimento dos processos geodinâmicos atuantes no nosso planeta. Transversal à compreensão destes processos, encontra-se a noção de tempo geológico, um conceito difícil



Figura 1 - A Ampulheta dos Milhões do Centro de Ciência Viva de Estremoz.

de compreender pelos alunos, sobretudo em idades mais jovens (Bonito et al., 2010). Comumente, este conceito é trabalhado pelos manuais escolares com recurso à compactação dos 4550 milhões de anos da História da Terra num ano, situando aqui os diferentes eventos geológicos. Na exposição permanente do CCVEstremoz este conceito também é assim trabalhado. No entanto, é complementado com outras estratégias didáticas, destacando-se, a título de exemplo, o módulo A Ampulheta dos Milhões. Ao girar a ampulheta, assiste-se à passagem de cerca de um milhão de objetos. A partir daqui iniciam-se jogos matemáticos simples, através de uma interação pergunta-resposta com os alunos, com intuito

de compreender as diferentes escalas associadas aos processos geológicos. Com efeito, não só se abordam os grandes números, relacionados com o tempo geológico, como também os pequenos números, relacionados com as lentas velocidades da maioria dos processos geodinâmicos. Interligando as diferentes escalas, é então possível concetualizar a Terra como um planeta dinâmico, e não estático, como muitas vezes dizem os nossos olhos, à escala de vida humana. Deste modo, trabalha-se um conceito praticamente abstrato com exemplos concretos, presentes no dia a dia dos alunos, o que facilita a sua aprendizagem (Cunha, 2006). Este módulo localiza-se no início da exposição, permitindo assim contextualizar os módulos seguintes, estabelecendo um fio condutor na exposição.

Referências

- Bonito, J., Marques, L., Morgado, M., Rebelo, D., Medina, J., McDade, G., Martins, L. (2010). A importância do tempo geológico percebida pelos alunos de 12-13 anos: um estudo realizado em escolas nas zonas Centro e Norte de Portugal. *Anais do 45.º Congresso Brasileiro de Geologia*.
- Belém Cunha, M., B. (2006). O Movimento Ciência/Tecnologia/Sociedade (Cts) e o Ensino de Ciências: Condicionantes Estruturais. *Revista Varia Scientia*, 06 (12), 121-134

[64]O ensino não-formal das Ciências da Terra através de um Laboratório no Campo; O exemplo de uma saída à região de Almogrove-Sines

Noel Moreira¹, Inês Pereira², Rui Dias³, Alexis Soares⁴, Mariana Antunes⁵, Isabel Machado⁶, Carla Pacheco⁷, Vânia Silva⁸, Nuno Santos⁹, Susana Campos¹⁰

¹ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE | Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Universidade de Évora, geo.noel.87@gmail.com

² Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, ipereira@estremoz.cienciaviva.pt

³ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE | Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Universidade de Évora | Departamento de Geociências da ECTUE, rdias@uevora.pt

⁴ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, asoares@estremoz.cienciaviva.pt

⁵ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, mantunes@estremoz.cienciaviva.pt

⁶ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, imachado@uevora.pt

⁷ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, cpacheco@estremoz.cienciaviva.pt

⁸ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, vsilva@estremoz.cienciaviva.pt

⁹ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, nsantos@estremoz.cienciaviva.pt

¹⁰ Centro Ciência Viva de Estremoz; LIRIO-ECTUE, scampos@estremoz.cienciaviva.pt

Palavras-chave: Ensino não-formal, Saídas de Campo, Ciências da Terra

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

A necessidade de exportar os conteúdos lecionados em sala de aula para fora da mesma, adotando alternativas metodológicas de aprendizagem não-formal, como saídas de campo, é cada vez mais importante na cimentação do conhecimento. Esta multiplicidade de estratégias de ensino e de aprendizagem vivenciadas pelo aluno poderão garantir maiores oportunidades para a construção do conhecimento, fornecendo aos alunos diferentes abordagens de um mesmo conteúdo. Desta forma, as saídas de campo possibilitam incrementar a motivação, o interesse e o conhecimento adquirido pelos alunos (Behrendt & Franklin, 2014), tornando assim as aprendizagens significativas (Ausubel *et al.*, 1999). O ensino e aprendizagem das Ciências da Terra podem e devem ter lugar em contextos diversificados, proporcionando a oportunidade de observação *in situ* dos conceitos teóricos lecionados em contexto formal. É neste sentido que surge a saída de “ALMOGRAVE - SINES; da Pangeia ao Atlântico ou uma viagem ao Ciclo das Rochas”, inserida na oferta formativa do Centro Ciência Viva de Estremoz. A saída foi concebida de forma a abordar os conhecimentos adquiridos pelos alunos do ensino secundário, durante o seu percurso letivo. Muitas vezes, estes conhecimentos só ganham consistência e maturação quando o aluno se depara com o contexto natural. Aqui, os participantes são convidados a observar, analisar e discutir processos geológicos atuais, comparando-os com os registados no contexto geológico. Neste trajecto torna-se possível identificar e classificar diversas tipologias de rochas e de estruturas geológicas, como falhas e dobras, permitindo aos participantes criar associações entre os conceitos abordados em contexto formal e o real. Estas pontes facilitam a consolidação das matérias, a interligação de conhecimentos dispersos e a criação de teias de conhecimento, que permitem a compreensão dos fenómenos atuantes no passado geológico de Portugal Continental, desde a génese da Pangeia à abertura do oceano Atlântico (Dias *et al.*, 2013). Igualmente importante é a inclusão

de instrumentos que permitem dar visibilidade ao domínio das aprendizagens das Ciências da Terra, por parte dos alunos, tais como cartas geológicas, bússolas e prensas de modelação necessários à consecução das metas definidas.

Referências

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H. (1999). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston. New York: Werbel & Peck.
- Behrendt, M., Franklin, T. (2014), A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9(3) 235-245.
- Dias, R. A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds.) (2013), *Geologia de Portugal*, Escolar Editora.

2 – Investigação em Ensino e Divulgação das Ciências

[6] História e argumentação na aula de matemática

Paulo Gil¹, Maria Martinho²

¹ Escola Básica e Secundária de Pinheiro, pbastosgil@gmail.com

² Instituto de Educação, Universidade do Minho, mhm@ie.uminho.pt

Palavras-chave: História da matemática, Argumentação matemática, Teorema de Pitágoras

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

A integração da história da matemática nas aulas de matemática e o seu papel no ensino e aprendizagem da própria matemática tem despertado o interesse tanto de investigadores como de professores (Fasanelli, 2000). Os diferentes pontos de vista que surgem no contexto histórico constituem uma oportunidade para os alunos não só observarem a evolução histórica dos conceitos, mas também de realizarem atividades de raciocínio e comparação de estratégias de resolução, promovendo o confronto de ideias e raciocínios (Lakoma, 2000), o que permite o desenvolvimento de situações de argumentação matemática. Tendo como ponto de partida este princípio, pretende-se evidenciar o modo como a integração de tarefas do âmbito da história da matemática, em contexto de sala de aula de uma turma de 8.º ano, pode fomentar o desenvolvimento da argumentação matemática, influenciando a capacidade de argumentação dos alunos. Numa primeira fase, foi pedido aos alunos que resolvessem, em pequeno grupo, o seguinte problema: duas aves estão em cima de duas torres, uma torre tem 30 metros de altura, a outra 40, e distam entre si apenas 50 metros; entre as torres está uma fonte. A um determinado instante as duas aves descem voando a partir das duas torres à mesma velocidade chegando ao mesmo tempo ao centro da fonte. A que distância se encontra a fonte das duas torres? Posteriormente, foram apresentadas aos alunos as duas resoluções dadas por Fibonacci no seu *Liber Abaci* e a resolução de Gaspar Nicolas, presente no seu *Tratado de Pratica DArismetyca*. Através desta experiência foi possível observar que muitos dos argumentos apresentados não são desenvolvidos sequencialmente, ou seja, de forma dedutiva. O facto de a argumentação envolver a partilha de ideias e a troca de opiniões entre os alunos e o professor permitiu o aparecimento de novos dados ou conclusões que iam sendo inseridos na cadeia argumentativa. No que diz respeito aos argumentos presentes durante a leitura e análise das estratégias de resolução de Fibonacci e Gaspar Nicolas, verificou-se que houve uma preocupação, por parte dos alunos, de encontrar garantias e/ou fundamentos que legitimassem determinados passos de inferência que não se encontravam explícitos na resolução apresentada. A análise das formas de argumentação utilizadas mostrou que os alunos não só foram capazes de expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhes foram apresentadas, participando de forma construtiva em discussões sobre conceitos, processo e resultados matemáticos. Na avaliação da experiência, os alunos destacaram a importância de resolver o mesmo problema por diferentes processos e a possibilidade de compararem diferentes estratégias de resolução.

Referências

- Lakoma, E. (2000). History of mathematics in curricula and schoolbooks: a case of study of Poland. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study*, 19-29. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Fasanelli, F. (2000). The political context. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study*, 1-38. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

[7]Evolução Humana: uma abordagem interdisciplinar entre Biologia e Geologia com base na resolução de problemas

Maria Lemos¹, Clara Vasconcelos², Eugénia Cunha³

¹ Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, mariaslemos@gmail.com

² Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, DGAOT / Unidade de Ensino das Ciências, cvascon@fc.up.pt

³ Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, cunhae@ci.uc.pt

Palavras-chave: Evolução Humana, Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, Recursos educativos, Ensino Formal, Ensino Não Formal

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

A evolução humana é uma área do conhecimento que conjuga evidências de várias disciplinas para abordar questões essenciais acerca de quem somos e de como nos tornámos o que somos. Apesar do tema ser um excelente estudo de caso para ensinar evolução no sentido mais lato (Nickels, 1987), é frequentemente negligenciado nos currículos, e persistem um conjunto de concepções erróneas muito frequentes entre a população (Alters & Nelson, 2002). Como problema de investigação, pretende-se verificar se é possível construir recursos educativos de elevada qualidade científica e educacional sobre evolução humana para alunos do ensino secundário do curso de Ciências e Tecnologias, recorrendo à Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP). Pretende-se também que estes recursos integrem a natureza da ciência e apostem na interdisciplinaridade.

Como metodologia de investigação, optou-se por elaborar 3 casos problemáticos, cada um sobre um assunto relevante no âmbito da temática, a serem objeto de uma avaliação formativa por parte de quatro painéis de especialistas: (i) estudantes do Mestrado em Ensino da Biologia e da Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário; (ii) dois professores universitários especialistas em Evolução Humana ou na ABRP; (iii) dois professores do ensino secundário; e (iv) duas alunas do 11º ano de escolaridade. Esta avaliação tem o propósito de recolher dados para a revisão dos recursos, de forma a incrementar o seu valor educativo e científico. O estudo encontra-se neste momento numa fase intermédia da avaliação formativa. O primeiro caso problemático já foi avaliado por todos os especialistas e reestruturado, estando apto a ser usado. Os casos dois e três encontram-se em fase de avaliação formativa. Espera-se que estes materiais, depois de validados e devidamente divulgados, se tornem instrumentos úteis, passíveis de serem mobilizados quer em contextos não formais de ensino, quer em contextos de sala de aula, nomeadamente nas disciplinas de Biologia e Geologia do 11º ano e de Geologia do 12º ano de escolaridade.

Referências

- Alters, B. J., & Nelson, C. E. (2002). Perspective: teaching evolution in higher education. *Evolution*, 56 (10), 1891–1901.
- Nickels, M. (1987). Human Evolution: A Challenge for Biology Teachers. *The American Biology Teacher*, 49(3), 143–148.

[15]A Divulgação Científica na escola a partir dos desenhos animados da TV

Jhonatan Luan De Almeida Xavier¹, Carolina Brandão Gonçalves²

¹ Universidade do Estado do Amazonas, xavier.jhonatan@hotmail.com

² Universidade do Estado do Amazonas, krolina_2@hotmail.com

Palavras-chave: Divulgação Científica, Desenho Animado, Ciência na Escola

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Este trabalho diz respeito à um estudo de divulgação da ciência na escola, a partir o uso dos desenhos animados da TV, visa colaborar para Educação Científica das crianças. A investigação está em desenvolvimento, os resultados são ainda parciais. Um dos primeiros procedimentos foi compreender o que significa a divulgação científica? GONÇALVES (2012), BUENO (2010), ESPERANÇA, FILOMENO e LAGE (2014), são autores que contribuem para os estudos na área. Em relação ao uso de desenhos animados para divulgar a Ciência na Escola, SIQUEIRA (2002) diz que as crianças e os adolescentes são públicos muito visados pelos temas da ciência. O desenho animado faz parte da vida da maioria delas, sendo uma das atividades que lhes tomam maior tempo, competindo com a escola. Esperamos identificar a influência das animações na formação das crianças, e como podem ser usadas para potencializar o ensino de Ciências na escola. O processo que nos levará a tal resposta consiste no desenvolvimento de aulas a partir de desenhos animados em turmas do 1º ano do ensino fundamental em uma escola pública do Estado do Amazonas, Brasil. Em uma das aulas foi utilizada a animação “Sid, o Cientista” do grupo Discovery Networks, com episódios sobre a força do vento e o sistema digestório, temas que instigaram a curiosidade das crianças em relação aos alimentos e aos fenômenos da natureza, posteriormente foram organizadas pequenas experiências, de acordo com os temas abordados na aula. A metodologia utilizada é de abordagem qualitativa, bem como a Observação Participante, que, de acordo com PERUZZO (2003), consiste na inserção do pesquisador no ambiente de ocorrência do fenômeno e sua interação com a situação investigada. Nossos estudos vêm revelando que a divulgação científica, no contexto escolar, exerce um papel importante para a democratização do ensino de ciências, e que os meios de comunicação contribuem para a expansão da ciência na sociedade.

Referências

- Bueno, W. (2010). Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, 15 (1esp), 1-12. doi:10.5433/1981-8920.2010v15n1esp1
- ESPERANÇA, T. C. R. B., FILOMENO, C. E. S. e LAGE, D A. (2014) *Divulgação científica no ambiente escolar: uma proposta a partir do uso de mídias digitais*. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0859-1.pdf> Acesso em: maio de 2015

- GONÇALVES, C. B. (2012) *Museus, espaços promissores à divulgação da Ciência: o Caso do Museu Amazônico da UFAM*. (Dissertação Pós-Doc) Disponível em: <http://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/disserta%C3%A7%C3%B5es/> Acesso em mai 2015
- PERUZZO, C. M. K. (2003) *Da observação participante à pesquisa-ação em comunicação: pressupostos epistemológicos e metodológicos* (Apresentado no III Colóquio Brasil-Itália de Ciências da Comunicação, realizado em Belo Horizonte – MG nos dias 2 e 3 de setembro de 2003). Disponível em: http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2003/www/pdf/2003_COLOQUIO_peruzzo.pdf Acesso em: Dez 2014.
- SIQUEIRA, D. C. O. (2002) Ciência e poder no universo simbólico do desenho animado. In. MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. e BRITO, F. *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf> Acesso em: mai 2015.

[23]ExSciT: Explorando a Ciência em Tenra idade

Alexandre Aibéo¹, Lília Cunha², Sara Anjos³

¹*Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu / Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço,*
aaibeo@estv.ipv.pt

²*Externato Infante D. Henrique,* lilia.cunha@alfacoop.pt

³*NUCLIO / Universidade do Minho,* sara.anjos@nuclio.pt

Palavras-chave: Crianças, Ciência, Ensino não formal, Literacia científica, Inovações pedagógicas

Tópico: Divulgação científica: inovações e prática

Resumo

Este trabalho apresenta um novo modelo que tem vindo a ser implementado como um método para levar as crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo do ensino básico a descobrir a natureza através da ciência. A curiosidade é uma ferramenta inata e usada pelas crianças para descobrir a natureza, uma forma de o fazerem é através da ciência, olhando o mundo com outros olhos!

Este modelo foi desenvolvido tendo como base a prática dos seus autores e a investigação desenvolvida no campo da comunicação e da educação informal de ciência, áreas cujo distanciamento tem vindo a ser reduzido (Lewenstein, 2015).

O objetivo geral do ExSciT (Exploring Science in Tender ages) é explorar a ciência através de actividades experimentais simples, mas extensamente preparadas e acompanhadas. Esta é a ferramenta escolhida para atingir dois objetivos específicos: promover a literacia científica em toda comunidade, a começar pelas crianças e expandindo ao seu meio familiar; e integrar na interpretação da realidade, o raciocínio científico como um ato reflexo, em vez de uma construção voluntária. Apesar de não ser exclusivo do ambiente escolar, a implementação do modelo tem, nesta fase, como melhores candidatos, as escolas, uma vez que são estruturas onde é fácil seguir os progressos das crianças.

O modelo está bem estabelecido, não obstante dever ser continuamente adaptado e aperfeiçoado. Esta atualização constante é feita a partir dos resultados do trabalho de campo, pretendendo aliar os discursos desenvolvidos nas áreas da educação e da comunicação de ciência. Uma breve descrição pode ser orientada em nove passos:

1: A formulação da questão. Deve ser trazida pela criança ou proposta pelo dinamizador. 2: Partilha do tema com os pares. Em grupos pequenos e de forma autónoma, devem procurar respostas à questão. 3: Actividade experimental. 4: Resultados e confrontação; explicação 5: Expressão. Devem registar a actividade em duas formas: uma "científica" e outra para apresentar a não-pares. 6: Ideia louca. Propõe-se que imaginem algo impossível sobre o tema e explorem as consequências. 7: Consolidação. Sob a forma de jogos, devem partilhar os resultados com os pares. 8: Partilha com os familiares. 9: Seguimento. A mesma pergunta é apresentada meses depois.

Cada passo do modelo ExSciT foi testado em sessões-piloto em crianças dos 4 aos 10 anos de idade, por um período de um ano lectivo, que compreendeu três sessões com diferentes actividades científicas práticas. A análise dos indicadores de impacto inferiu sempre no planeamento das sessões seguintes. Os resultados preliminares são apresentados.

O ExSciT está inserido num programa com duas fases subsequentes, em que a segunda compreenderá um plano de treino de educadores/professores (ExSciTP). Ainda em

desenvolvimento, esse programa vai apresentar o modelo a voluntários e dar-lhes as ferramentas para desenhar e planear, de forma autónoma, uma atividade prática e implementá-la, tanto em ambiente controlado como em sala de aula. Numa terceira fase, o programa vai acompanhar de perto o trabalho dos novos "Exscitors", levando à criação de uma rede de atividades, recursos e a uma lista de boas práticas, baseada em resultados.

[24]O ensino da Química introdutória numa Escola Waldorf

Fernanda Faria¹, Ivoni Freitas-Reis²

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, fernanda.ldefaria@gmail.com

² Universidade Federal de Juiz de Fora, ivoni.reis@ufjf.edu.br

Palavras-chave: Ensino de Química, Ensino básico, Diferenciação Pedagógica

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Na educação básica brasileira, a química tem apresentado uma abordagem descontextualizada, focada na memorização e numa dinâmica acrítica, sem relações com as demais ciências (BRASIL, 1998). A pedagogia Waldorf estrutura-se na autonomia das metas de educação, do método pedagógico e do currículo. O indivíduo deve estar preparado para conhecer o mundo que o cerca, atuar e viver nele (LANZ, 2003). Em 2010, o número de escolas Waldorf espalhadas em 61 países, chegava ao total de mil escolas (ALVES, 2011) e esse número só cresce. Nestas escolas, a química é lecionada desde o 7º ano do ensino básico. Apesar de seguirem o currículo oficial, exigido em cada país, estabelecem uma prática de ensino diferenciada. A diferenciação pedagógica está fundamentada na crença de que todos têm o direito de aprendizagem, sendo o aprender, algo complexo que precisa considerar as diferentes necessidades de cada aluno (SANTOS, 2009).

No contexto da pedagogia Waldorf, este estudo investiga como a química é abordada no ensino básico em uma turma do 8º ano de uma escola brasileira. O ensino nesta pedagogia ocorre por épocas; por um determinado tempo, uma matéria é vista pelos alunos todos os dias. Dessa forma, observou-se a época completa de química, com 18 aulas, duração de 2 horas cada. A turma apresentava 12 alunos. A observação foi direta, sem a participação do pesquisador. Foram observadas as propostas de ensino realizadas, a postura do professor e dos alunos em sala de aula, os conteúdos trabalhados e como eram abordados. Os registros foram feitos através de gravação em áudio e anotações em diário de campo. A análise dos dados foi realizada mediante análise de conteúdo. Os resultados foram organizados através de categorias definidas a priori: 1) currículo; 2) propostas de ensino; 3) abordagem do conteúdo. Os resultados mostram na categoria 1, um currículo estruturado em 4 eixos temáticos: Carboidratos, Gorduras, Proteínas e Açúcares. Na categoria 2 percebe-se uma prática de ensino focada na experimentação e observação do fenômeno, com destaque para o estímulo dos sentidos. Na categoria 3 há a contextualização dos saberes químicos. As noções de ciências, que se aprofundam quando a criança tem nove ou dez anos, inicia pela botânica, mineralogia, física e química, e ocorre de modo integrado dando a cada uma destas ciências, certa relevância nos anos em que são abordadas, tratando-as como parte de um todo, que é a ciência integrada à vida. Em geral, a pedagogia Waldorf traz aspectos significativos para a formação do aluno como pessoa. Esta pesquisa está em curso, logo, alguns enfoques serão ainda aprofundados pelo investigador.

Referências

Alves, M. J. P.B. (2011) *Uma experiência física de um estudo emocional no ensino regular. Dissertação via ensino: artes visuais. Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes de Lisboa.*

- Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. (1998) Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Brasília.
- Lanz, R. (2003) A pedagogia Waldorf: caminho para um ensino mais humano. São Paulo: Antroposófica.
- SANTOS, L. (2009) Diferenciação pedagógica: Um desafio a enfrentar. Noesis, 1, 52-57.

[33]Trabalho de Campo no Geoparque Arouca: Um Estudo centrado na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Filipa Sousa¹, Marta Sousa², Vasco Almeida³, Clara Vasconcelos⁴

¹ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto/Unidade de Ensino das Ciências,
filipa.de.sousa@hotmail.com

² Faculdade de Ciências da Universidade do Porto/Unidade de Ensino das Ciências,
up200801454@alunos.fc.up.pt

³ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, [valmeida@fc.up.pt](mailto:v Almeida@fc.up.pt)

⁴ Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território/Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, ICT, cvascon@fc.up.pt

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, Trabalho de campo, Escala de avaliação, Geoparque Arouca

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

As atividades práticas, em particular o Trabalho de Campo (TC), assumem particular relevância no âmbito da Educação em Ciências nomeadamente na aprendizagem da geologia. É fundamental que estas atividades partam de situações problemáticas do quotidiano capazes de estimular o interesse dos alunos, devendo ser consideradas como parte integrante dos currículos de ciências. Com este propósito, foi organizada uma atividade de Trabalho de Campo no Geoparque Arouca segundo o modelo de Nir Orion (1993), recorrendo-se à Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) como metodologia de ensino.

Este estudo descritivo sob forma de levantamento (survey) envolveu a aplicação de uma Escala de Avaliação de Aprendizagem de Ciências no Campo (EAACC), já validada para a população estudantil Portuguesa por autores portugueses em 2003. A escala com validade de conteúdo apresenta 7 subescalas com alfa de Cronbach entre 0,67 e 0,75. O estudo, desenvolvido no âmbito da iniciação à Prática Pedagógica, contou com a participação de sessenta e sete alunos (n=67) de três turmas do 10º ano de escolaridade, que frequentavam a disciplina de Biologia e Geologia numa escola da região norte do país. Os resultados obtidos, analisados na versão 21 do SPSS, permitiram não só diagnosticar as perceções dos alunos acerca das atividades práticas de campo, bem como avaliar a organização do TC e dos materiais educativos elaborados.

Esta investigação permitiu erigir uma importante associação entre o sucesso do TC e a aplicabilidade da ABRP numa atividade em ambiente exterior à sala de aula. O local escolhido foi o Geoparque Arouca pelo seu reconhecido património geológico associado, essencialmente em termos de fósseis – as trilobites gigantes, e as raras pedras parideiras (nódulos de biotite com núcleo com quartzo).

Após a análise dos dados, verificamos uma associação extremamente satisfatória na promoção de uma aproximação dos alunos com a realidade do mundo natural, faviando desta forma a construção partilhada de atitudes e valores. Por outro lado, a análise dos resultados permitiu concluir quanto ao desenvolvimento nos alunos de atividades de procura de solução a problemas colocados em sala de aula e da aprendizagem de conteúdos conceituais inerentes à biologia e à geologia.

[36]Interação biosfera e geosfera numa saída de campo a Lavadores

Joana Costa¹, Luis Calafate², Rosa Costa³, Ana Gonçalves⁴, Clara Vasconcelos⁵

1 Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Unidade de Ensino das Ciências/ Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, joana_costa_21@hotmail.com

2 Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, DB/Unidade de Ensino das Ciências, lcalafat@fc.up.pt

3 Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, rmcc.esrf@gmail.com

4 Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Unidade de Ensino das Ciências/ Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, anamaiaigoncalves92@gmail.com

5 Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, DGAOT/Unidade de Ensino das Ciências, ICT, cvascon@fc.up.pt

Palavras-chave: Biosfera, Ensino de Biologia e Geologia, Geosfera, Organismos Modelo, Saída de Campo

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

No século XXI acentuam-se as questões ambientais que se insinuam e ganham força na sociedade ocidental. Neste âmbito, elaboramos e aplicamos um projeto de investigação com a intenção de promover o ensino das ciências no campo. O projeto incidiu numa das suas partes da visita de campo, mais precisamente, na saída à praia de Lavadores. A biosfera, que engloba todos os elementos que proporcionam vida aos seres vivos, é por excelência, o subsistema que abarca todos os outros subsistemas terrestres. No entanto, todos eles são essenciais. A geosfera reúne todos os fenómenos e processos geológicos que acontecem na Terra. Na saída de campo, realizada num ambiente litoral, a interação entre estes dois subsistemas foi promovida.

Como problema de investigação pretendemos verificar se as atividades de modelação na pós-saída de campo auxiliam a promoção do sucesso do trabalho de campo segundo as orientações do modelo organizativo de Nir Orion (1993). Como principal objetivo de investigação a ser analisado nesta comunicação, intencionamos averiguar a aprendizagem de conteúdos biológicos e geológicos durante a saída através da análise das respostas dos alunos a duas fichas sumativas.

O projeto correspondeu à aplicação de um ciclo de I&D, nomeadamente à fase de avaliação recorrendo-se a diversos instrumentos. Nestes trabalhos, apresentamos os resultados obtidos com duas fichas sumativas aplicadas a uma amostra de conveniência constituída por 51 alunos, com idades compreendidas entre os 16 e 17 anos e que frequentam o 11ºano de escolaridade. Os resultados obtidos, recorrendo-se à versão 22.0 do SPSS, permitiram verificar que os alunos atingiram resultados que demonstram um impacto positivo, embora com um nível significativamente superior no domínio conceptual da Biologia. Não obstante, os alunos que habitualmente obtêm resultados mais elevados terem sido coerentes na sua aprendizagem nas duas áreas de intervenção, tal evidência leva-nos a concluir quanto à necessidade de apostar em saídas de campo com maior teor geológico. A aposta na vertente da interdisciplinaridade entre as duas áreas disciplinares, que são lecionadas em conjunto, pode ser um caminho a desenvolver.

Referências

Orion, N. (1993). A Model for the Development and Implamentation of Field Trips as an Integral Part of the Science Curriculum. *School Science and Mathematics*, 93 (6), 328.

[47]Atividades Laboratoriais dos novos programas de FQA – Uma abordagem com a tecnologia TI

Fernanda Neri

Agrupamento de Escolas de Amares, fernanda.neri@nery.name

Palavras-chave: Tecnologia, TI Nspire, Trabalho Experimental, Novos Programas, Navigator, Sensores

Tópicos: A tecnologia educacional na educação científica
Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula
Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

Com este trabalho pretende-se apresentar uma metodologia utilizada nas aulas laboratoriais de Física do ensino secundário recorrendo à tecnologia TI. A recolha de dados utilizando sensores associados à interface Lab Cradle com a TI-Nspire – CX permite o registo em tempo real de grandezas físicas dando ao aluno a visualização do que realmente está a acontecer.

Com o sistema TI – Navigator é possível partilhar dados, fazer o acompanhamento de dados dos alunos em tempo real dos seus registos, podendo intervir no sentido de melhorar.

Todo o docente no decorrer da sua aula questiona-se sobre a eficácia do processo de ensino / aprendizagem. A possibilidade de a cada momento poder questionar os seus alunos ajuda a fazer essa reflexão, no entanto se essa avaliação não for individual, muitos alunos escondem as suas dúvidas e o professor dificilmente se apercebe das dificuldades dos seus discentes.

Com o sistema TI – Navigator é possível avaliar e discutir com os alunos os erros por estes praticados, tendo esta avaliação um carácter formativo.

A utilização destas ferramentas nos novos programas de Física de 10º ano facilita a sua realização e conduz a uma aprendizagem significativa.

Referências

Neri, F. (2013) *“O Ensino e a Aprendizagem da Física Experimental do 10º ano de escolaridade: Uma abordagem tecnológica”*, Dissertação de Mestrado em Física (Ensino), Universidade do Minho, Departamento de Física, outubro

Ministério da Educação e Ciência *Programa de Física e Química A 10º e 11º anos* http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/programa_fqa_10_11.pdf (consultada maio 2015)

[52]A cor da pele como instrumento didático em aulas de Biologia

André Rodrigues¹, Rita Ponce², Xana Sá Pinto³

¹ Colégio Luso-Francês, Porto, Portugal, andre.rodrigues.clf@gmail.com

² CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Universidade de Lisboa, Portugal, anaritaponce@gmail.com

³ Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos – U.P., Vairão, Portugal, xanasapinto@gmail.com

Palavras-chave: Cor da pele, Metas curriculares, Project-based learning, Evolução, Saúde individual, Promoção de hábitos saudáveis

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

A cor da pele é uma das características humanas mais variáveis, mas que tende a ser pouco abordada em sala de aula, talvez por estar associada a preconceitos e controvérsias. No entanto, esta é uma das características humanas mais interessantes do ponto de vista didático permitindo abordar temas como a hereditariedade e expressão génica, a evolução e adaptação a diferentes ambientes, a história humana e/ou a estrutura e funções da pele. A cor da pele tem ainda importantes implicações na saúde dos indivíduos e nos cuidados que estes devem ter no seu dia a dia, por exemplo, a nível da exposição à radiação solar e da alimentação. É assim um tema que se enquadra em diversas disciplinas ao longo do percurso escolar dos alunos, e abordar a natureza biológica desta característica ilustra a importância da Ciência na compreensão da origem da diversidade humana e para o bem estar social, podendo ser usada igualmente para explorar a natureza da Ciência.

Para testar as potencialidades didáticas da cor da pele, e seguindo a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projectos (Project-based learning), desenvolvemos uma atividade que visa atingir diversos objetivos incluídos nas novas metas curriculares do nono ano de escolaridade, conferindo-lhes ainda unidade e promovendo a interligação de conceitos. Pretende-se, ainda, que os alunos compreendam a importância e implicações do conhecimento científico no dia a dia das pessoas e se tornem divulgadores ativos deste conhecimento, e que a atividade contribua para desconstruir preconceitos relativos a esta característica. A atividade, intitulada Cor da pele e cuidados de saúde, consiste na planificação e execução de um projeto de promoção de hábitos saudáveis na comunidade escolar, subordinado ao tema “Os impactos da radiação solar na saúde”. Partindo de referências bibliográficas disponibilizadas pelo docente, os alunos selecionam a informação relevante para veicular ao público-alvo por eles definido, assim como o melhor formato e linguagem a usar, atendendo às características dos destinatários e às condições de que dispõem. Os efeitos da atividade nas aprendizagens dos alunos estão a ser avaliados num grupo de alunos do nono ano de uma escola privada do Porto, onde esta está a ser aplicada em contexto não letivo. Este estudo de caso basear-se-á na análise documental das novas metas curriculares e dos produtos criados pelos alunos no âmbito do projeto. Para tal proceder-se-á a uma análise de conteúdo destes produtos com o objetivo de avaliar se a actividade permite aos alunos revelar descritores propostos nas novas metas curriculares.

[53] Avaliação da Verdura de Atividades Laboratoriais Propostas em Manuais do Ensino Básico

Ana Salgado¹, Marta Pereira², M. Gabriela T. C. Ribeiro³

¹ Agrupamento de Escolas de Alfândega da Fé, anadanielasalgado@hotmail.com

² Agrupamento de Escolas n.º 1 de Marco de Canaveses, marta_solpoente@hotmail.com

³ LAQV/REQUIMTE -Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, gribeiro@fc.up.pt

Palavras-chave: Atividades Laboratoriais, Ensino Básico, EV, Fichas de Dados de Segurança, GHS, IPE, Manuais Escolares, Princípios, Química Verde, SDS, Verdura

Tópicos: Divulgação científica: inovações e prática

Trabalho experimental e laboratorial e ensino-aprendizagem das ciências

Resumo

Realizou-se um estudo para avaliar a verdura, utilizando a métrica Estrela Verde (EV) [1-3], de atividades laboratoriais de Química, propostas em manuais do Ensino Básico de 7 editoras (os cadernos de laboratório, de atividades e do aluno foram incluídos na análise). Foram avaliadas 309 atividades experimentais, 118 de 7º ano (de 13 manuais) envolvendo 191 substâncias e 103 de 8º ano (de 9 manuais) envolvendo 186 substâncias. Os resultados dessa avaliação estão disponíveis no "Catálogo digital de verdura de atividades laboratoriais para o ensino da Química Verde"[4].

Verificou-se que (i) 33 e 38% das substâncias usadas nos 7º e 8º anos, respectivamente, apresentam perigo moderado ou elevado para a saúde, 23 e 22 % físico e 23 e 19% para o ambiente; (ii) 44 das 118 atividades do 7º ano, e 43 das 103 atividades do 8º ano apresentam uma verdura limitada (IPE inferior a 50 %); e (iii) 14 do 7º ano têm verdura máxima (IPE = 100%) enquanto no 8ºano apenas 3 têm verdura máxima (Figura 1).

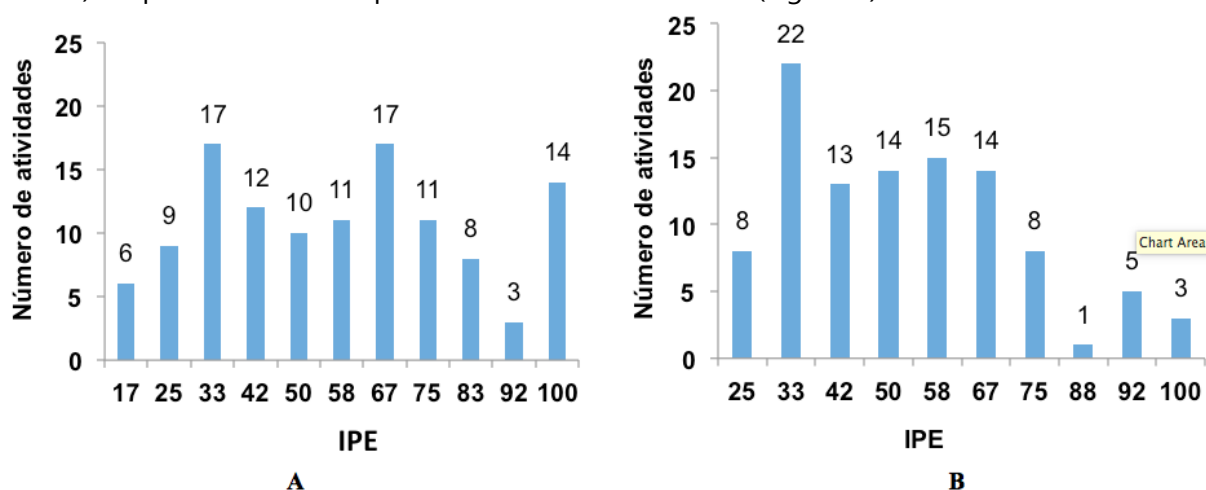


Figura 1 – Distribuição de atividades em função da verdura para atividades do (A) 7º ano e (B) 8º ano de escolaridade. A verdura é expressa pelo Índice de Preenchimento de Estrela (IPE). [1-3]

Em suma, os resultados do estudo sugerem que, globalmente, as atividades apresentadas nos manuais do ensino básico ainda não incorporam uma perspetiva de Química Verde. Nesta perspetiva, seria aconselhável que os professores optassem pelas atividades que contemplem, na globalidade, substâncias menos perigosas (a consulta das fichas de dados de segurança

(SDS) é fundamental antes da escolha e/ou utilização dos reagentes prescritos nas atividades). Seria também de atender ao facto de que em algumas atividades se formam resíduos tão ou mais perigosos que os reagentes/matérias-primas, devendo este ser um factor relevante na escolha das mesmas.

Agradecimentos

O trabalho recebeu apoio financeiro da União Europeia (fundo FEDER através COMPETE) e fundos nacionais (FCT, Fundação para a Ciência e Tecnologia) através do projeto Pest-C/EQB/LA0006/2013.

Referências

- [1] Ribeiro, M.G.T.C.; Costa, D.A.; Machado, A.A.S.C. Green Chem. Lett. and Rev. 2010, 3:2, 149-159.
- [2] Ribeiro, M.G.T.C.; Costa, D.A.; Machado, A.A.S.C. Quím. Nova 2010, 33, 759-764.
- [3] Ribeiro, M.G.T.C.; Yunes, S.F.; Machado, A.A.S.C. J. Chem. Educ. 2014, 91(11), 1901-1908.
- [4] Catálogo digital de verdura de atividades laboratoriais para o ensino da Química Verde, <http://educa.fc.up.pt/catalogo/pt/experiencias/s3>

[55]Ensino em coadjuvância: práticas na sala de aula de Matemática

Maria Fernanda de Vasconcelos¹, Ana Rita Nunes²

¹ Escola Básica e Secundária de Barroselas, mariafernandadevasconcelos@gmail.com

² Universidade do Minho, ritanunes.psi.uminho@gmail.com

Palavras-chave: Coadjuvância, Equipa Pedagógica de Continuidade, Feedback Individualizado

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo:

Objetivos: Explorar a coadjuvância numa perspetiva de: Rentabilizar o papel do professor sénior na sala de aula. Potenciar sinergias entre docentes e promover um clima propício à aprendizagem.

Metodologia: O aumento da esperança de vida poderá forçar as escolas a adaptarem-se a um novo perfil de professor. Centrámos o estudo no trabalho de uma equipa pedagógica constituída por uma professora e uma coadjuvante mais nova recentemente licenciada. Analisámos as aulas de duas turmas, ao longo de dois anos, e outras duas, ao longo de um ano. Cada aula, com a duração de 45 minutos, foi acompanhada pela mesma equipa: a professora titular e a coadjuvante. Considerámos dois grupos de alunos, com e sem adequações curriculares.

Resultados: A conjugação de uma professora titular e uma professora coadjuvante colocada ao abrigo de mobilidade por doença favoreceu o trabalho da professora coadjuvante ao mesmo tempo que possibilitou uma metodologia mais adequada ao grupo turma por parte da professora titular. A continuação da prestação do serviço por parte de uma equipa pedagógica unida proporcionou um acompanhamento personalizado aos alunos, atendendo aos seus ritmos e capacidades diferenciadas. Desta forma, a presença de duas docentes facilitou o acompanhamento na correção dos trabalhos individuais realizados na aula e possibilitou, também, a atribuição de notas e de comentários escritos ao trabalho de casa, focados essencialmente nos erros, conceções mal formuladas e os pontos fortes evidenciados pelos alunos na sua resolução. Assim, as professoras tiveram a oportunidade de fornecer feedback individualizado aos alunos, contribuindo para a sua evolução positiva. Os resultados quantitativos sugerem um efeito positivo especialmente nos alunos de baixo rendimento (com adequações curriculares), evidenciando-se a importância da continuidade, no tempo, do trabalho da equipa pedagógica. **Conclusões:** A gestão de recursos humanos pode tornar-se mais eficaz ao proporcionar a criação de equipas pedagógicas com continuidade e de níveis etários complementares em turmas de baixo rendimento.

A possibilidade dos alunos com adequações curriculares serem acompanhados durante dois anos evidenciou melhores resultados do que os alunos acompanhados menos tempo. De facto, vários fatores inerentes ao contexto de sala de aula, como a pressão sentida pelos professores em cumprir as metas curriculares (Pelletier, Séguin-Lévesque, & Legault, 2002), poderão condicionar a capacidade dos professores em fornecer feedback instrutivo e imediato aos alunos. Assim, a existência de um professor coadjuvante na sala de aula potencia a igualdade de oportunidades dos alunos, dando voz a cada um garantindo o acompanhamento individualizado.

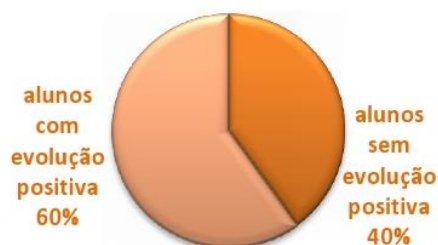
Grupos de alunos com ou sem adequações curriculares

Grupos	1.º sem adequações		2.º com adequações	
Período observado	2013/15	2014/15	2013/15	2014/15
Nº de alunos	20	15	11	16
Média de idades	12,2	11,7	12,9	12,2
Aulas dadas	300	150	300	150

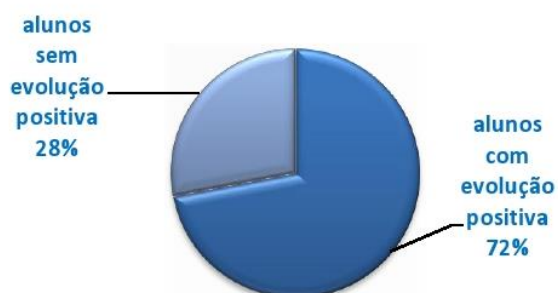
Resultados do 1º grupo com 300 aulas observadas



Resultados do 1º grupo com 150 aulas observadas



Resultado do 2º grupo com 300 aulas observadas



Resultados do 2º grupo com 150 aulas observadas



Referências

- Pelletier, LG, Séguin-Lévesque, C., & Legault, L. (2002). Pressure from above and pressure from below the determinants of teachers' motivation and teaching behaviors. *Journal of Educational Psychology*, 94(1),186

[58] Alfabetização científica a partir das práticas pedagógicas de cidadania fiscal com crianças da Educação Infantil

Andréia Paula Ferreira de Araújo¹, Gerilúcia Nascimento de Oliveira²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, and_paraujo@hotmail.com

² Universidade do Estado do Amazonas, gerilulu@hotmail.com

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Cidadania Fiscal, Espaços Não Formais

Tópicos: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo analisar as possibilidades de integrar nas práticas pedagógicas na Educação Infantil os fundamentos da cidadania fiscal. Trata-se de um estudo de campo com abordagem qualitativa realizado com o objetivo de contextualizar o trabalho interdisciplinar sobre as temáticas que compõem o Programa Municipal de Educação Fiscal (PMEF), especificamente a função social dos tributos e gestão pública na alfabetização científica das crianças, a partir da problematização do conceito de lixo e coleta seletiva. Na técnica de coleta de dados, utilizou-se a pesquisa bibliográfica e a observação participante. Os resultados demonstram que integrar na Educação Infantil a alfabetização científica das crianças, os fundamentos da educação fiscal favorece um amplo debate sobre a relação do estado com a sociedade, despertando nos primeiros anos de escolarização, a compreensão da criança sobre o papel de cada cidadão e da coletividade para a construção de atitudes responsáveis e concretas junto ao contexto social, científico, político e ambiental.

[61]Utilização pedagógica de histórias para o Ensino da Química: uma experiência com alunos do 3.º Ciclo do Ensino Pré-Escolar

Isabel Saúde¹, Carla Morais², José Luís Araújo³, João Paiva⁴

¹ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, isabelalexandrasaude@gmail.com

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

³ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, luís_araujo@live.com.pt

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

Palavras-chave: Ácido-base, Histórias, Química, Pré-escolar, Estratégias de ensino

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Abordar a ciência em geral, e a química em particular, utilizando histórias, segundo alguns investigadores [1,2], pode promover uma melhor aprendizagem dos alunos, cativá-los para a disciplina, e promover o desenvolvimento de competências e capacidades linguísticas e científicas.

Entre os 4 e 5 anos, as crianças, ainda não desenvolveram o pensamento científico e a literatura sugere que tal pode ser otimizado introduzindo atividades de ciência que sejam implementadas nestas turmas [3,4]. Assim, a utilização de histórias pode ser ponto comum na construção de estratégias para abordar a ciência, com alunos de diferentes níveis.

Neste trabalho pretende-se avaliar o impacto de uma metodologia de ensino e de aprendizagem diferente do tradicional, neste caso particular, foi possível estabelecer uma ponte entre o conhecimento científico e o entretenimento (leitura de histórias) com o objetivo de potenciar apreensão de conceitos científicos e promover o interesse por uma disciplina com níveis de aproveitamento baixos, como é o caso da Química no nosso país.

De seguida descreve-se a implementação de uma estratégia focada no conto de histórias sobre ciência, junto de alunos de diferentes níveis de escolaridade, bem como os principais resultados daí decorrentes. Num primeiro momento, junto de uma turma de alunos do 8º ano, foi utilizada uma história, da nossa autoria, que envolvia a mobilização de conceitos de ácido-base para a resolução do mistério criado no seio da história, e cuja resolução foi um desafio colocado aos alunos. O segundo momento consistiu em encorajar os alunos do 8º ano, por modelagem, a desenvolverem um conjunto de histórias e atividades práticas, sobre o ciclo da água, a pressão e a temperatura, visando a sua aplicação, protagonizada pelos próprios, junto de uma turma de alunos do ensino pré-escolar. Estes temas foram escolhidos por se integrarem nas metas de aprendizagem definidas pelo Ministério de Educação para o ensino pré-escolar e foram explorados numa perspectiva muito generalista para se adequarem quer ao nível de escolaridade dos locutores e quer ao do público alvo.

Da intervenção resultaram histórias criadas pelos alunos do 8º ano e desenhos feitos pelos alunos do pré-escolar, sobre as histórias e atividades práticas realizadas. O conteúdo do material produzido foi alvo de análise que, a par da observação da implementação e das respostas a um questionário, permitiram obter indicadores positivos sobre o impacto da utilização das histórias para o ensino de ácido-base a alunos do 8º ano e da apropriação de alguns conteúdos de ciência, por parte dos alunos mais novos.

Referências

- [1]Folino, D, (2001). Stories and Anecdotes in the Chemistry Classroom, *Journal of Chemical Education*, 78(12) 1615-1618.
- [2]Wally, M., (2005). Employing Popular Children's Literature To Teach Elementary School Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 82(10), 1489-1495.
- [3]Doğru, M., Şeker, F., (2012).The Effect of Science Activities on Concept Acquisition of Age 5-6 Children Groups, *Educational Sciences: Theory and Practice*, 4(12), 3012-3024.
- [4]Skamp, K., (2011). Teaching chemistry in primary science: What does the research suggest?, *Teaching science*, 57(4), 37-43.

[65]A formação de novos conceitos científicos no percurso do espaço não formal: relato de experiência com a turma de mestrado em Educação em Ciências

Gerilucia Nascimento de Oliveira¹, Jorgete Comel Palmieri Mululo², Andréia Paula Ferreira de Araújo³

¹ Universidade do Estado do Amazonas, gerilulu@hotmail.com

² Universidade do Estado do Amazonas, zetecopamu@hotmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, and_paraujo@hotmail.com

Palavras-chave: Formação de conceitos, Espaço Educativo, Pesquisa

Tópico: Espaços não-formais de educação científica: experiências e projetos

Resumo

Este trabalho objetivou evidenciar novas alternativas para a aprendizagem significativa na formação de conceitos científicos em espaços educativos não formais. Os espaços não institucionalizados constituem um potencial a ser explorado, desta forma procurou-se evidenciar dois espaços ricos em experiências e vivências: o Bosque da Ciência e o Corredor Ecológico do Mindu, ambos localizados no perímetro urbano da cidade de Manaus-AM. Este artigo relata as experiências vivenciadas na disciplina Educação em Ciências em espaços não formais no Mestrado Acadêmico Educação em Ciências na Amazônia. Trata-se de uma pesquisa de campo com aporte qualitativo, cujas técnicas utilizadas foi a observação participante estruturada a partir de um roteiro previamente estruturado a cerca dos itens a serem destacados nos processos de análise. Os resultados demonstraram que as atividades desenvolvidas em espaços não formais, aliadas a um planejamento escolar, colabora na integração e ressignificação de novos conhecimentos.

[66]Saberes Docentes na Formação de Professores de Ciências para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Fernanda Rebeca Araújo Da Silva¹, Rosa Oliveira Marins Azevedo², Alessandra Tomé Campos³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas,
prof.fernandarebeca@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, marinsrosa@yahoo.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, alessandra60@hotmail.com

Palavras-chave: Formação de professores de Ciências, Educação Profissional Técnica de nível médio, Saberes docentes

Tópico: Outros (que se enquadrem na temática do congresso)

Resumo

Este estudo é oriundo de uma pesquisa em andamento no Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico (MPET) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Tal pesquisa justifica-se pela necessidade de problematizar quais os saberes docentes necessários na formação de professores de Ciências para atuar na Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), uma vez que esta modalidade insere-se na última etapa da Educação Básica, apresentando características próprias que merecem ser consideradas para o Ensino de Ciências. Entendemos que pensar as características da formação de professores para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) implica considerar, assim como noutras modalidades, a mobilização de saberes específicos para a atuação docente; saberes que procuramos evidenciar neste estudo, considerando o contexto privilegiado que as licenciaturas do IFAM se inserem. Decorrente do exposto e da insuficiência de pesquisas que abordem este tema fez-se pertinente problematizar a necessidade de uma formação diferenciada para EPTNM. Em um primeiro momento, apoiados no posicionamento epistemológico sobre a concepção de saberes docentes proposto por Tardif (2014), procuramos conhecer que saberes têm sido evidenciados como necessários à formação docente para o Ensino Técnico ao longo da trajetória histórica da formação de professores para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), apoiados em autores como Manfredi (2002) e Kuenzer (2007), entre outros. Ademais, estamos trilhando um percurso investigativo que se efetiva na observação participante, entrevistas com alunos das licenciaturas que estão em contato com a docência na EPTNM por meio da disciplina de Estágio Supervisionado e do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Após este processo, intentamos explicitar que saberes para a docência no ensino técnico são construídos por futuros professores de uma instituição de EPT. Como “produto” deste processo procuramos construir uma oficina pedagógica, juntamente com os alunos, daquilo que foi evidenciado e problematizado no contato com a sala de aula, no intercruzamento com os documentos legais. Os resultados parciais apontam que a formação humana integral, o entendimento acerca do mundo do trabalho, e da pesquisa como princípio pedagógico são alguns dos aspectos que perpassam os saberes necessários à docência em Ciências na EPTNM.

[68] Os metais alcalinos e a poesia: desenvolvimento e implementação de uma estratégia pedagógica no estudo das propriedades periódicas

José Luís Araújo

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, up200807917@fc.up.pt

Palavras-chave: Metais alcalinos, Raio atômico, Energia de Ionização, Poesia

Tópico: Inovações pedagógicas no ensino das ciências: práticas e didáticas de sala de aula

Resumo

Explorar a química através de poesia, pode facilitar a aprendizagem dos alunos, aumentar o seu interesse pela disciplina e promover o desenvolvimento de competências estruturantes de escrita, leitura, interpretação e argumentação, bem como, de forma específica, a compreensão dos conteúdos químicos abordados [1,2]. Apesar de tudo, o potencial pedagógico resultante desta fusão, entre a química e a poesia, ainda não é muito explorado nas aulas [3,4] mas, investigações neste sentido [3,5], sugerem que desta fusão tendem a resultar fortes indicadores sobre o envolvimento dos alunos na aprendizagem da ciência química.

Neste trabalho apresenta-se uma estratégia de ensino dos temas raio atômico e energia de ionização, através da exploração do poema "The Atom's Family" [6] alusivo à família dos metais alcalinos, com alunos do 10º ano na disciplina de Física-Química. Da intervenção resultaram poemas e caricaturas sobre vários elementos químicos elaborados pelos alunos, que, juntamente com os dados recolhidos através de um inquérito por questionário nos permitiram obter indicadores positivos relativos ao impacto da utilização da poesia na motivação e na aprendizagem dos conceitos químicos em estudo. Os alunos consideraram o ensino da química, interligado com a poesia, uma estratégia motivadora, que poderia ser implementada frequentemente, e que potencia o envolvimento na construção da sua aprendizagem.

Referências

- [1] Marcum- Dietich, N., Byrne, E. & O'Hern, B., (2009). Marrying the muse and the Thinker – Poetry as Scientific Writing. *Science Activities Classroom Projects and Curriculum Ideas*. 45 (4), 14-18.
- [2] Kohnen, A. M., (2013). Informational writing in High School Science. The importance of genre, apprenticeship, and publication. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. 57 (3), 233-242.
- [3] Furlan, P., Kitson, H. & Andes, C., (2007). Chemistry, Poetry, and Artistic Illustration: An Interdisciplinary Approach to Teaching and Promoting Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 84 (10), 1625-1630.
- [4] Paiva, J., Morais, C. & Moreira, L., (2013). Specialization, Chemistry, and Poetry: Challenging Chemistry Boundaries. *Journal of Chemical Education*. 90 (12), 1577-1579.
- [5] Alber, M., 2001. Creative Writing and Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 78 (4), 478-480.
- [6] Radhakrishnan, M., (2011). *Atomic Romances, Molecular Dances*. Raleigh: North Carolina, Lulu.com

WORKSHOPS

[28]Análise qualitativa de dados

João Paiva¹, Luciano Moreira²

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

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, lucianomoreira@fe.up.pt

Resumo

A análise qualitativa de dados engloba um conjunto diversificado de técnicas de análise que permitem reduzir e organizar em categorias e esquemas semânticos com coerência, simplicidade, eficácia, e pertinência a informação associada a documentos diversos como texto, som, imagem, vídeo e multimédia. O presente workshop oferece aos participantes uma abordagem introdutória à análise qualitativa de dados, entendida em sentido lato, no ensino e divulgação das ciências, realçando a sua relevância tanto para a investigação académica como para a avaliação de práticas e projetos. Sem negligenciar as distinções fundamentais de ordem teórica, privilegia uma abordagem pragmática aos conceitos e técnicas de análise qualitativa de dados. Os participantes terão oportunidade de compreender os critérios que subjazem à utilização exclusiva ou combinada da análise qualitativa assim como os conceitos e operações fundamentais que a caracterizam. O workshop procurará dar uma visão abrangente do processo de análise, enquanto processo iterativo, desde a constituição do conjunto de dados a analisar, passando pela categorização e culminando na apresentação de resultados. Será dado particular destaque à categorização enquanto motor e fase mais sensível da análise, através de exemplos diversificados e exercícios de carácter prático. Os participantes exercitarão assim as competências associadas ao processo de análise, avaliando em primeira mão as vantagens e desvantagens da técnica. Serão ainda analisadas as possibilidades de análise assistida por um programa de computador específico, NVivo. Espera-se que no final do workshop os participantes sejam capazes de reconhecer a relevância da análise qualitativa de dados para os contextos de ensino e divulgação das ciências; identificar os principais conceitos e operações associadas à análise qualitativa de dados; reconhecer os limites e as possibilidades da análise qualitativa relativamente à análise quantitativa bem como a natureza primordialmente complementar entre ambas as abordagens.

Referências

- Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo (3ª ed.)*. Lisboa: Edições 70.
- Corbin, J, & Strauss, A. (2015). *Basics of qualitative research«ch. Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks: SAGE
- QSR International (2014). <http://www.qsrinternational.com/>
- Vala, J. (2003). A análise de conteúdo. In A. S. Silva e J. M. Pinto (Orgs.), *Metodologia das Ciências Sociais*. (12ª ed., pp. 101-128). Porto: Edições Afrontamento.

[32]Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências

Clara Vasconcelos¹, Joana Torres²

¹ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Instituto de Ciências da Terra, cvascon@fc.up.pt

² Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Instituto de Ciências da Terra, joana.torres@fc.up.pt

Resumo

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) teve o seu início na Educação em Medicina em 1969 quando, na Universidade de McMaster, no Canadá, 20 estudantes de um programa de mestrado em medicina foram desafiados a experienciar um desenho curricular ambicioso. Solicitou-se que, em pequenos grupos, e sem recurso a aulas expositivas ou com orientação tutorial prévia, se envolvessem na resolução de um dado problema. Esta mudança radical na Educação Médica teve impacto no ensino a nível mundial (Vasconcelos & Almeida, 2012). O sucesso desta implementação estendeu-se, posteriormente, ao processo de ensino e de aprendizagem em escolas básicas e secundárias. O workshop pretende, de uma forma prática, apresentar uma implementação da ABRP no Ensino das Ciências, explorando-se um cenário problemático e envolvendo os participantes no desenvolvimento de atividades. O cenário a apresentar baseia-se no terramoto de 1755, por ser um episódio catastrófico que persiste na memória coletiva. Segundo Amador (2007), o terramoto foi provavelmente o fenómeno natural que maior impacto e repercussão teve, a níveis científico e filosófico, na história da humanidade. Chega a mencionar que a filósofa Susan Neiman, em obra publicada em 2001, considerou o terramoto e respetivas repercussões como elementos caracterizadores de um período de mudança na história da humanidade. A filósofa propõe uma comparação entre esse evento e Auschwitz, em que o primeiro corresponderia ao momento a partir do qual se começou a distinguir o mal natural do mal moral, que equivaleria, por sua vez, ao início da modernidade, enquanto o segundo corresponderia ao fim da era moderna. Enquadrando-se esta metodologia numa perspetiva de Ensino orientado para a Investigação, apoiamo-nos, ainda, na modelação como acréscimo motivador para o envolvimento dos participantes. Assim, com a resolução do problema após o levantamento de questões de nível cognitivo diverso, espera-se que a modelação contribua para a aprendizagem significativa sobre a forma de implementar a ABRP em sala de aula.

Referências

- Amador, F. (2007). O terramoto de Lisboa de 1755: Coleções de textos do sec. XVIII. *Manguinhos*, 14(1), 285-323.
- Vasconcelos, C. & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia. Coleção Panorama*. Porto: Porto Editora.

[31]Recursos digitais no ensino das ciências e sua potenciação pedagógica

Carla Morais

*CIQUP, Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica,
Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, cmorais@fc.up.pt*

Resumo

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm um relevo particular nos nossos tempos, tornando-se quase prescindível sublinhar a sua importância na educação científica. Também a progressiva abundância de recursos digitais, que não são autossuficientes, revela que a integração pedagógica das tecnologias não vai subtrair trabalho aos professores, bem pelo contrário, o seu protagonismo, espírito crítico e seu discernimento são fundamentais. Neste cenário, a formação de professores de ciências deverá integrar uma componente de tecnologia digital, das suas relações com a sociedade e com a ciência, e, fundamentalmente, com a forma de ensinar e aprender. Assim, visando a implementação de “boas práticas” de uso dos recursos digitais, neste workshop pretende-se que os participantes: a) reconheçam nos recursos multimédia disponíveis, ferramentas cognitivas ao serviço da leção da Química no Ensino Básico e Secundário; b) conheçam instrumentos de potenciação pedagógica do uso das TIC, como sendo: b1) webquests - recursos potenciadores de pesquisa de informação na Web, baseados na resolução de problemas; b2) roteiros de exploração - interligam dicas para operacionalizar passos da simulação/aplicação com perguntas que obrigam a refletir e a tirar verdadeiro proveito pedagógico do software; b3) atividades com os Pais no Computador (APC) - iniciativas do professor que envolvem os pais/familiares, os filhos e o computador, visando uma conciliação e potenciação pedagógica do computador, no contexto das relações familiares.

Referências

- Carr, N. (2012). *Os Superficiais: O que a Internet Está a Fazer aos nossos Cérebros*. Lisboa: Gradiva.
- Dodge, B. (2007). *What is a WebQuest?* Obtido em <http://webquest.org/index.php>
- Morais, C. (2010). “Atividades com os Pais no Computador (APC): A Química e a sustentabilidade na Terra”. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 118, 61-63.
- Morais, C. & Paiva, J. (2010). “WebQuests: incremento pedagógico da Internet no ensino da Química”. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 119, 55-58.
- Paiva, J. C., & Costa, L. (2010). Exploration Guides as a Strategy To Improve the Effectiveness of Educational Software in Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 87(6), 589–591.

[29]Atividades Experimentais Virtuais no Ensino da Física

Paulo Simeão Carvalho

*Unidade de Ensino da Ciências, Instituto de Física dos Materiais da Universidade do Porto,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, psimeao@fc.up.pt*

Resumo

As Atividades Experimentais Virtuais (AEV) são experiências em geral complementares de atividades laboratoriais reais (podendo mesmo, em casos específicos, substituí-las), que podem ser realizadas pelos alunos dentro ou fora da sala de aulas. As AEV devem ser realizadas e discutidas em grupo, potenciando o trabalho colaborativo. Estes materiais didáticos podem ser disponibilizados facilmente por suporte digital ou pela internet. Por essa razão, são recursos que o professor pode explorar com grandes vantagens educativas.

As Physlets são uma classe de animações Java, desenvolvidas com o objetivo de proporcionar a aquisição de competências fundamentais que todo o estudante de Física deveria ter. Estas AEV possuem atributos que as tornam únicas e particularmente valiosas na tarefa educacional: são simples, flexíveis, criadas para a Web e de distribuição gratuita para uso não comercial, permitem visualizar conceitos abstratos e parecem-se mais com os problemas reais. Nas Physlets, os alunos têm de refletir sobre a seriação das grandezas físicas a medir, retirar dados experimentais e tratá-los, construir tabelas e gráficos e debatê-los para poderem tirar conclusões, desenvolvendo assim muitas das competências das atividades laboratoriais.

O professor pode adequar a exploração didática das animações ao nível de conhecimentos dos alunos, de modo a tornar o ensino mais interativo e potenciar as aprendizagens. São, por isso, uma das mais bem sucedidas inovações educacionais para o ensino universitário e pré-universitário nos E.U.A. agora também totalmente disponíveis em português europeu (<http://www.fc.up.pt/physletspt/ebook>).

Nesta oficina será feita uma introdução às diferentes classes de Physlets e seu enquadramento letivo e a exploração prática das AEV através da manipulação das animações. Pretende-se que os professores avaliem o potencial interativo da incorporação das Physlets e das AEV em geral, na sua prática letiva.

Referências

- Carvalho, P. S., Christian, W., Belloni, M. (2013). Physlets e Open Source Physics para professores e estudantes Portugueses, *Revista Lusófona de Educação*, 25, 59-72.
- Carvalho, P. S., Biosa, E. P., Christian, W., Belloni, M., Costa, M. F. (2014). *Física em Physlets: Ilustrações, Explorações e Problemas para um Ensino Interativo em Física Introdutória*, Amazon Digital Services, Inc. (ASIN: B00QPKCYW6).

[30]A interação entre a História e o Ensino da Matemática

José Carlos Santos

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, jcsantos@fc.up.pt

Resumo

A riquíssima história da Matemática inclui muitos assuntos que fazem parte dos programas do Ensino Básico e do Ensino Secundário. Isso faz com que muitos tópicos abordados no ensino possam ser enriquecidos com referências ao contexto histórico onde surgiram. Eis alguns exemplos:

- 1) Os logaritmos foram introduzidos para tornar mais rápidas as multiplicações.
- 2) A função exponencial surgiu na resolução de um problema sobre juros compostos.
- 3) A fórmula para o volume da esfera foi originalmente formulado por Arquimedes como uma relação entre o volume da esfera e o volume do menor cilindro que a contém.

Neste Workshop veremos estes e outros exemplos, bem como estratégias sobre como sobre como os integrar no ensino.

Referências

- Silva, M.C., Sá, C.C., Queiró, J.F., Costa, M.J. & Estrada, M. F. (2000) *História da Matemática*, Lisboa: Universidade Aberta.
- Katz, V.J. (2010) *História da Matemática*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Stillwell, J. (2004) *Mathematics and its history*, New York: Springer-Verlag

[37]Uso de atividades experimentais a microescala no ensino da Química Verde

J. R. M. Pinto¹, M. J. Borges², Tânia C. M. Pires³, M. G. T. C. Ribeiro⁴, A. A. S. C. Machado⁵

¹ AQV/REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, jricardo.mpinto@gmail.com

² LAQV/REQUIMTE, maria.jose.sp.borges@gmail.com

³ LAQV/REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, taniac.mpires@gmail.com

⁴ LAQV/REQUIMTE; Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, gribeiro@fc.up.pt

⁵ Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, amachado@fc.up.pt

Resumo

Uma análise da literatura sobre a pedagogia da Química Verde (QV)¹ sugere que o principal objetivo do ensino da química, segundo este novo paradigma, é preparar os alunos, futuros cidadãos, para compreender e contribuir para o Desenvolvimento Sustentável. Uma forma de incorporar a QV no ensino da química, incluindo os doze princípios, como sugerido por Braun,² é através de atividades laboratoriais que permitam aos estudantes experienciar diretamente, por exemplo: (i) a importância de reduzir a utilização ou produção de substâncias que envolvam perigos para a saúde e/ou o ambiente; e (ii) a vantagem de aplicar proactivamente os conceitos de prevenção de resíduos e de economia atómica, que aparecem nos primeiros dois dos doze princípios e que são os princípios programáticos básicos da QV.³ No âmbito do ensino da QV, a realização de experiências de síntese a microescala pode permitir o cumprimento destes dois objectivos, pois as quantidades de reagentes usados e de resíduos produzidos são reduzidas, o que reduz os custos, bem como os tempos de reação.⁴ A redução da escala também aumenta a segurança, já que a exposição é reduzida. No entanto, a QV tem um alcance maior do que a microescala – esta, por si só, não elimina os riscos existentes, só os reduz em situações favoráveis. Por outro lado, em contraste, casos há em que o aumento da escala pode incrementar a veracidade. Em suma, a utilização da microescala no ensino da QV deve ser aferida caso a caso por métricas de veracidade para avaliar os seus efeitos reais na veracidade, como mostra trabalho por nós desenvolvido nesta área,⁵ tendo sido disponibilizados recursos online.^{6,7}

O objectivo deste workshop é familiarizar os participantes com esta situação, mediante a realização de sínteses a microescala e o uso de métricas de veracidade diversas para a avaliação da veracidade das sínteses.

Agradecimentos

O trabalho de J.R.M.P, M.J.B., T.C.M.P. e M.G.T.C.R recebeu apoio financeiro da União Europeia (fundo FEDER através COMPETE) e fundos nacionais (FCT, Fundação para a Ciência e Tecnologia) através do projeto Pest-C/EQB/LA0006/2013.

Referências

1. P. Anastas, F. Wood-Black, T. Masciangioli, E. McGowan e L. Ruth (ed.). (2007). *Exploring Opportunities in Green Chemistry and Engineering Education – A Workshop to the Chemical Sciences Roundtable*, Washington : The National Academy Press.
2. C. Hitchens, R. Charney, D. Naistat, J. Farrugia, A. Clarens, A. O'Neil, C. Lisowski e B. Braun (2006). Completing our education. *Journal of Chemical Education*. 83(8), 1126-1129.
3. M. M. Kirchhoff, J. Chem. Educ. 2001, 78, 1577.
4. M. M. Singh, Z. Szafran e R. M. Pike, J. Chem. Educ. 1999, 76, 1684–1686.
5. M. G. T. C. Ribeiro, D. A. Costa e A. A. S. C. Machado Quim. Nova 2010, 33, 759-764; M. G. T. C. Ribeiro e A. A. S. C. Machado J. Chem. Educ. 2011, 88, 947–953; M. G. T. C. Ribeiro, D. A. Costa e A. A. S. C. Machado, Green Chem. Lett. Rev. 2010, 3, 149-159.
6. Pedagogia da Química verde – Educação para a sustentabilidade:
<http://pedagogiadaquimicaverde.fc.up.pt/>
7. Catálogo digital de atividades laboratoriais para o ensino da Química Verde:
<http://educa.fc.up.pt/catalogo>

