Divulgação científica através de modelos e laboratórios escolares de paisagem na área da biotecnologia

- Ecotecnologias para a Sociedade -

Cristina S. C. Calheiros[1], Cristina M. Monteiro[1], Helena Moreira[1], Amadeu Ricardo[1], Luis Calafate[2], Paula M. L. Castro[1]

[1]CBQF – Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa/Porto, Rua Arquiteto Lobão Vital, Apartado 2511, 4202-401 Porto, Portugal. cristina@calheiros.org; cmonteiro@porto.ucp.pt; hgmoreira@porto.ucp.pt; aricardo@porto.ucp.pt; plcastro@porto.ucp.pt

[2]Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto, Portugal. lcalafat@fc.up.pt

Enquadramento

Atualmente é promovida uma aproximação entre as Universidades e as Escolas assim como com a comunidade em geral. Com isso, pretende-se estimular a curiosidade e inquietude científica, o espírito crítico e o processo criativo quer de alunos quer do cidadão comum. Ao nível universitário, com o intuito de potenciar a divulgação do conhecimento e inovações científicas, existem vários meios de comunicação que podem ser explorados. Na área da biotecnologia a apresentação do trabalho experimental através de maquetes, modelos e laboratórios escolares de paisagem, como forma de comunicar ciência é muitas vezes tida em consideração, em exposições, divulgação científica e demonstração nas respetivas instituições.

Objetivo

O presente trabalho pretende dar a conhecer dois projetos universitários que conjugam o trabalho experimental na área da Biotecnologia Ambiental e a divulgação científica, promovendo simultaneamente o processo de ensino-aprendizagem na área das ciências biológicas. Estes projetos – leitos de plantas e telhados verdes (ecotecnologias) - permitem aos alunos, através da sua interação com os respetivos modelos à escala laboratorial e posteriormente à escala real no formato de laboratório escolar da paisagem, adquirir uma perceção multidisciplinar e holística destes sistemas com aplicação prática e funcional, enfatizando princípios de sustentabilidade.

Modelos

Os modelos têm um papel fulcral como ferramentas de trabalho e facilitadores do processo de criação científica, funcionando como representações da realidade e dando uma perceção conceptual a três dimensões. O seu desenvolvimento estabelece a mediação entre o real e o imaginário, potenciando a construção e evolução do conhecimento assim como a reconstrução de modelos mentais.

O que é um Leito de Plantas ou FitoETAR?

É um sistema biológico de tratamento de águas que pretende mimetizar os processos biogeoquímicos que ocorrem nas zonas húmidas naturais por forma a promover a depuração de águas poluídas.

Figura 1. Modelo laboratorial para explanação do funcionamento de um leito de plantas

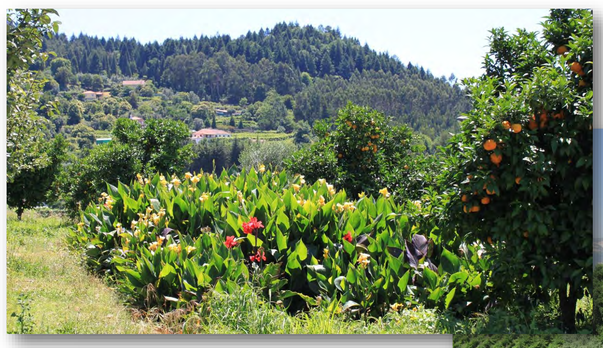
O que é um Telhado Verde?

É uma tecnologia de construção que utiliza a vegetação no topo de edifícios, como forma de ultrapassar a diminuição dos espaços verdes nas cidades e minimizar os efeitos negativos para o ambiente da construção massiva e correspondente impermeabilização dos solos.

Figura 2. Maquetes de casas com telhados verdes, utilizadas em sala e em eventos de divulgação da tecnologia

Laboratórios escolares de paisagem

O laboratório escolar de paisagem complementa o conhecimento adquirido tendo um carácter de continuidade e melhoria da aprendizagem dos alunos para o desenvolvimento sustentável. Estes laboratórios propiciam a investigação escolar num ambiente multifacetado em contexto real, tirando partido da multifuncionalidade da paisagem.



Projeto de um Leito de Plantas, implementado à escala real, no Paço de Calheiros-Ponte de Lima.

Projeto piloto de um Telhado Verde, implementado na Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa - Porto.

Considerações

O papel da Universidade é plural e diverso, transcendente à criação e transmissão de conhecimento ao nível do ensino superior. O presente trabalho pretendeu a partir de modelos, maquetes e laboratórios escolares de paisagem promover ciência e potenciar o ensino e a divulgação na área da biotecnologia ambiental, envolvendo alunos, professores e investigadores.

Agradecimentos

Calheiros, C.S.C., Monteiro, C.M. e Moreira, H. agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e Fundo Social Europeu através do programa POPH–QREN as bolsas de investigação SFRH/BPD/63204/2009, SFRH/BPD/80885/2011, SFRH/105152/2014 respetivamente. Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT - no âmbito do projeto UID/Multi/50016/2013.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

ILUSTRAR A VIDA NO JARDIM BOTÂNICO DO PORTO | CASA *ANDRESEN*

Francisca Cavaleiro (✉)[1,2], Vítor Silva[3], Célia Cruz[4] & Maria João Santos[1,2]

[1]Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia, Rua do Campo Alegre, s/n, Edifício FC4, 4169-007 Porto, Portugal; [2]CIMAR Laboratório Associado/CIIMAR, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto, Rua dos Bragas, 289, 4050-123 Porto, Portugal; [3]Reitoria da Universidade do Porto, Comunicação e Imagem, Praça Gomes Teixeira, 4099-002 Porto, Portugal; [4]Universidade do Porto, Biblioteca da Faculdade de Ciências, Rua do Campo Alegre s/n, 4169-007 Porto, Portugal

e-mail: francisca.cavaleiro@gmail.com

A Ilustração Científica desempenha um papel fundamental nos processos de Ensino e Aprendizagem das Ciências, tendo uma aplicação transversal às diferentes áreas científicas. Cumpre, portanto, às Instituições de Ensino, sensibilizar a comunidade académica para a sua importância na Comunicação e Divulgação de Ciência, e fomentar o seu exercício, designadamente, em contexto de sala de aula.

Do Jardim Botânico à Biblioteca da FCUP para aprender a Ilustrar a Ciência

Ciente desta relevância da Ilustração Científica, a Universidade do Porto (UP) promoveu, recentemente, um curso básico de Ilustração Científica no Jardim Botânico do Porto, local emblemático da cidade do Porto e atualmente integrado na UP. Antes lugar da quinta de família dos escritores Sophia de Mello Breyner Andresen e Ruben A., o Jardim Botânico do Porto é um espaço com história que acolherá, futuramente, a 'Galeria da Biodiversidade', na dependência do Museu de História Natural da UP, e que terá como intuito principal, dar a conhecer a Vida na sua multiplicidade de formas. No conjunto, o património natural e edificado (Casa *Andresen*) fazem do espaço um lugar com condições ótimas para o desenvolvimento de atividades de promoção da Cultura Científica, designadamente, atividades relacionadas com a Ilustração Científica, nas suas diferentes vertentes (desenho biológico e fotografia). Naturalmente, a Ilustração Botânica tem aqui um lugar privilegiado para o seu exercício, sendo também possível observar e ilustrar algumas espécies animais. De facto, ao percorrer o Jardim, é possível observar um sem número de espécies que partilham o espaço em estreita harmonia.

O Curso, organizado pelo Serviço Educativo do Jardim, contemplou uma visita guiada à exposição 'A Ciência numa Ilustração – Ilustrar para Comunicar/Divulgar Ciência', patente na Biblioteca da Faculdade de Ciências da UP entre Março e Dezembro de 2016, e que pretende fomentar uma visão abrangente e integrada da IC no visitante. Esta atividade didática teve a virtude de conseguir convocar membros da comunidade académica e o público em geral, dando portanto a conhecer não só o espaço do Jardim, mas também o da Biblioteca da FCUP, que no âmbito da sua vertente cultural procura cooperar com estas iniciativas didáticas. Assim, a exposição transformou a Biblioteca num espaço vivo, dinâmico e de apoio a este curso. Ao olhar-ver-reparar, os participantes foram convidados a ilustrar a Vida no Jardim, fazendo uso de diferentes técnicas de ilustração a preto e branco e a cor.

AGRADECIMENTOS

This work was partially supported by the Structured Program of R&D&I INNOVMAR - Innovation and Sustainability in the Management and Exploitation of Marine Resources, reference NORTE-01-0145-FEDER-000035, namely within the Research Line INSEAFOOD Innovation and valorization of seafood products: meeting local challenges and opportunities, within the R&D Institution CIIMAR (Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research), supported by the Northern Regional Operational Programme (NORTE2020), through the European Regional Development Fund (ERDF).

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Clube de Astronomia: Caminhos da Ciência

Álvaro Folhas (alvaro.folhas@gmail.com)
Escola Secundária Adolfo Portela

Clube de ASTRONOMIA
ESCOLA SECUNDÁRIA ADOLFO PORTELA

Introdução

A escola tem de encontrar o caminho para o aluno, despertando nele o desejo de aprender e conferindo-lhe as competências que o tornem capaz de vencer desafios.

O Clube de Astronomia que começou por ser um espaço de observação astronómica e formação dos alunos nesta área, face à miríade de recursos que fomos encontrando ao longo dos anos e as parcerias que estabelecemos, permitem-nos hoje desenvolver projectos elaborados recorrendo a equipamentos científicos avançados como Radiotelescópios e Telescópios Profissionais. Passou a ser este o paradigma do ***Clube de Astronomia****.*

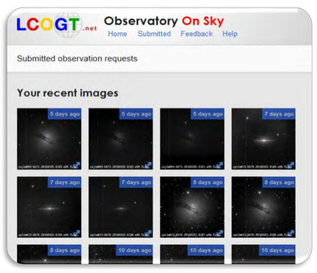
Com os Projetos desenvolvidos, estes alunos aprendem o que é Ciência, e como fazer Ciência, desenvolvendo as suas próprias competências, reforçando os conhecimentos, promovendo a cultura de escola que todos nós desejamos.

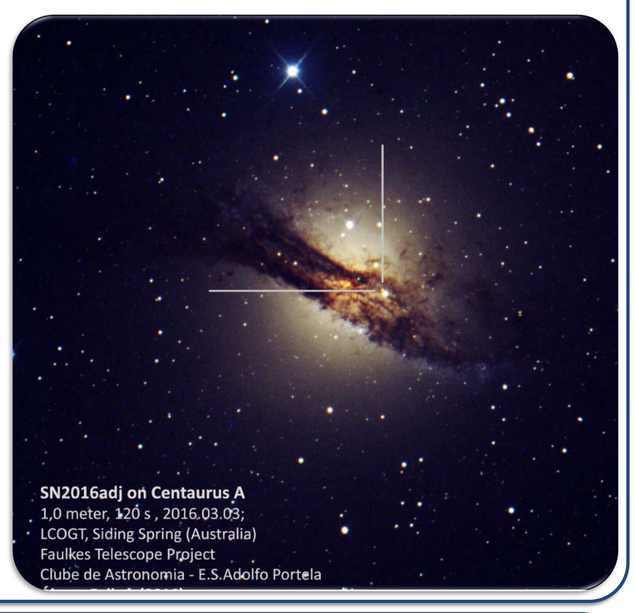
O Projecto "**A peek on the water**" da "Flash Team" chegou à final da competição "**Beamline for schools**" promovida pelo CERN tendo recebido uma **Menção Honrosa** desta organização.

Estudando a Supernova SN2016adj

Usando telescópios remotos do Faulkes Telescope Project, estudámos a supernova SN2016adj em Centaurus A, construindo curvas de luz light que nos permitissem avaliar a perda de brilho e mudança de cor da Supernova.

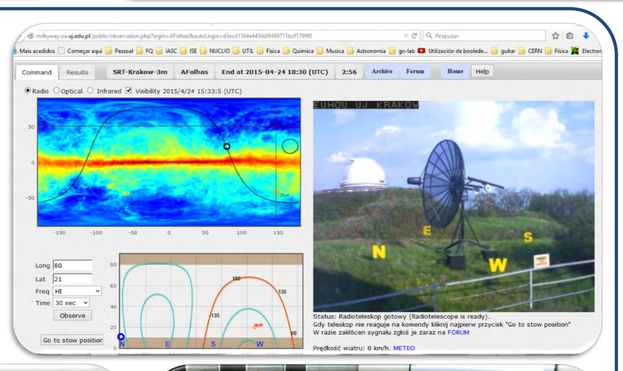
Cen A - Adolfo Portela Secondary School | Faulkes Telescope Project
This is the colour image produced by students at Adolfo Portela secondary school in Portugal. They used a 30 second exposure for each colour filter on the 1-m...
FAULKES-TELESCOPE.COM

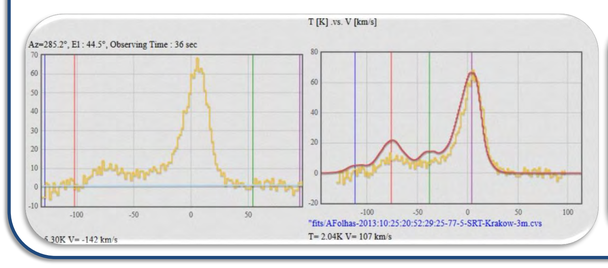


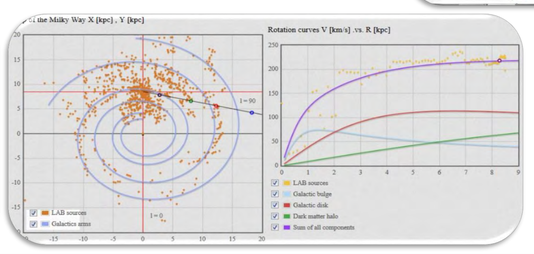


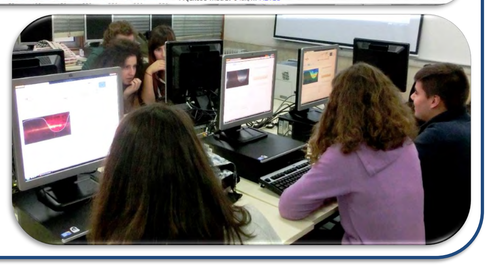
Radiotelescopios no Estudo da Via Láctea

Controlo da constelação de Radiotelescópios remotos situados em diferentes países europeus, para estudar a nossa galáxia (massa da galaxia, velocidade dos seus braços, regiões de formação de estrelas,…).









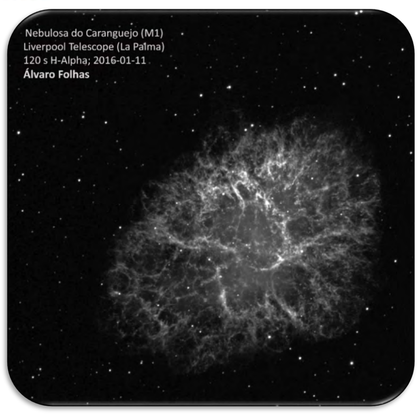
No Clube de Astronomia fazemos observações astronómicas noturnas e de eventos celestes como eclipses, trânsitos planetários ou actividade solar. Realizamos também outras actividades como a Experiência de Eratóstenes para medir o perímetro terrestre ou exploramos as escalas no Sistema Solar.

Pesquisa de Asteróides

As campanhas de Pesquisa de Asteróides IASC (International Astronomical Search Collaboration) proporcionam aos alunos dados astronómicos a partir dos quais, e com software adequado, estes procuram objectos que apresentam diferente comportamento e verificam se se trata ou não de Asteróides, identificando-os para serem catalogados.

Utilização de Telescópios Remotos

Usamos diferentes Telescópios remotos para fotografar e estudar diferentes objectos astronómicos.



NUCLIO Núcleo Interactivo de Astronomia · GO-LAB Global Online Science Labs Inquiry Learning at School · IASC · CERN · nso inspiring science education · esa European Space Agency · Faulkes Telescope · G-HOU Bringing frontline interactive astronomy to the classroom · GALILEO Teacher Training Program

Há que acender o brilho nos olhos dos nossos alunos

U.PORTO
FACULDADE DE CIENCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

SUSTAINABLE HOUSE

Alexandra Cardoso, Fanny Barbosa, Leandro Santos, Marta Ferreira,
Luís Calafate & Clara Vasconcelos
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Instituto de Ciências da Terra, Pólo do Porto.

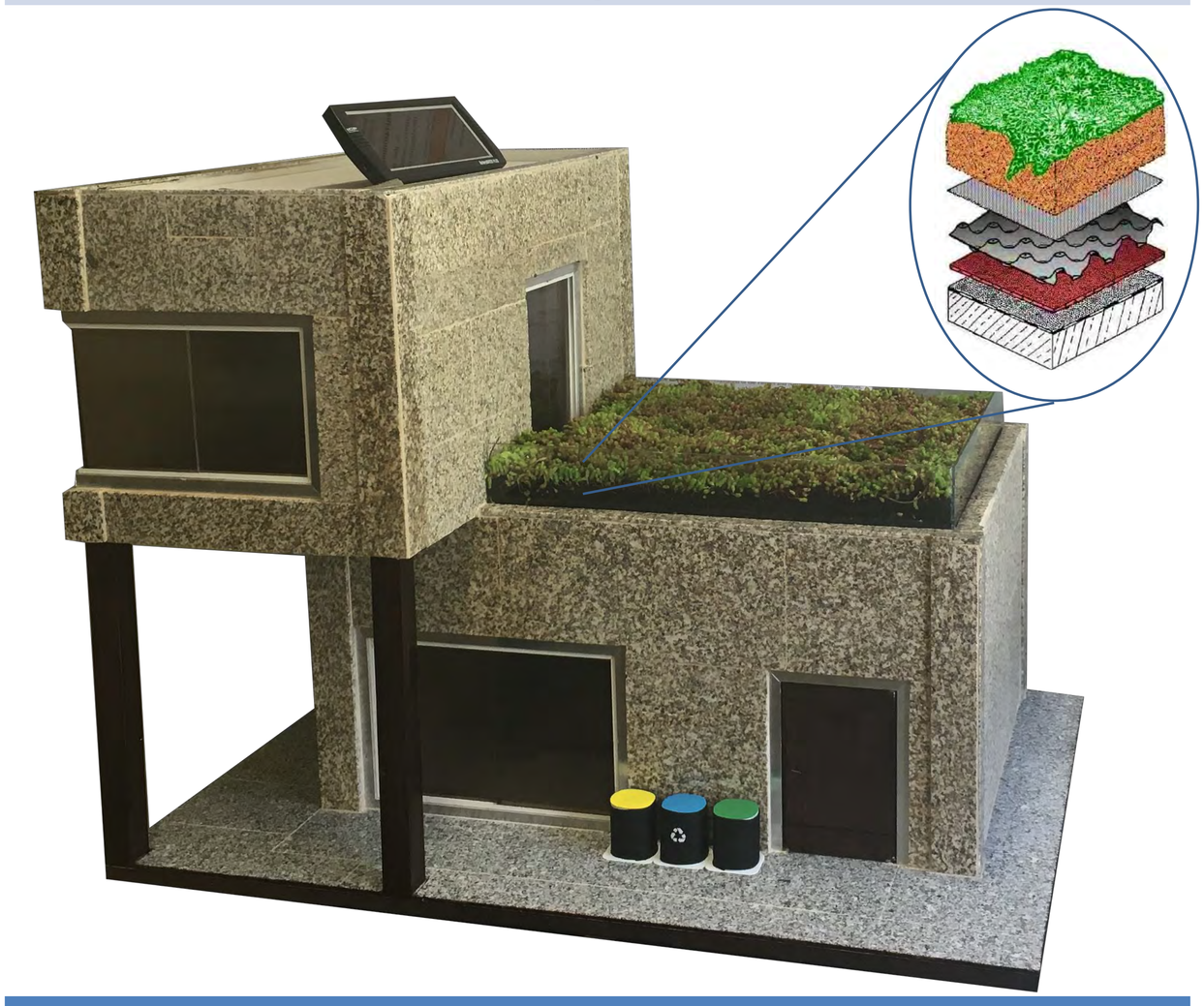
The realization of the following model is aligned with the sustainable development goals set out in 2030 Agenda by the United Nations. The "Sustainable House" intends to adopt sustainable alternatives that preserve the environment ensuring quality of life for present and future generations. Thus, the "Sustainable House" is part of the goal 11 and the target 11.3 of the 2030 Agenda, which state as follows: Sustainable Cities and Communities - enhance inclusive and sustainable urbanization and capacity for participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management in all countries.

Granite

Intrusive igneous rock primarily made up of quartz, mica and feldspar, which is used in construction and as adornment. In Portugal, granites abound in the North and Centre. They play a central role in the external structure of the house.

Cork

Vegetable material obtained from the outer layer of cork oaks, one distinct tree in Portugal. Cork is very light and elastic since it is extremely porous. However, it shows water resistance due to the presence of suberin, a naturally hydrophobic substance, in a high concentration. Cork is used for various purposes. In this model it was used to simulate interior furnishings.



Green roofing

Also known as green-roofs, these are vegetated roof covers that are increasingly being integrated into the urban construction. They serve multiple purposes: thermal and acoustic insulation, production of O2 and CO2 capture, increased biodiversity, waterproofing and improvement of the urban landscape. From top to bottom green-roofs are made of the following: a minimal maintenance and high longevity vegetation - this model chose *Sedum album*; a technical substrate lighter that earth, based on pine bark, turf and quartz sand; a filter layer to guarantee that the water outlet is not clogged with silt; a drainage layer, with 1 up to 2 cm, made of hollow, porous materials, so as to channel the excess of water but also to allow water storage; a root-resistant protective layer to prevent the roots from piercing the roof; and a waterproofing layer to protect the roof against infiltrations.

Aluminium

This is the most abundant metal in the earth's crust. It is a mineral and natural resource made from bauxite. It has many uses, including construction. In this model, the window frames are made from aluminium.

Medium density wood fibreboard

Material derived from wood composed by wood fibres and synthetic resins. It is the main constituent of the walls of the house.

Satin paint

Plastic paint obtained from an aqueous emulsion composed of vinyl copolymers and selected pigmentation. It was used in the walls and roof.

Varnish

Transparent synthetic compound used in wood finishing so as to provide protection and gloss. Its components are drying oil, resin and a solvent derived from petroleum.

Photovoltaic panel

Device that converts solar energy into direct current electricity. In this model, the house resorts to this renewable energy source and thus it is self-sustaining.

Glass

Material used in the windows and as a layer for the green-roof. It is a solid, amorphous substance made up of mineral resources rich in silica, such as sand.

Wood

Biological natural resource used for different purposes in our daily lives. In this model wood was the material employed in the doorway and pillars.

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

PROMOVER A SAÚDE NO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS RODRIGUES DE FREITAS

Ana Ribeiro[1,2] & Sofia Monteiro[1,2], Rosa Costa[2], Emerência Teixeira[2], Lúcia Gonçalves[2], Alexandra Tabuaço[2]
[1]Faculdade de Ciências da Universidade do Porto | [2]Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas

INTRODUÇÃO

A Escola é um local de aprendizagem, de construção da identidade dos jovens e de promoção de comportamentos responsáveis, a vários níveis. Atualmente, a Educação para a Saúde é considerada um dos múltiplos pilares da Escola. Assim, a Tutela pretende que sejam adotadas medidas que visem a promoção da saúde nas crianças e jovens em idade escolar.
As áreas de atuação prioritária do Projeto de Educação para a Saúde (PES) do Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas (AERF) [1], desde a sua implementação em 2008, coincidem com as temáticas definidas pela Direção Geral de Educação (DGE) [2] e que constam do Projeto Educativo, nomeadamente, Sexualidade, Alimentação e Atividade Física, Prevenção de Comportamentos de Risco, Consumo de Substâncias Psicoativas e Violência em Meio Escolar.

Este projeto tem contribuído para a concretização dos objetivos a que nos propomos enquanto Escola Promotora de Saúde:
-contribuir para melhorar o estado de saúde das crianças e jovens;
-desenvolver competências que permitam fazer escolhas responsáveis;
-contribuir para o desenvolvimento pessoal e social dos alunos;
-colaborar na dissuasão de comportamentos de risco;
-contribuir para o estabelecimento de laços de amizade, de respeito e de solidariedade entre os alunos e outros elementos da comunidade escolar;
-promover estilos de vida saudáveis.

PÚBLICO-ALVO

No presente ano letivo, o PES está a ser implementado em seis escolas (Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, Escola Básica de Miragaia, Escolas Básicas com Educação Pré-escolar da Torrinha e da Bandeirinha, Escolas Básicas Carlos Alberto e S. Nicolau) desde o pré-escolar até ao 12.º ano de escolaridade, abrangendo um total de 1414 alunos.

Contribuem ainda, para o sucesso deste projeto, as parcerias estabelecidas com as seguintes instituições: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências da Administração Regional de Saúde do Norte (SICAD); Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS); e Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) Porto Ocidental.

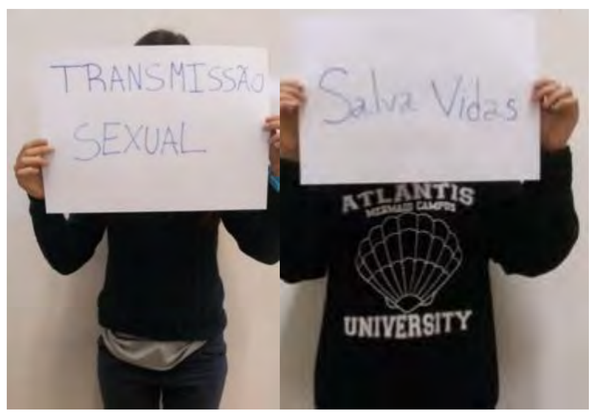
ATIVIDADES

ASSINALAR EFEMÉRIDES

RASTREIOS

TEATRO

VÍDEOS



HOSPITAL DAS BONECAS

CURSO SUPORTE BÁSICO VIDA

SESSÕES DE ESCLARECIMENTO

ARTIGOS NA IMPRENSA

AVALIAÇÃO

A avaliação deste projeto é realizada anualmente através de um questionário aplicado aos Diretores de Turma e Professores Titulares de Turma em que se avalia a taxa de concretização, o nível de envolvimento dos alunos e o seu grau de interesse pelas atividades realizadas.

Os resultados da avaliação efetuada no ano letivo anterior (100% - taxa de concretização das atividades planeadas; 78% Muito Bom e 22% Bom - nível de participação/envolvimento dos alunos; 71% Muito Bom e 29% Bom - opinião/avaliação dos alunos), correspondentes a uma taxa de resposta de 60%, para além de justificarem a continuidade deste projeto, permitiram aferir critérios e estratégias de atuação no presente ano letivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas (2016) *Projeto Educação para a Saúde*. Disponível em: http://aerfreitas.pt/moodle/mod/forum/discuss.php?d=1341. Consultado em maio de 2016.
[2] Direção Geral da Educação - http://www.dge.mec.pt/educacao-para-saude. Consultado em maio de 2016.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIENCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

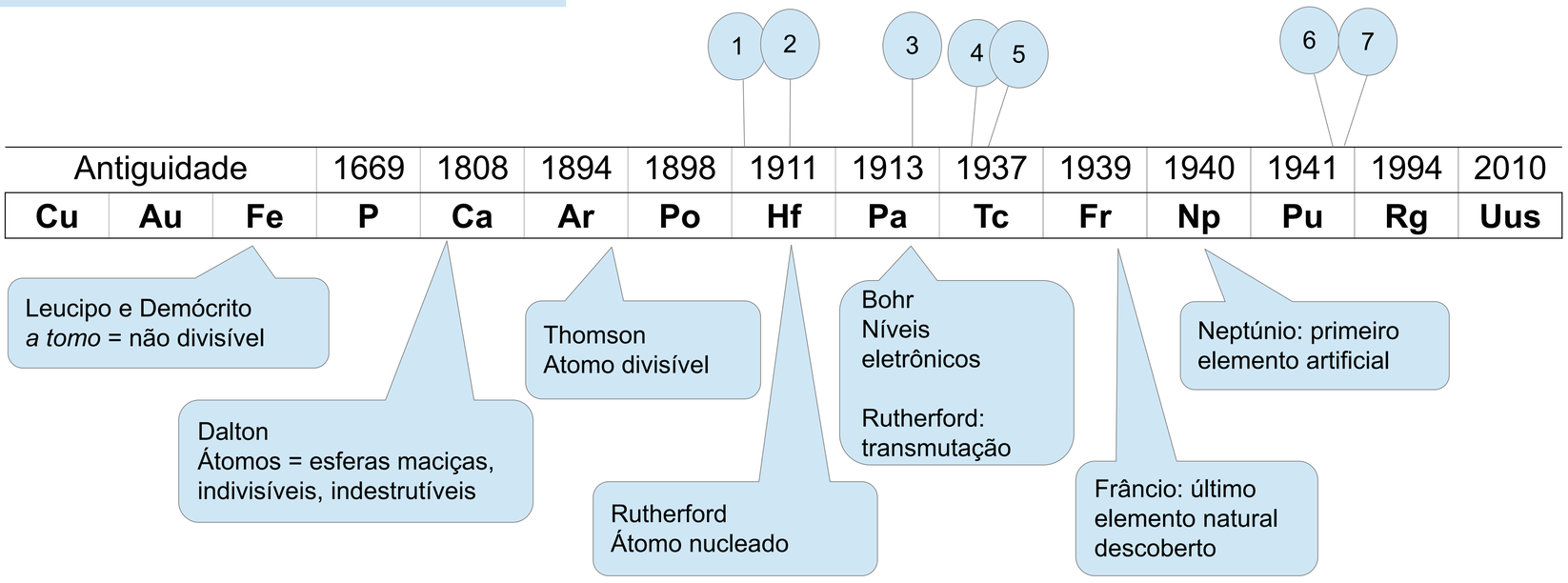
Novas perspectivas no ensino de Núcleos Atômicos e Radioatividade

Ana Laranja, Susana Quadrado & Emerich Sousa
Faculdade de Ciências Universidade do Porto
analaranj@gmail.com; quadrados@sapo.pt; emerichmichel.sousa@gmail.com

Faz-se uma proposta de trabalho com ênfase na inserção da história e filosofia da ciência no ensino da radioatividade. A reflexão filosófica facilita a aprendizagem conceitual da química bem como a discussão de que o progresso da ciência pode dar-se sobre fundamentos inconsistentes, com rivalidade e competição entre abordagens alternativas e que a sequência experiências-leis-teorias nem sempre é respeitada.

O objetivo é propor o estudo da Química Nuclear, para os alunos do 12º ano, a partir de um episódio gerador do tema, a descoberta dos elementos transurânicos, por ter sido um marco numa época de auge de avanços científicos entre a I e II Guerra Mundial. Abordando um episódio da história da Química na prespetiva de Thomas Kunh.

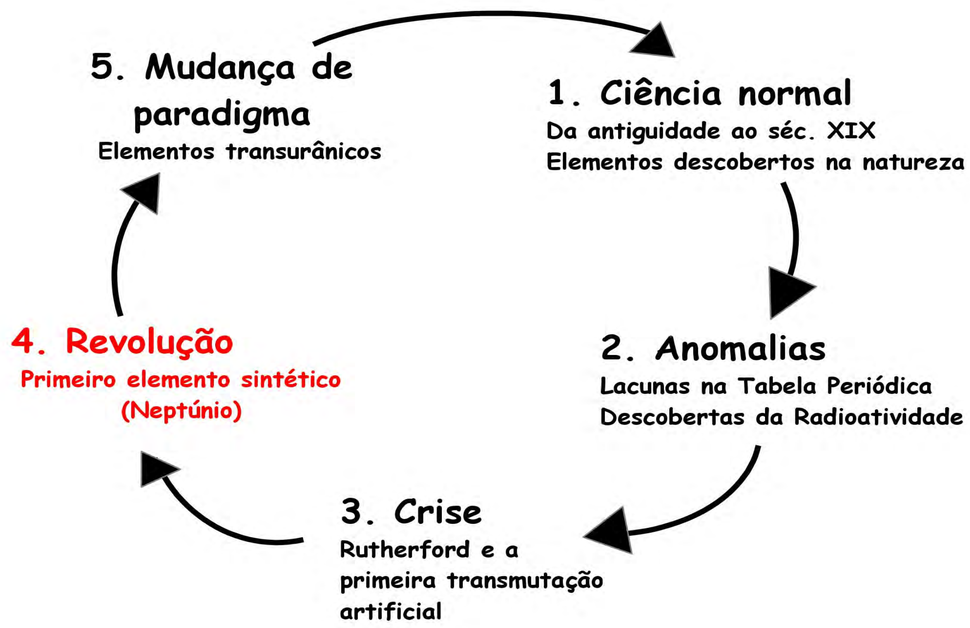
DESCOBERTAS CIENTÍFICAS



Ref.	Data	Cientista	Descoberta
1	1908	E. Rutherford	Desintegração dos elementos
2	1911	M. Curie	Elementos rádio e polônio
3	1921	F. Soddy	Emissões radioativas
4	1934	H. C. Urey	Isolamento de isótopos pesados

Ref.	Data	Cientista	Descoberta
5	1935	Frédéric e Irène Joliot-Curie	Radioatividade artificial
6	1944	Otto Hahn	Fissão nuclear
7	1951	G. T. Seaborg e E. M. McMilian	Descoberta e isolamento de 10 elementos transurânicos

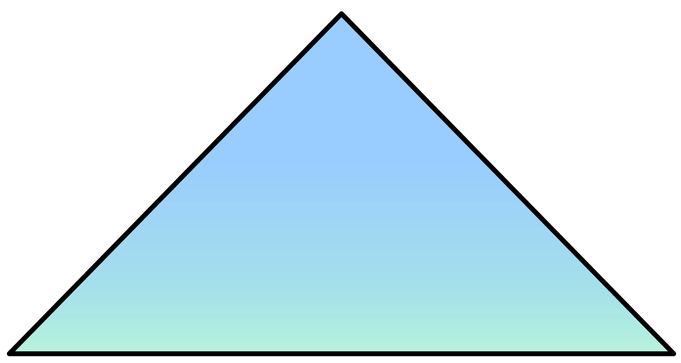
HISTÓRIA DE NOVOS ELEMENTOS E QUÍMICA NUCLEAR NUMA PERSPETIVA KUNIANA



TRIÂNGULO DAS PERSPETIVAS – PROPOSTA EM SALA DE AULA

- O professor em conjunto com os alunos analisa a linha do tempo, abordando as questões mais fulcrais.
- Os alunos são subdivididos em grupos para analisar o evento num contexto científico e sociológico - pré-guerra, guerra e pós-guerra.
- Promover a discussão entre grupos.

PERSPETIVAS DE ENSINO



CONTÉUDO QUÍMICO

Temas
- Elementos químicos;
- Radiatividade;
- Forças nucleares;
- Fusão, fissão.

Dinâmica
- Convidar um cientista para cada tema.
- Divisão em grupos.
- Cada grupo realiza um relatório de um dado tema.

APRENDIZAGEM
- Alunos e professores devem fazer um confronto de ideias, com enfoque cientifico e filosófico.
- Discutir algumas conceções alternativas:
  Aplicações da radiação;
  Radiação na cura do cancro;
  Irradiação de alimentos.

REFERÊNCIAS

Labarca, M., Bejarano, N. & Eichler, M. L. (2013). *Química e Filosofia: rumo a uma frutífera colaboração*. Quim. Nova, 36 (8).
MEC (2014). *Metas Curriculares de Física/12º ano*. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ ficheiros/metas_curriculares_fisica_12_ano.pdf. Ministério da Educação e da Ciência, Portugal.
Niaz, M. & Rodríguez, M. (2001). *Do we have to Introduce History and Philosophy of Science or is it already 'inside' Chemistry?* Chem. Ed.: Research and Practice in Europe, 2 (2).
Oki, M. (2004). *Paradigmas, Crises e Revoluções: A História da Química na Perspectiva Kuhniana*. Quím. Nova na Escola, 20.
Özmen, H. (2004). *Some student misconceptions in chemistry: A literature review of chemical bonding*. Journal of Science Education and Technology, 13(2), 147–159.
Taber, K. S. (2009). *Challenging Misconceptions in the Chemistry Classroom: Resources to Support Teachers*. Educació Química, nº 4, 13-20.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIENCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

COMUNICAR CIÊNCIA E DESPERTAR IDEIAS NA BIBLIOTECA DA FCUP

O PAPEL DA EXPOSIÇÃO *A CIÊNCIA NUMA ILUSTRAÇÃO*

Célia Cruz[1], **Francisca Cavaleiro**[2,3], **Cristiana Vieira**[4], **Isabel Tavares**[4], **Luís Calafate**[2], **Vítor Silva**[5], **Maria João Santos**[2,3]

[1] Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Biblioteca; [2] Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia; [3] CIMAR Laboratório Associado/CIIMAR, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto; [4] Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP);
[5] Reitoria da Universidade do Porto, Comunicação e Imagem. E-mail: ccruz@fc.up.pt

A **Biblioteca da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto**,
enquanto Biblioteca Universitária especializada nas áreas científico-pedagógicas da Faculdade,
é um serviço que **preserva**, **organiza** e **disponibiliza informação**, **conhecimento** e também **cultura**

A sua **missão** vai, naturalmente, ao encontro da missão da Faculdade de Ciências, de **criar**, **difundir** e **transmitir ciência**, **tecnologia** e **cultura**. É, assim, um **serviço de apoio ao ensino e aprendizagem, à investigação e à divulgação das ciências**.
A par desta valência primordial, procura também ser um **espaço de encontros** e de **divulgação cultural** entre a comunidade académica, nomeadamente através do inovador espaço funcional do piso 0 que, sem paredes, integra um espaço de atendimento, um amplo espaço para o estudo colaborativo, um espaço de leitura informal e **espaços expositivos** versáteis

Expositores da exposição ***A Ciência numa Ilustração - Ilustrar para Comunicar/Divulgar Ciência*** - aspecto geral das mesas

Expositores da exposição ***A Ciência numa Ilustração - Ilustrar para Comunicar/Divulgar Ciência*** - aspecto geral dos armários

Neste local, a **Ciência** e a **Cultura** convivem lado a lado, estimulando-se mutuamente, acrescentado ambas conhecimento importante na formação de toda a comunidade académica.
A dinamização destes **espaços expositivos** vai potenciando e melhorando o papel cultural da Biblioteca e a sua forma de comunicar, nunca perdendo de vista a sua função primordial enquanto instrumento de apoio à atividade de ensino e investigação em ciências.
A Biblioteca transforma-se, portanto, num lugar de **exposição de ciência** e de incremento à **criatividade**, revelando uma faceta de implicação e fomentando a participação da comunidade académica

A **Exposição *A Ciência numa Ilustração - Ilustrar para Comunicar/Divulgar Ciência,*** patente na Biblioteca até dezembro de 2016, é um dos exemplos de **atividade de difusão cultural** que reflete estes princípios.
Trata-se de uma **exposição temática** e **temporária**, com um programa próprio que envolve **workshops** para alunos e educadores e **visitas guiadas especializadas**, com uma forte **vertente didática** e uma importante **componente histórica** que pretende **comunicar ciência** e **despertar ideias e criatividade** sobre a própria evolução e diversidade da **ilustração científica**

Detalhes de objetos e artefactos da exposição ***A Ciência numa Ilustração - Ilustrar para Comunicar/Divulgar Ciência***

FACULDADE DE CIÊNCIAS UNIVERSIDADE DO PORTO

ciimar Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental

U.PORTO MUSEUS

www.fc.up.pt/biblioteca
www.facebook.com/bibliotecaFCUP/

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS UNIVERSIDADE DO PORTO

Ensinar, educar e proteger para um Ambiente sustentável
CMIA DE MATOSINHOS

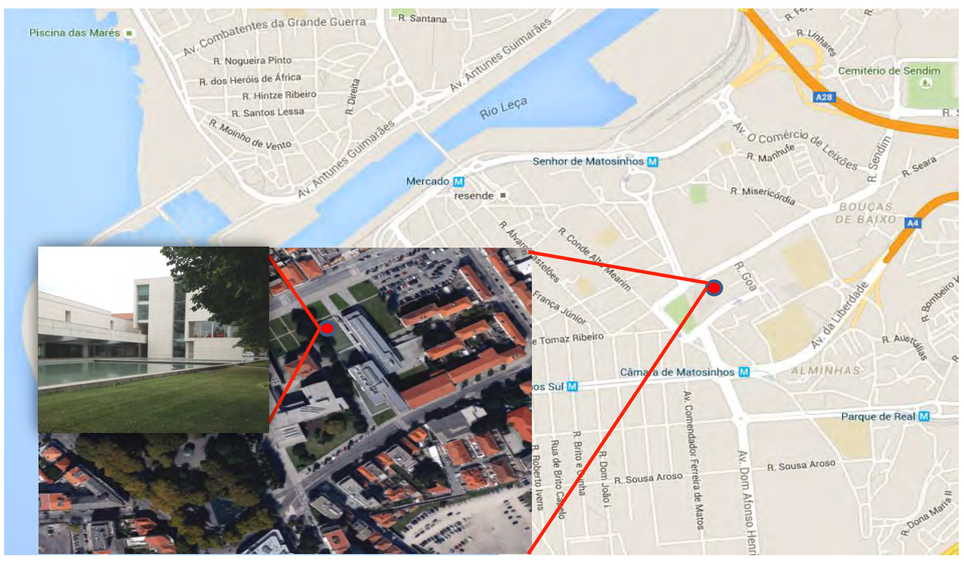
Cláudia Dias[2,3], Andreia Gouveia[2,3], Agostinho Antunes[1,2,3]

[1]Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia, Rua do Campo Alegre, s/n, Edifício FC4, 4169-007 Porto, Portugal; [2]CIMAR Laboratório Associado/CIIMAR, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos, s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal; [3]Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Matosinhos, Rua Alfredo Cunha, 4450 Matosinhos, Portugal

e-mail: cmia@cm-matosinhos.pt

Objetivos e localização

O Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental (CMIA) de Matosinhos funciona no âmbito de um protocolo entre a Câmara Municipal de Matosinhos e o Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto (CIIMAR) com o objetivo de implementar um centro de divulgação científica e educação ambiental. O slogan do nosso centro é dar a conhecer, ensinar e educar para que cada um de nós respeite e preserve o ambiente.



Comunicação e Divulgação Científica

O CMIA de Matosinhos promove a divulgação científica através:

- ✓ Palestras com investigadores e especialistas de diferentes áreas;
- ✓ Exposições itinerantes de cariz científico-pedagógicas de diferentes temas relacionados com o ambiente;
- ✓ Cursos de Ilustração Científica que promovem a divulgação das ciências através do desenho científico.

Educação ambiental

O CMIA de Matosinhos, oferece uma vasta diversidade de atividades lúdico-pedagógicas nomeadamente oficinas, workshops, saídas de campo, jogos temáticos, que trabalham diferentes áreas como preservação da Natureza, Biodiversidade, Reciclagem, Artes.

Nos meses de Verão o CMIA de Matosinhos funciona como Centro Azul no âmbito do Programa da Bandeira Azul, dinamizando diversas atividades nas praias com Bandeira Azul do concelho de Matosinhos.

Esta diversidade de atividades permite alcançar diferentes grupos (famílias, comunidade escolar e público em geral).

Venha visitar-nos!

COMPETE PROGRAMA OPERACIONAL FACTORES DE COMPETITIVIDADE
QREN QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO NACIONAL PORTUGAL 2007.2013
UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
ciimar Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental
U.PORTO
Matosinhos Câmara Municipal

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

ImunoGénius

* contacto
ana.elisabete.pires@gmail.com

kit escolar para o ensino da Imunologia

Pires AE[1]*, Castelhano P[1,2], Borges C[3], Simões F[3], Cardoso F[4], Matos J[1]
[1]Ordem dos Biólogos; [2]Externato Cooperativo da Benedita; [3]INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária; [4]IHMT - Instituto de Higiene e Medicina Tropical

Introdução

A **Imunologia** é um ramo da Biologia que se tem destacado por extraordinários avanços

A importância da Imunologia levou à inserção dos seus conceitos básicos no conteúdo disciplinar da Biologia do ensino secundário

Este **kit educativo** surgiu da necessidade de **implementar metodologias ativas e inovadoras** no ensino prático e experimental da Imunologia,

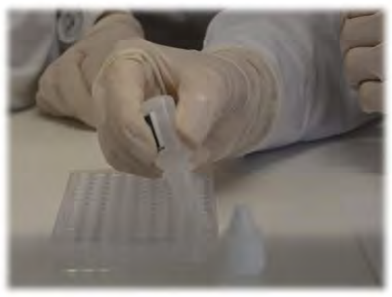
O Kit ImunoGénius facilita a transmissão de conceitos e a aprendizagem em Imunologia

Objetivo

Pretende-se demonstrar que a vacinação estimula o sistema imune para a produção de anticorpos específicos contra diferentes antigénios

Através de um teste ELISA é possível fazer uma avaliação semi-quantitativa da imunocompetência de três animais

seguro e de fácil execução



Protocolo simples

1 – Cobrir o poço com o antigénio

2 – Bloquear espaços vazios com proteína não específica

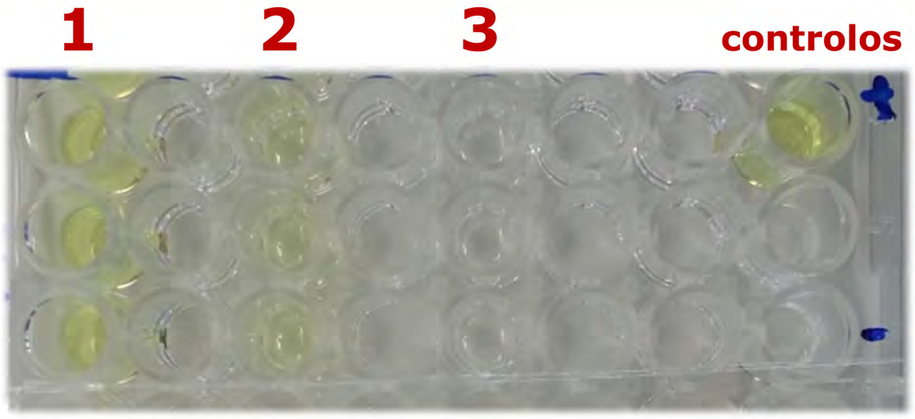
3 – Incubar com soro sanguíneo que contém, ou não, anticorpos específicos contra o antigénio

4 – Incubar com um conjugado que se liga ao 1º anticorpo

5 – Adicionar o substrato

6 – A presença de um produto colorido – amarelo, indica que no soro existem anticorpos específicos contra aquele antigénio

Resultado



Para mais informações: **contactar autores**

ImunoGénius um kit para professores

✓ A **atividade laboratorial é uma importante estratégia no ensino das ciências**, pois o aluno além do seu trabalho de manipulação e de observação deve ter uma ação de investigador: refletir, discutir, explicar, relatar (Azevedo, 2004)

✓ **O professor deverá proporcionar aos alunos situações científico-tecnológicas que os levem a questionar, experimentar, observar e desenvolver conhecimento e espírito crítico** (Castelhano, 2014)

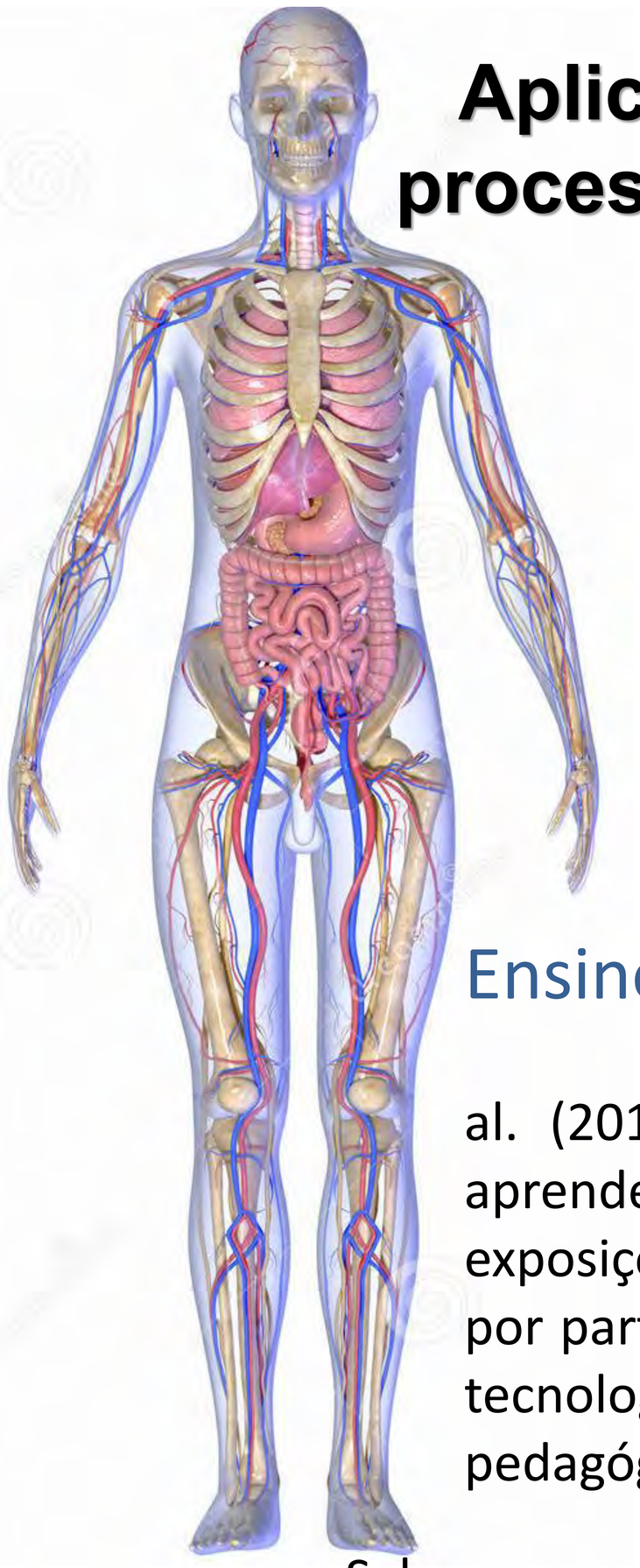
✓ **É essencial que os professores se encontrem motivados** e preparados **com competências específicas** para o ensino da Biologia, especialmente, em Imunologia

Bibliografia

Azevedo, J. (2000). O ensino secundário na Europa. Porto: Edições ASA.
Castelhano, P. (2014). Potencialidades de um curso de formação sobre o Método de Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências. Dissertação de Mestrado: Instituto de Educação. Universidade de Lisboa. Acedido em 19 de dezembro de 2015 em, http://repositorio.ul.pt/handle/10451/17860

GOVERNO DE PORTUGAL MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO MAR
iniav Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
ORDEM DOS BIÓLOGOS
INIAV, Ordem dos Biólogos Financiamento: Ciência Viva
CIÊNCIA VIVA

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



Aplicações das tecnologias digitais móveis no processo de ensino e aprendizagem em Anatomia Humana no Ensino Superior

Roberta Dall Agnese – ULBRA Brasil
Caroline Almeida – ULBRA Brasil
Júlio Nascimento – ULBRA Brasil
Paulo T.C. Lopes – ULBRA Brasil

Anatomia Humana

É uma das ciências médicas mais antigas (Salbego et al., 2015) e estuda as estruturas do corpo e as relações entre elas (Arruda e Sousa, 2014). Para os cursos superiores da área da saúde, é considerada uma disciplina básica e de extrema importância.

Ensino de Anatomia

Apesar de ser uma disciplina importante, segundo Salbego et al. (2015) não se observam grandes mudanças na forma de ensinar e aprender anatomia nos últimos tempos. O seu ensino ainda é baseado em exposições teórico-práticas pelos professores e reprodução do conhecimento por parte dos alunos. Para romper com esse modelo, propõem-se o uso das tecnologias digitais móveis, através de diferentes estratégias, como aliadas pedagógicas.

Especificidades

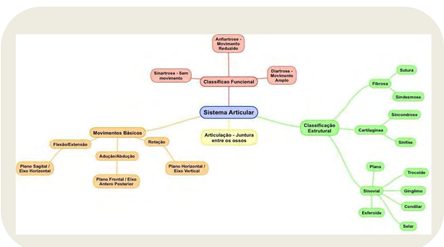
Sabe-se que o ensino e aprendizagem em Anatomia Humana apresenta algumas especificidades. Pela natureza de seu conteúdo, frequentemente visto como complexo e difícil pela maioria dos estudantes, requer uma metodologia diferenciada.

Sugestões de ferramentas para aulas de Anatomia Humana

Aplicativos para dispositivos móveis

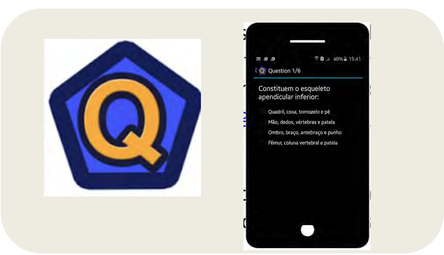
- Ampliam o conceito de aula;
- Disponibilizam materiais de qualidade que podem ser construídos por professores e alunos;
- Não é necessário conhecer linguagem de programação;
- http://fabricadeaplicativos.com.br/

Mapas mentais digitais



- São diagramas hierarquizados de informações;
- Considerados ferramentas metacognitivas;
- Úteis para tornar o processo de avaliação mais dinâmico;
- https://www.goconqr.com/pt-BR/mapas-mentais/

Quizzes



- Oferecer exercícios de maneira diferenciada (correção instantânea);
- Elaborar com os estudantes um banco de questões;
- Permitem estudar a qualquer hora e em qualquer lugar;
- Quizmo Quiz Creator (lojas de aplicativos).

Referências

Arruda, R.M., Sousa, C. R. A. (2014) Aproveitamento Teórico-Prático da Disciplina Anatomia Humana do Curso de Fisioterapia. *Revista Brasileira de Educação Médica, 38*(1), 65-71.

Salbego, C., Oliveira, E. M. D. De, Silva, M. de A. R. Da, & Bugunça, P. R. (2015). Percepções Acadêmicas sobre o Ensino e a Aprendizagem em Anatomia Humana. *Revista Brasileira Educação Médica, 39*(1), 23-31.

PRÁTICA DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA: UMA AULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CURSO DE PEDAGOGIA DA UFPE

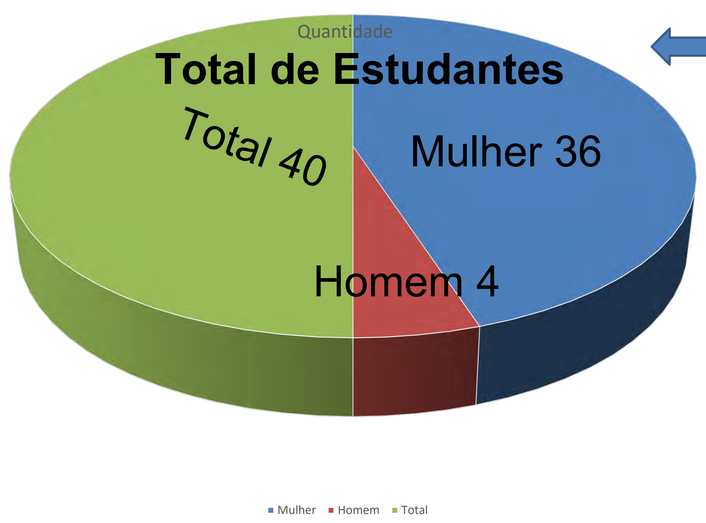
Joel Severino da Silva
E-mail: joelsilva.educar@gmail.com
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Bolsista do Departamento Sósio Filosófico da Educação

Resumo: Este trabalho, é resultado de uma prática pedagógica com massa de modelar, numa aula de ciências do Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/ BR. A qual teve como objetivo, criar representações de plantas e animais para serem usados como materiais pedagógicos no Ensino Fundamental I. Após a elaboração destas ilustrações, as/os estudantes do curso de Pedagogia deveriam defender mediante alguma teoria a importância deste recurso em sala de aula. Na ocasião estas/es estudantes defenderam tal importância à luz da Teoria da Aprendizagem de Piaget – a qual se dá pela assimilação, acomodação e equilibração.
Palavras-Chaves: Ensino de Ciências, Massa de Modelar e Prática Pedagógica.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

As abordagens metodológicas tradicionais onde os alunos são vistos como tábula rasa, vem sendo constantemente questionadas pelas novas epistemologias, que compreendem o aluno como ser de potencial capacidade de aprendizagens. Este esmero tem ganhado relevo colossal diante de teorias como a de Piaget, que comtempla o desenvolvimento da criança, o qual se dá pela assimilação, acomodação e equilibração progressivamente, consoante a cada estágio de desenvolvimento – Sensório-Motor dos 0 a 2 anos; Pré-Operatório dos 2 as 7; Operações Concretas dos 7 aos 12; Operações Formais a partir dos 12 Piaget (1983). Onde cada estágio remete a aprendizagens mais elevadas.

Assim, o Ensino deve ter um enfoque direcionado a cada período de aprendizagem. Compreendendo que os alunos do fundamental I estão supostamente no segundo estágio, onde estar se consolidando a intuição e a relação com o ambiente externo, torna-se fundamental o contato com materiais manipulativos que potencialize a elaboração e refutação de hipóteses, uma vez que o erro é entendido como processo da aprendizagem, Pereira, Costa & Pereira (2012). Deste modo, o Ensino de Ciências tem o papel de "desenvolver a capacidade de observar, fazer perguntas, explorar, resolver problemas, cooperar, comunicar ideias, etc (...) "Krasilchik (1986, p. 5). Assim, o uso de massa de modelar constitui um material didático-pedagógico enriquecedor por possibilitar simultaneamente estas capacidades tanto individual como coletivamente.



Descrição da Turma

Curso de Pedagogia 2013.2.

Foto autorizada pela turma

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA AULA

A aula teve lugar no Centro de Educação da UFPE, no 2º semestre do ano de 2015. Na ocasião, a maestra da turma levou uma mestranda do curso de Biologia da mesma instituição para elaborar uma oficina com massa de modelar, buscando enfatizar a importância deste material em sala de aula no Ensino de Ciências (EC) do fundamental I. Após a mestranda ter falado de sua pesquisa de campo, propôs a turma que construíssem com este material, representações de plantas e animais que servissem como material didático para este nível de Ensino. Portanto, a turma deveria justificar a contribuição deste material em sala de aula mediante uma teoria que legitimasse ainda que teoricamente a possibilidade deste material contribuir na aprendizagem.

A aula teve duração de quatro horas, onde durante uma hora a mestranda fez uma abordagem de sua pesquisa. Duas horas foram para que a turma desenvolvessem a atividade, e uma hora para as justificativas, que ocorreram numa roda de diálogo, onde a turma com interação da docente e da convidada fizeram discussões no entorno das fazes de desenvolvimento da aprendizagem da teoria piagetiana, e como a compreensão destas etapas são ou ao menos podem ser decisivas no Ensino Fundamental nas diversas áreas do saber apropriado a modalidade de ensino supracitada. Deste modo, foi discutida a importância do uso da massa de modelar no EC.

ATIVIDADE

Foto autorizada pela turma

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que o trabalho resulta apenas de uma aula do Curso de Pedagogia e não com crianças, os apontamentos aqui, diz respeito tão somente a uma dimensão discursiva giradas em torno da Teoria Piagetiana e de testemunhos de experiências de algumas alunas do curso, que já trabalharam com este tipo de recurso. As mesmas, sublinharam que os resultados foram promissores, tanto no sentido de compressão do conteúdo, como da interação entre as crianças. Estes testemunhos estão em fiel comunhão com a segunda e a terceira fase de desenvolvimento da teoria de Piaget. Operações Concretas e Operações Formais.

REFERÊNCIAS

KRASILCHIK, M. (1987) **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Universidade de São Paulo.

PEREIRA, T.G; COSTA, R. P.; PEREIRA, J.G. (2012) Contribuições da Epistemologia Genética de Jean Piaget para o Ensino de Ciências**. V Semana de Ciência e Tecnologia IFMG -** *campus* Bambuí V Jornada Científica 19 a 24 de novembro de 2012

PIAGET, J. (1983). ***Seis estudos de psicologia***. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Horta Biológica na Escola Portuguesa de Macau

Andreia Ramos[1,2], Mara Ribeiro[1], Cristina Calheiros[2,3], Paulo Sol[1], Henrique Caetano[1], Paulo Guerra[1]

[1] Departamento de Ciências Naturais e Físicas da Escola Portuguesa de Macau, Macau, China
[2] Institute of Science and Environment, University of Saint Joseph, Macau, China
[3] CIMAR/CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto, Portugal

CONTEXTUALIZAÇÃO

Macau é uma região administrativa especial pertencente à República Popular da China e apresenta a maior densidade populacional do Mundo. Assim sendo, o espaço disponível para espaços verdes é reduzido. Esta problemática é refletida nas crianças e jovens que têm pouco contacto com a natureza e com os processos naturais de crescimento do mundo vegetal assim como com a dinâmica dos ecossistemas. A Escola Portuguesa de Macau tem 555 alunos de 23 nacionalidades diferentes, criando uma ótima oportunidade de partilha de experiências e conhecimentos de plantas dos diferentes países.

OBJETIVO

A criação de uma horta biológica tem como objectivo elucidar os alunos, não só para a importância dos espaços verdes nas cidades em termos ambientais como para a promoção da manutenção de bem-estar físico e mental, assim como de todo o processo de crescimento e cuidados necessários para o desenvolvimento das plantas e reciclagem de resíduos orgânicos (associados à compostagem). Ao longo do ano letivo foram levadas a cabo diversas ações de experimentação prática aplicada com posterior divulgação à comunidade, servindo como uma ferramenta de demonstração ligada à temática da "sustentabilidade ambiental".

ETAPAS

1 Auscultação junto dos alunos sobre a temática das hortas biológicas tendo sido também realizadas algumas ações informais de sensibilização neste sentido. Foi identificada a importância e relevância de se estabelecer trabalhos experimentais que potenciassem e alicerçassem o conceito das hortas biológicas em meio urbano.

2 Introdução do conceito teórico e prático de reutilização e reciclagem de materiais orgânicos nomeadamente através de compostagem. Foi implementado um compostor para apoio à horta e à compreensão dos ciclos biológicos.

3 Identificação do local para implementação da horta e juntamente com os alunos, procedeu-se à definição dos materiais necessários e execução dos trabalhos.

4 Definição, em termos metodológicos, dos detalhes do desenvolvimento da horta em consonância com o ensino-aprendizagem das ciências.

AGRADECIMENTOS Os autores deste projeto gostariam de agradecer à Escola Portuguesa de Macau e Direcção dos Serviços de Educação e Juventude de Macau. Às professoras Sofia Arez pela pintura dos pneus. Também aos professores do 1ºCiclo pela colaboração e à Drª Isabel Marques e à Professora Ana Alves pela ajuda com o compostor. C.Calheiros agradece à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e Fundo Social Europeu através do programa POPH–QREN as bolsa de investigação SFRH/BPD/109711/2015.

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Descobrindo os segredos do NANOmundo

Natália Silva[1,2], Carla Morais[2], João Paiva[2]

[1] *Centro de Estudos Educativos de Ançã, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto natalia.r.silva@gmail.com*

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

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

Introdução

Nas metas curriculares da disciplina de Física e Química A do 10º ano, no domínio 1 "Elementos químicos e sua organização" existe a referência explícita à nanotecnologia (NT) no descritor 1.4 – "Associar a NT à manipulação da matéria a escala atómica e molecular e identificar algumas das suas aplicações com base em informação selecionada". Da curiosidade natural na abordagem deste novo tema, os alunos do 10º ano participaram num projeto de pesquisa e divulgação da nanotecnologia, realizado no âmbito do "I Minicongresso Ciência, luz, ação".

Objetivos

Aprofundar os conhecimentos sobre Nanotecnologia

Divulgar a NT a alunos do 9º ano do ensino básico e do ensino secundário do curso de ciências e tecnologias

Metodologia

Trinta alunos de uma turma do 10º ano foram divididos em grupos, onde cada um pesquisou e tratou informação sobre um subtema da nanotecnologia (Figura 1), em trabalho colaborativo.

1	Linha do tempo- história da N&N
2	O que é Nano?
3	O Nano na Natureza Aplicações de Nanomateriais
4	Propriedades dos Nanomateriais
5	Como vemos o Nano? Estudar Nanomateriais...
6	Benefícios e Riscos das Nanopartículas
7	Nanoarte

Figura 1 – subtemas da nanotecnologia.

Um grupo de alunos da turma foi responsável pelo tratamento da informação dos restantes grupos e realizaram uma apresentação em PowerPoint.

Resultados

Os pósteres de cada grupo foram expostos e apresentados no minicongresso para os alunos do 9º ano e para alunos do ensino secundário do curso de ciências e tecnologias (Fig. 2 e Fig. 3).

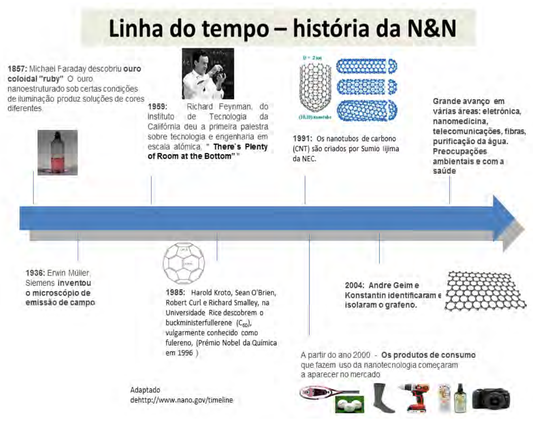


Figura 2 – História da Nanoquímica & Nanotecnologia.

Figura 3 – Sessão de pósteres sobre nanotecnologia.

Uma comunicação oral foi acompanhada pelo PowerPoint com o tema "Descobrindo os segredos do NANOmundo" que refletia e unificava o trabalho desenvolvido pelos vários grupos da turma (Fig. 4). A Nanoarte também foi abordada (Fig. 5). Foram construídas maquetes de modelos físicos do grafeno e o fulereno, com recurso a plasticina (Fig. 6).

Figura 4 – Comunicação oral - Apresentação no minicongresso "Descobrindo os segredos do NANOmundo".

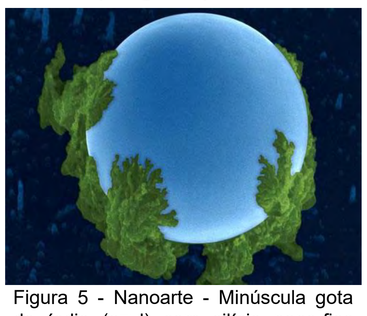


Figura 5 - Nanoarte - Minúscula gota de índio (azul) com silício nano-fios (verde) - 2013 Art of Science contest.

Figura 6 – Modelos físicos de Fulereno e Grafeno.

Conclusões

Os alunos demonstraram muito empenho na pesquisa e realização das apresentações finais. Ficaram sensibilizados para a presença de nanomateriais manufaturados em produtos de uso diário nomeadamente, pastas dentífricas, raquetes de ténis, tintas de automóveis, desodorizantes, tecidos anti odores e anti manchas e para a grande importância da área da NT para o desenvolvimento de novos materiais, contribuindo para melhorar a nanoliteracia científica básica, comunicativa e crítica.

Referências

Fiolhais, C., Festas, I., Damião, H. *et al.* (2014). *Programa de Física e Química A – 10º e 11º anos*. Ministério da Educação e Ciência.

Mongillo, J. (2007). *Nanotechnology 101.* Science 101. Greenwood Press. Londres.

Nanoyou: nanotechnology education resources. http://nanoyou.eu/pt.html

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Clima@EduMedia

Formação Aberta para professores de Ciências:
O MOOC "As Alterações Climáticas nos média escolares"

Paulo Rocha[1]; Margarida Marques[2]; Diana Seabra[2]; António Guerner-Dias[2]; Luísa Aires[3]; José Azevedo[2]
[1]Escola Secundária de Paços de Ferreira; [2]Universidade do Porto; [3]Universidade Aberta

DESAFIOS PARA O ENSINO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS (AC)

A ciência das AC é complexa e requer contributos multidisciplinares

GERA

Necessidade de estratégias de ensino das AC motivadoras e transdisciplinares

As AC são discutidas publicamente (média)
As incertezas associadas são controversas

GERA

Necessidade da comunidade educativa de se envolver na discussão pública das AC

MOOC "AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS MÉDIA ESCOLARES"

(*Massive Open Online Course*) para Professores

1º MOOC da Universidade do Porto
Mais informação em http://www.climaedumedia.com

Capacitação para o ensino das **AC**, através dos **média**;

Proposta de **estratégias** para sala de aula, que promovem a literacia científica através da literacia mediática.

723 inscritos no MOOC

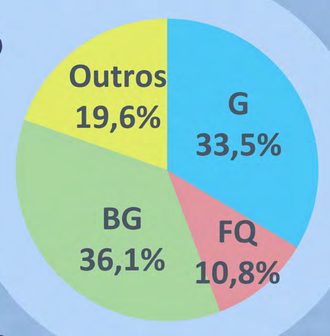
5 módulos semanais

Vídeos, manuais, estratégias, fórum, quizes, entre outras, com uma **abordagem integrada** das AC com os média.

311 concluíram todas as atividades

Taxa de conclusão: 43%
(taxa média geral de conclusão de MOOCs: < 7%[1])

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO



Legenda
G: Geografia
FQ: Física e Química
BG: Biologia e Geologia

Quem?
- 158 professores
- Com + de 10 anos de experiência (82,9%)
- 1ª experiência num MOOC (83,5%)

Por que motivo?
- Tema (72,8%): AC & Média
- Atualização de conhecimentos (43,0%)
- valorização profissional (30,4%)

Mais-valias:
- Recursos e metodologias usados (98,8%)
- Estratégias para sala de aula que articulam as AC com os média (98,7%)

Elevada satisfação (86,1%)
Recomendaria este MOOC (98,7%)

REFLEXÃO FINAL

Questionários:
A modalidade MOOC foi valorizada. A articulação das AC com os média de forma transdisciplinar e inovadora gera interesse nos professores.

Análise documental:
Os conteúdos das AC estão dispersos nas Orientações Curriculares, nos Programas Disciplinares e nas Metas Curriculares do 3º ciclo e do Secundário.

Como tal, é urgente:

a) Clarificar os currículos na temática das AC;
b) Desenvolver competências específicas em AC e média, de forma integrada, através da formação contínua dos professores de ciências exatas e naturais

[1]Referência: Parr, C. (2013). MOOC completion rates 'below 7%'. The Higher Education World University Ranks. Acedido outubro 25, 2015, em https://www.timeshighereducation.com/news/mooc-completion-rates-below-7/2003710.article

U.PORTO Faculdade de Letras Universidade do Porto
CETAC.MEDIA

Projeto financiado por: ICELAND LIECHTENSTEIN NORWAY eea grants
AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE
Fundo português de Carbono

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

socrative by MasteryConnect sob avaliação

Alexandre Valente
Departamento de Biologia – FCUP
Rua Campo Alegre, 4169-007 PORTO

Figura 1 – Aspeto da página de entrada do software *Socrative* (à esquerda), da página do professor (ao centro) e de um inquérito impresso (à direita).

INTRODUÇÃO

As mais-valias do software *Socrative* na sala de aula são conhecidas e incluem a possibilidade de colocar questões aos estudantes, melhorar a avaliação dos conhecimentos, a realização de inquéritos e de atividades, dentro e fora da sala de aulas. É uma ferramenta (Figura 1) baseada na Web, gratuita, que permite utilizar os dispositivos móveis dos alunos (laptops, tabletes e smartphones) sem necessidade de instalar qualquer programa.

Permite tirar vantagem duma tecnologia que os alunos dominam e de que gostam, para uma aprendizagem colaborativa, numa perspetiva *don't ban it – use it!*

Procurámos avaliar a sua utilização na avaliação contínua nas aulas práticas de uma unidade curricular da licenciatura em Biologia. Os objetivos foram verificar a existência de condições de aplicabilidade do *Socrative* na sala atribuída, analisar a facilidade e aceitação da sua utilização pelos alunos e apreciar a sua utilização na avaliação prática.

MATERIAL E MÉTODOS

A população alvo foram os alunos de Biologia dos Vertebrados (1º ano, 2º semestre da Licenciatura em Biologia, 158 alunos, alocados em 8 turmas práticas). A amostra é representativa, com 90,5% dos alunos inscritos, e não probabilística, 97,2% dos alunos presentes nas oito aulas práticas colaboraram na investigação que foi conduzida.

No final de cada aula prática a apresentação do software *Socrative* foi aos alunos através do acesso ao site do programa (www.socrative.com). Depois de terem entrado na "SALA037", criada pelo professor, e de se terem identificado, os alunos realizaram um teste modelo, com 4 questões usando os vários tipos disponíveis (resposta múltipla, verdadeiro/falso, resposta curta) para se ambientarem. Seguiu-se a avaliação dos conhecimentos da aula através de um teste com apenas 4 questões.

No final, foi pedida a colaboração (opcional e anónima) para um inquérito (9 questões) sobre a experiência de utilização do software *Socrative* na sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A grande maioria dos alunos (95,7%) nunca tinha tido contacto com o software *Socrative* (Figura 2A) e a maioria (65,2%) nunca tinha sido avaliada com qualquer outro software (Figura 2B) . O *Moodle* foi o software mais referido, embora posteriormente muitos referissem ter-se esquecido do contacto com os software de avaliação utilizados, por exemplo, nos exames de condução e em provas como as realizadas no dia da defesa nacional.

A experiência permitiu verificar que apenas um pequeno número de alunos (3,5%) não dispunha de dispositivo móvel, ou este estava indisponível, por falta de bateria ou por falta de plafond de dados móveis, apesar de haver rede disponível na sala (Eduron e Wifi-eventos, nomeadamente).
A maioria dos alunos recorreu aos seus dispositivos móveis (85%) (Figura 3), sendo o telemóvel o dispositivo mais utilizado (64,3%).

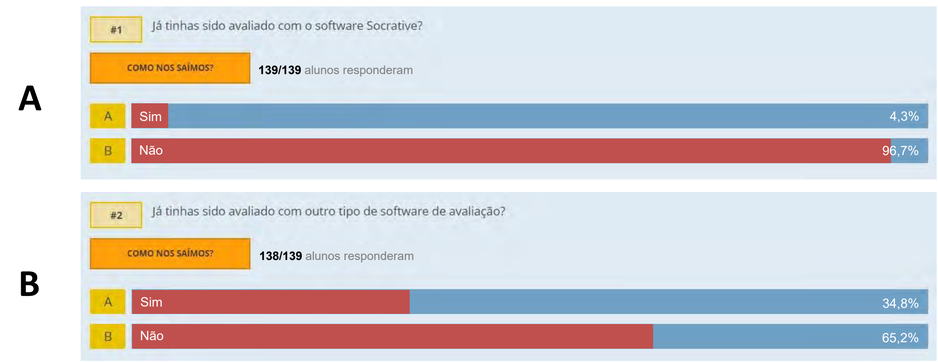


Figura 2 – Contacto dos alunos com o *Socrative* (A) e outros softwares de avaliação (B).

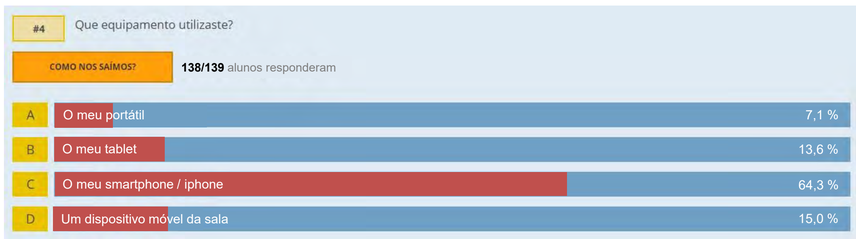


Figura 3 – Dispositivos móveis utilizados pelos alunos.
Nota: Um computador portátil e um telemóvel foram os dispositivos disponibilizados na sala para os alunos sem dispositivo, sem rede, sem bateria ou com algum outro tipo de dificuldade de acesso. Documentos em papel poderiam também ter sido disponibilizados.

Os alunos consideraram a velocidade de funcionamento do software boa (94%) (Figura 4A) e rapidamente perceberam o funcionamento e revelaram bastante entusiasmo com a facilidade de utilização (Figura 4B).

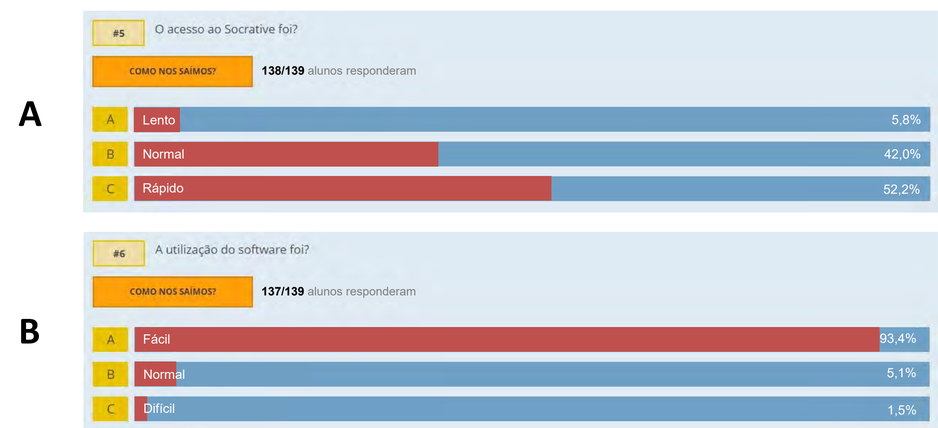


Figura 4 – Opinião dos alunos sobre o grau de dificuldade de funcionamento do software *Socrative* (A) e sobre a velocidade de acesso e resposta. (B).

As vantagens das respostas mais referidas (Figura 5A) foram a facilidade (23%), a rapidez (17%) e feedback imediato (15%); como desvantagens (18% das respostas) (Figura 5B) referem o tempo curto para a resposta (16%) e não haver possibilidade de rever a resposta (9%); alguns estudantes (10%) referiram outros problemas como o consumo da bateria e dados, a lentidão da rede e dos dispositivo, dificuldade de acesso à internet, ecrã pequeno, etc..

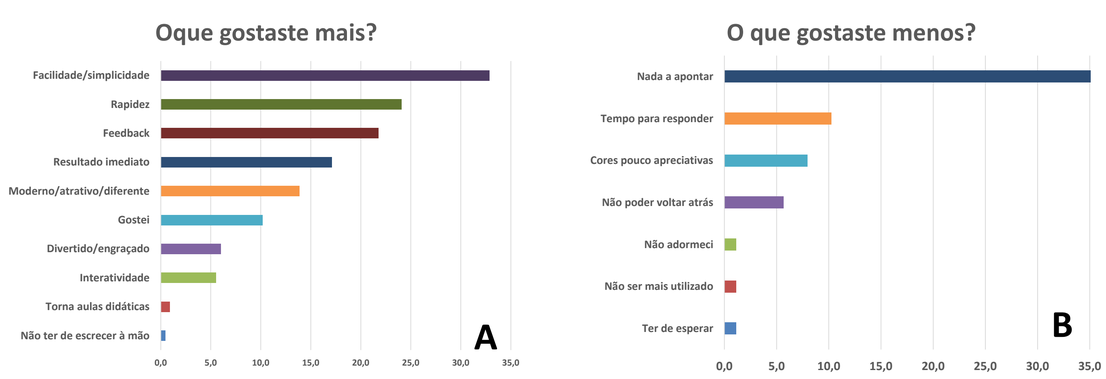


Figura 5 – O que os alunos mais gostaram (A) e o que menos gostaram (B) na experiência de utilização do software *Socrative*.
Respostas criativas: 😂 👍 😮 ❤ ☺ 😜 😄 💚 😶🔫 😁 >_<

Os resultados do teste de avaliação foram excelentes, quer de acordo com a classificação média obtida para cada turma (Figura 6), quer de acordo com a classificação média global ($\bar{x}$=94,6%). Os resultados só não foram melhores por alguma inexperiência com o uso do software.

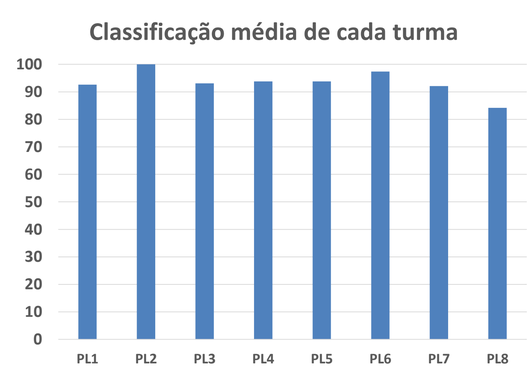


Figura 6 – Classificação média de cada turma prática na avaliação através do software *Socrative*.

Questionados sobre o tipo de avaliação preferido a escolha recaiu sem qualquer dúvida sobre a avaliação contínua (92%) (Figura 7), mas a elaboração de relatórios foi preferida (70%) à realização de testes (21%), recorrendo ou não ao *Socrative*.

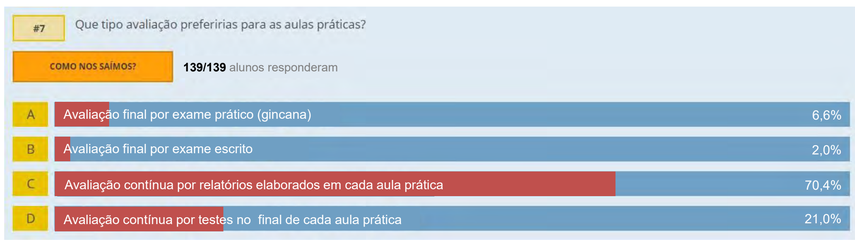


Figura 7 – Métodos de avaliação que reúnem a preferência dos alunos.

CONCLUSÕES

Os resultados revelam que existem condições para a utilização do software *Socrative* na sala de aula. A rede está acessível e é rápida, maioria dos alunos tem dispositivos móveis adequados; subsistem algumas limitações que podem contudo ser resolvidas recorrendo a versões em papel. Como vantagens do software estão o fato de não obrigar a instalação de software e respeitar a privacidade dos utilizadores. Os alunos não só percebem rapidamente como funciona o software, como se mostraram entusiasmados com a experiência.

A utilização do software *Socrative* em sala de aula, quer para a avaliação quer para as suas muitas outras aplicações pode pois vir a generalizar-se rapidamente.

O uso indevido dos dispositivos móveis na sala de aulas é, muitas vezes, uma fonte de perturbação das aulas e visto por muitos professores como um incómodo. Programas como o *Socrative* podem fazer desses dispositivos um utensílio interessante, senão mesmo vantajoso, para atividades colaborativas na sala de aulas, favorecendo a avaliação das aprendizagens, graças à sua simplicidade, fiabilidade, versatilidade, interatividade, anonimato e à motivação e entusiasmo que suscita nos alunos.

BIBLIOGRAFIA

Awedh, M., Mueen, A., Zafar, B. & Manzoor, U., 2014 - Using Socrative and smartphones for the support of collaborative learning. *Int. J. Integ. Tech. Education*, **3** (4): 17-24
Barnett, S., 2013. Socrative: as easy as raising your hand. Web site SlideShare, acedido em 12/05/2016, através do endereço http://pt.slideshare.net/sbarnett0823/evaluating-an-emerging-technology-socrative
Decker, J.B., 2012 – A second look at mobile technology in the classroom: don't ban it. Use it! *The Catesol Journal*, **24**.1: 316-236
Fonseca e Trindade, J., 2015 – Aulas interativas? Sim, é possível!. Livro de artigos, CNaPPES 2015, pp. 25-33.
Olatoye, F., 2015 – Evaluation of online formative assessment in the classroom: a comparative case study of Kahoot and Socratives. TEL Assignment, U1324465, Web site Academia, acedido a 12/05/2016, através do endereço https://www.academia.edu/11171554/Evaluation_of_Online_Formative_Assessment_in_the_Classroom_A_Comparative_Case_Study_of_Kahoot_and_Socratives
Socrative, 2016 – How it works. Software MasteryConnect. Disponível em: http://www.socrative.com (acedido a 15/05/2016).
Wash, P.D., 2014 – Taking advantage of mobile devices: using Socrative in the classroom. J. Teach. Lern. Technology, 3 (1): 99-101.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Determinação do centro de massa através de análise de vídeo

IFIMUP—IN
Material Physics Institute of the University of Porto

Institute of Nanoscience and Nanotechnology

M. Rodrigues[b,d] , P. Simeão Carvalho[a,b,c], Marco Adriano Dias[e,f]

[a] Departamento de Física e Astronomia, FCUP, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto, Portugal
[b] IFIMUP-IN, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto, Portugal
[c] Unidade de Ensino das Ciências (UEC), FCUP, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto, Portugal
[d] Agrupamento de Escolas António Sérgio, Vila Nova de Gaia, Portugal
[e] Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ-Brasil);
[f] Instituto Oswaldo Cruz/Programa de Ensino de Biociências e Saúde (EBS/FIOCRUZ-Brasil);

UNIDADE DE ENSINO DAS CIÊNCIAS

Grupo de Investigação em Ensino e Divulgação da Física · GIEDIF

Introdução

O centro de massa (CM) é formalmente ensinado na disciplina de Física no 12º ano de escolaridade, embora a sua introdução seja feita no 10º ano. Trata-se de um conceito abstrato e para o qual o programa do Ministério da Educação não contempla qualquer atividade prática específica.

Neste trabalho mostramos um método dinâmico e simples de determinação do CM através de uma Atividade Experimental Baseada em Vídeo (AEBV), usando o software gratuito *Tracker* para análise e tratamento de vídeo.

Como exemplo foi usado um martelo, objeto conhecido pela sua assimetria na distribuição de massa.

Teoria

O centro de massa (CM) está normalmente associado ao conceito de centro de gravidade (CG). Estes conceitos são equivalentes quando a aceleração gravítica local é praticamente constante em toda a extensão do objeto em estudo, que é o caso dos objetos do nosso dia a dia. É possível conhecer o CM de corpos através da medição experimental do CG, usualmente por processos estáticos (suspensão do corpo).

O CM possui características que os alunos dificilmente reconhecem no dia a dia. Referimo-nos ao facto de (1) o CM representar a massa total do corpo como uma partícula pontual com movimento de translação e (2) o de os corpos de um sistema rodarem em torno do seu centro de massa. Essas características podem ser visualizadas nesta experiência e são a chave para a determinação do CM do corpo.

Descrição do método

A primeira coisa a fazer será escolher o objeto para ser estudado – no nosso caso um martelo. Deverão então ser usadas marcas coloridas, por exemplo adesivos coloridos, distribuídas ao longo da superfície do objeto.

É aconselhável colocar um maior número de marcas próximo da zona onde se suspeite estar o CM (figura 1).

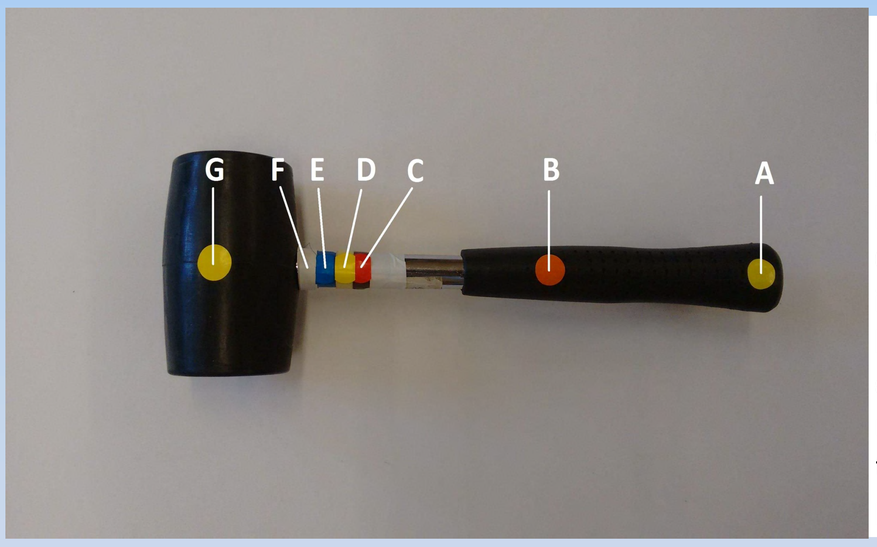


Figura 1: Martelo usado na experiência com as respetivas marcas ao longo da sua extensão. Cada marca colorida foi identificada com uma letra. A região onde se consegue equilibrar o martelo com o dedo tem marcas mais próximas.

O vídeo foi construído usando um fundo contrastante com o objeto, neste caso um fundo branco. O martelo foi lançado obliquamente e com rotação, num plano paralelo ao do fundo da imagem, tal como mostra a figura 2. A taxa de aquisição do vídeo foi de 60 fps.

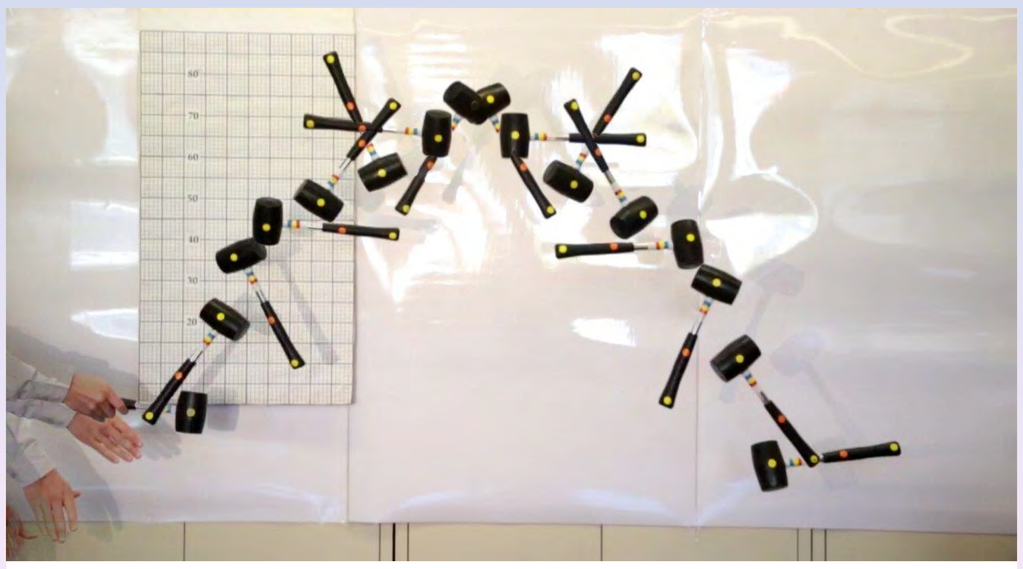


Figura 2: Imagem estroboscópica do movimento do martelo feita pela *Tracker*. Com esta imagem os alunos podem ter um vislumbre do tipo de movimento (parabólico) que o martelo realiza, como um "todo".

Análise do vídeo

O estudo do fenómeno realizou-se com o auxílio do software *Tracker.* Este programa permite recolher dados da posição dos objetos no vídeo, efetuar a sua análise e também modelação física dos resultados.

A figura 3 apresenta as sucessivas posições de cada marca colorida, que os alunos podem obter com o *Tracker*.

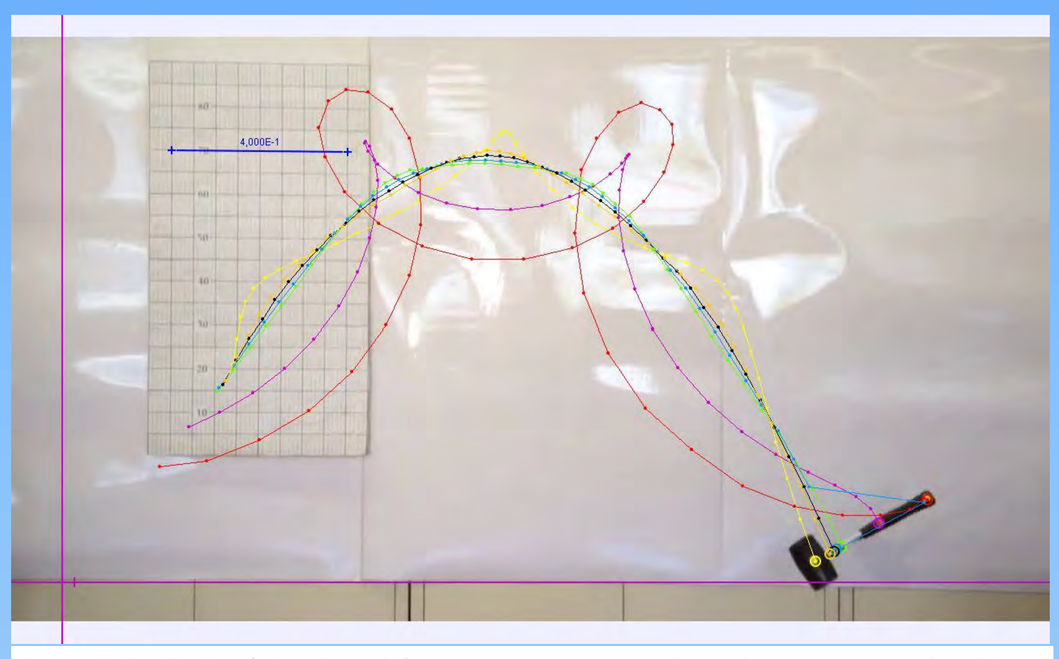


Figura 3: Trajetória das diferentes marcas colocadas no martelo. Note que algumas apresentam semelhança com uma trajetória parabólica.

O módulo *DataTool* do software permite realizar a modelação física dos resultados. Desta forma, os alunos podem visualizar os gráficos relativos à trajetória de cada marca, concluindo que há uma que mais se aproxima de uma parábola.

Usando o conhecimento teórico de que o CM é o único ponto do corpo que realiza uma trajetória parabólica, mesmo quando todo o corpo está em rotação, os alunos podem concluir que o CM do martelo se situa na zona da marca E (azul) como se pode observar na figura 4 (e).

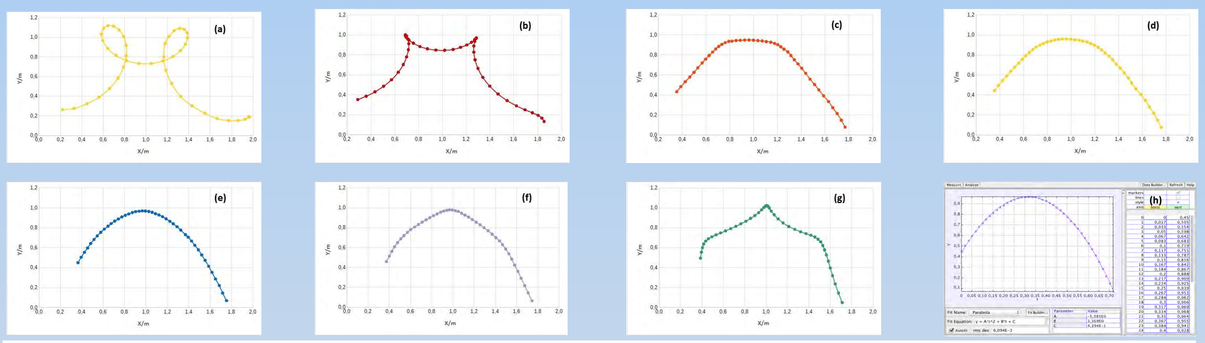


Figura 4: A partir da análise das trajetórias das diferentes marcas, os alunos podem verificar qual delas exibe algumas das propriedades intrínsecas de um CM. A figura (e) é a que apresenta uma maior aproximação a uma curva parabólica. Um ajuste parabólico para um gráfico y(t) feito no *DataTool*, figura (h), permite obter o valor aproximado da aceleração gravítica.

Conclusões

Uma das vantagens das AEBV é que permitem uma maior interatividade nas aulas e facilitam a implementação de estratégias baseadas em *Inquiry*.

A análise de vídeo permite que os alunos associem as características de um movimento a um modelo físico existente. Neste caso, é possível identificar o CM num corpo rígido através da trajetória parabólica de uma das marcas colocadas nesse corpo. Saliente-se que este método é válido apenas para corpos rígidos cujo CM se encontra no seu interior (o que não acontece com um *boomerang*).

Referências

M.A. Dias, P. Simeão Carvalho, M. Rodrigues, How to determine the Centre of Mass of bodies from Image Modelling, *Physics Education*, 2016, 51(2) 025001.

Agradecimentos

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

Gestão Sustentável dos Recursos Naturais: um estudo com alunos do 8º ano de escolaridade.

Cristóvão, B. [1]; Magalhães, L. [1]; Azevedo, V. [1]; Calafate, L. [2] ; Vasconcelos, C. [2]

[1] Agrupamento de escolas Fontes Pereira de Melo e
[2] Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Introdução

Nos dias que correm, reconhece-se que o desperdício e o aumento da procura dos recursos naturais, bem como os danos causados pela ação antrópica no ambiente, requerem a atenção de todos. Assim, é importante perceber qual a sensibilidade dos nossos alunos em relação a este tema, de forma a torna-los mais conscientes de que podem ter um papel ativo na gestão sustentável dos recursos naturais, segundo uma perspetiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Este estudo foi desenvolvido com alunos do 8º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais, no âmbito do domínio *Sustentabilidade na Terra*, que consta nas metas curriculares, implementadas pelo Ministério da Educação e Ciência.

Metodologia

Segundo o plano de estudo pré-experimental, envolvendo um único grupo de alunos, realizou-se um programa de intervenção dividido em três fases.
A intervenção teve a duração total de 100 minutos e decorreu durante o 3º Período. Os recursos utilizados incidiram em apresentações *PowerPoint* e mapas de conceitos. Assim, a abordagem da gestão dos recursos naturais distinguiu-se da tradicional exposição e leitura de manuais, essencialmente, por terem sido levantadas questões de nível cognitivo superior que levaram os alunos a argumentar devidamente as suas respostas, e por se ter recorrido à elaboração de mapas concetuais com ligações válidas e significativas entre os conceitos relacionados com a temática, factos que despertaram a participação dos alunos como preconizado nos métodos ativos da aprendizagem.

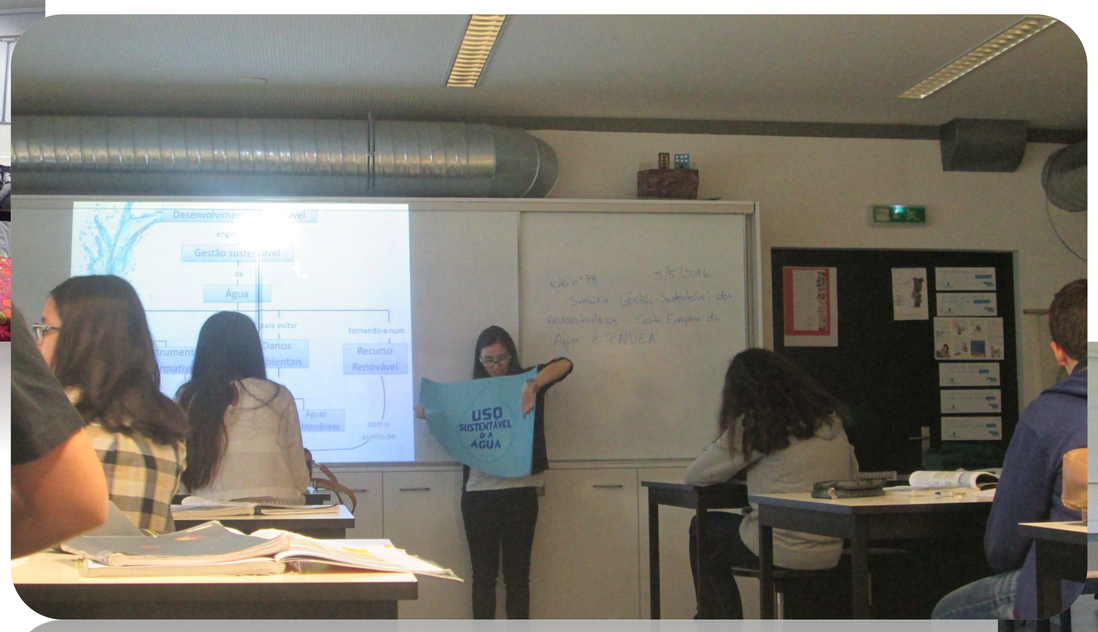
Resultados e Discussão

Para verificar se as classificações obtidas pelos alunos derivaram do acaso ou da intervenção educativa, submetemos os dados obtidos no pré e no pós-teste ao teste de *Wilcoxon*, no programa estatístico SPSS versão 22, a fim de testar as seguintes hipóteses:

- Hipótese nula (H_0) - A lecionação da temática segundo o processo de mudança conceptual não promove a alteração na aprendizagem dos alunos;
- Hipótese direcionada (H_1) - A lecionação da temática segundo o processo de mudança conceptual promove significativamente a alteração na aprendizagem dos alunos.

Tendo em conta que houve uma subida de média das classificações dos alunos, do pré-teste para o pós-teste, verificou-se que a diferença foi significativa ao obtermos o valor de z=-3,922, para o valor de p=0,000. Assim, estamos em condições de afirmar que o valor de z é significativo para um nível de significância de 0,99 e intervalo de confiança de 99%. Deste modo, estamos em condições de afirmar que os resultados obtidos da nossa intervenção educativa permitiu aceitar a H_1.
É de salientar que os nossos resultados comprovam que a metodologia por mudança concetual não é a única capaz de promover uma aprendizagem significativa dos alunos, pois outro método pode igualmente ter impacto positivo. Pretendemos apenas demonstrar que a nossa intervenção pode ser usada como alternativa ao uso tradicional do manual escolar.

Aplicação do Pré-teste



Intervenção Educativa, recorrendo à metodologia de ensino por mudança concetual

Aplicação do Pós-teste

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIENCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Geologia para a saúde: um caso de contaminação de água por alumínio

Ana Ribeiro; Luís Calafate; Clara Vasconcelos

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto - Instituto de Ciências da Terra

Introdução

Numa perspetiva de sustentabilidade, evocada pela Agenda 2030 das Nações Unidas, os recursos geológicos, de enorme importância para a sociedade, devem ter uma gestão equilibrada de forma a satisfazer as necessidades humanas atuais e futuras. Erroneamente afastada das questões inerentes à saúde humana, existe uma incompreensão do papel dos fatores geológicos no quotidiano e, ainda, em questões médicas. Desta forma, e no âmbito do Projeto de Educação para a Saúde, optamos por elucidar os nossos alunos dessa relação, salientando alguns aspetos históricos de interesse e a sua relevância. A presente investigação pretendeu verificar se os alunos compreendem a relação entre os recursos geológicos e as implicações que os mesmos podem ter na saúde humana, nomeadamente as consequências do excesso de alumínio no organismo humano.

Metodologia

Para ajudar os alunos a compreender o conhecimento substantivo e, ainda, desenvolver capacidades investigativas recorreu-se à Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. A intervenção, com uma duração de 150 minutos, incidiu num grupo de 26 alunos (18 raparigas e 8 rapazes) do 10ºano de escolaridade, do curso científico humanístico de ciências e tecnologias, com idades compreendidas entre os 15 e 16 anos, e dividiu-se em quatro fases, preconizadas pela referida metodologia.

Contaminação de água com alumínio

Jornal de Notícias

Quinta-feira, 22 de abril de 1992

Pacientes morrem por intoxicação por alumínio após hemodiálise, em Évora

Aumentou para vinte e cinco o número de casos mortais de doentes em hemodiálise, na Unidade de Hemodiálise Distrital de Évora. Análises realizadas aos doentes revelaram altos teores de alumínio no sangue.

Um exemplo da relação direta entre a geologia e a saúde é, por exemplo, o efeito do alumínio no organismo. Assim, remontou-se a um caso de intoxicação de água por alumínio de doentes em hemodiálise, em 1993 em Portugal, de onde resultaram vinte e cinco mortes para introdução da temática.

Entrevista Focal

Investigação e aplicação dos saberes desenvolvidos

Questões problema

Cenário Problemático

Resultados

Com o intuito de avaliar o impacto da metodologia e a aprendizagem efetiva dos alunos sobre a temática abordada aplicou-se uma entrevista focal e procedeu-se à sua análise de conteúdo. Apresentam-se algumas citações dos entrevistados:

A.2. "Considero que o cenário estava bem estruturado, o que permitiu o levantamento das questões."

A.1. "Foi vantajoso ter o cenário e sermos nós a levantar questões. Isto permitiu partilhar opiniões com os outros elementos, discutir a temática."

D.7. "O cenário foi positivo para levantar as questões e o facto de a professora ter dado autonomia para sermos nós a levantar as questões permitiu esclarecer as nossas próprias questões/dúvidas e não só as questões que a professora tinha previsto."

C.3. "Considero que os documentos fornecidos foram importantes na investigação e na procura de respostas às questões problema. Foi importante também o apoio da professora porque, por vezes existem interpretações erradas e o professor pode ajudar a desmitificar essa ideia."

C.4. " Os recursos geológicos são importantes na saúde porque permitiram desenvolver instrumentos, medicamentos e tratamentos. No entanto podem ser prejudiciais à saúde humana. Por exemplo o alumínio que, apesar da sua grande utilização na sociedade, é tóxico ao organismo."

B.2. "Os recursos geológicos são muito importantes nos dias de hoje. Eles estão presentes em tudo o que nos rodeia e que utilizamos."

Conclusões

Os resultados da análise de conteúdo evidenciaram que, após a intervenção, os alunos compreenderam a importância dos recursos geológicos no dia-a-dia, nomeadamente, as aplicações ao nível da indústria e da saúde. Reconheceram, ainda, as repercussões que os mesmos podem ter na saúde humana, salientando efeitos tóxicos nefastos para o organismo. Verificou-se que, ao nível da metodologia de ensino utilizada, os alunos reconheceram o cenário fornecido profícuo e motivador para o levantamento de questões. Consideraram, ainda, relevante a aprendizagem autónoma promovida pois auxiliou o desenvolvimento de capacidades investigativas, como a autonomia e o pensamento crítico. Não obstante, a promoção do trabalho colaborativo e o envolvimento do professor, com vista à procura de soluções e construção do seu próprio conhecimento, foi também reconhecida como um aspeto positivo da intervenção.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Recursos Geológicos e Saúde Humana: O uso do Cobalto na Radioterapia

Monteiro, S.[1], Calafate, L.[1] & Vasconcelos, C.[1, 2]

1. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. [2.] Instituto das Ciências da Terra, Porto.

Introdução

Numa sociedade marcada fortemente pelo desenvolvimento científico e tecnológico, a Educação Científica torna-se uma necessidade para todos, ressaltando a importância da Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. A forma como, na atualidade, a sociedade utiliza a Tecnologia exige que a Escola fomente o reencontro das interações dos conceitos da Ciência e da Tecnologia, tornando-se uma ferramenta de auxílio ao aluno, promovendo o pensamento crítico e literacia científica, preparando este como futuro cidadão e interveniente social.

Apesar da constância de termos científicos e de situações sociais das Ciências da Terra no quotidiano dos Portugueses, vários indicadores revelam uma enorme iliteracia neste domínio. Os fatores geológicos desempenham um papel de extrema importância numa variedade de situações relacionadas com a saúde e bem-estar das pessoas, no entanto, verifica-se uma falta de compreensão generalizada da sua importância.

Os elementos radioativos como o cobalto apresentam características específicas, como radiação e tempo de semi-vida curto. As células cancerígenas são mais 'sensíveis' à radiação que as células normais e quando expostas à radiação pelo tempo e intensidade certas podem ser destruídas.

Assim, a presente investigação, inserida na Prática de Ensino Supervisionada, possui como objetivo central verificar se os alunos reconhecem a importância de recursos geológicos no quotidiano do Homem, particularmente na promoção da saúde humana, recorrendo ao exemplo do uso do cobalto na radioterapia.

Metodologia

Esta investigação, segundo o seu propósito, compreende um **estudo descritivo**, utilizando o **método qualitativo** apoiado na técnica de inquérito por entrevista, onde se recorre à **entrevista focal** como o instrumento de recolha de dado.

A amostra é não probabilística, de **conveniência** e compreende os alunos da Turma A do 10º ano de escolaridade do Curso Cientifico-Humanístico do Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas, sendo constituída por 27 alunos, 18 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 15 e os 16 anos. Tratando-se de uma amostra por conveniência em que os resultados não podem ser generalizados, obtêm-se portanto *insights*.

Após uma sessão sobre os recursos geológicos e saúde humana os alunos foram agrupados em quatro grupos e realizou-se a respetiva entrevista semiestruturada, seguindo um guião que compreende seis questões centrais mas que permite um relativa flexibilidade. Procedeu-se à gravação das entrevistas e posteriormente à sua transcrição, tratando-se os resultados obtidos através da **análise de conteúdo.**

Resultados

O que entendes por recursos geológicos?

"É um recurso que existe na geosfera e que pode ser utilizado por nós."

"É algo que podemos tirar da geosfera e que é passível de ser utilizado."

"A sua exploração tem de ser passível de se realizar. Se o homem não o conseguir alcançar deixa de ser um recurso porque não podemos utilizar."

Que aplicações podem ter os recursos geológicos?

"O lítio é aplicado nas baterias, o tântalo na nanotecnologia. Não sabia que os recursos eram aplicados em tantas áreas. Sabia em algumas mas não sabia que se estendia a tantas."

"Os recursos abrangem várias áreas como a medicina, engenharia, …"

"Para o bem-estar e cosmética, como por exemplo as argilas faciais."

Como conheceste essas aplicações?

"Já conhecia algumas aplicações através de documentários e pelos meus pais."

"Foi durante a aula da professora que fiquei a conhecer."

"Já conhecia algumas aplicações mas fiquei a conhecer a maioria nesta aula."

Para além do cobalto na radioterapia, conheces mais algum caso do uso dos recursos geológicos na saúde humana?

"Lembro-me apenas do vídeo que mostrou na aula onde mostrava o uso da prata nas radiografias."

"Também vimos os materiais cirúrgicos, como o bisturi, são feitos a partir de ligas-metálicas."

"Não conheço mais nenhum exemplo, a não ser os que a professora deu na aula."

Consideras que uma apresentação recorrendo a imagens, vídeos e a casos do quotidiano é melhor que uma aula expositiva?

"Não é tão intensa, dá para falar de tudo sem repetir. Com as imagens ajuda a perceber melhor."

"É mais rápido e eficaz a interiorização da matéria recorrendo a casos do dia-a-dia."

"Capta mais a atenção e os alunos ficam mais interessados no tema. Por exemplo, não gosto muito de geologia mas como o vídeo me chamou a atenção fiquei curiosa pelo tema e estava atenta."

Após esta sessão, qual a importância que atribuis aos recursos geológicos?

"Mais. A maioria das coisas eu não tinha a noção que eram recursos geológicos que lhe davam origem."

"Não considero que valorizo mais, mas tenho mais conhecimentos nesta área o que me leva a dar mais importância à preservação destes recursos."

"Os recursos fazem mesmo parte do nosso dia-a-dia e eu não tinha essa noção. Precisamos mesmo muito deles, por isso, agora valorizo muito mais."

Conclusão

Concluiu-se que, na sua maioria, os alunos não reconheciam o valor dos recursos geológicos no seu quotidiano e aqueles que valorizavam, desconheciam a aplicação na área da saúde. Assim, poderá ser necessário uma maior clarificação da importância dos recursos geológicos, estando implícito a elucidação da aplicação destes nas diversas áreas que influenciam o nosso quotidiano e a nossa qualidade de vida.

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Seleção natural e movimentos de massa: Um estudo centrado na aprendizagem baseada em modelos

Marcos Sousa, Gabriela Santos, Luís Calafate & Clara Vasconcelos
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Instituto de Ciências da Terra

Introdução

A utilização de modelos para o ensino em sala de aula baseada no ensino orientado para a investigação é de extrema utilidade no desenvolvimento do raciocínio científico pois permite aos alunos, num contexto de atividade prática, compreenderem processos naturais reais através de simulações em pequena escala [1].

Introduzem uma nova dinâmica na sala de aula e auxiliam no processo de aprendizagem, promovendo a observação cuidada, a formulação de questões, o levantamento de evidências, a elaboração de explicações e a resposta às questões formuladas [2].

Metodologia e implementação

Recorrendo a dois modelos para o ensino subordinados às temáticas da seleção natural condicionada (Fig.2) e da influência de fatores naturais na estabilidade de vertentes (Fig.3), seguiu-se uma metodologia de investigação-ação de modo a lidar, de forma direta, com as dificuldades apresentadas por uma turma do 11º ano de escolaridade (n=23) na elaboração de relatórios em V de Gowin (Fig.4).

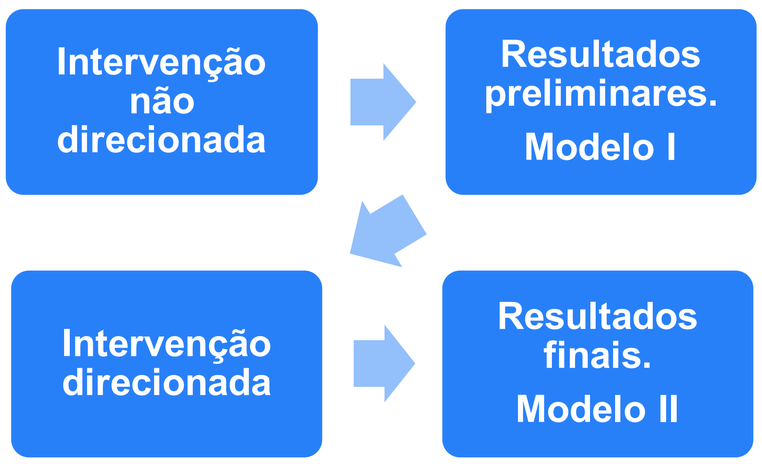


Fig.1 – Esquema representativo da metodologia aplicada.

Como esquematizado na figura 1, depois da obtenção de um conjunto de resultados preliminares foi realizada uma intervenção direcionada centrando-se nas secções do V de Gowin onde os alunos apresentavam maiores dificuldades.
Depois de efetuada a análise comparativa dos resultados obtidos nos dois relatórios a sua significância foi verificada recorrendo a um teste não paramétrico de Wilcoxon.

Agradecimentos

À Professora Clara Vasconcelos e ao Professor Luís Calafate pela ajuda e tempo disponibilizados.

Instrumentos Utilizados

Fig.2 – Modelo para o ensino subordinado ao tema seleção natural condicionada.

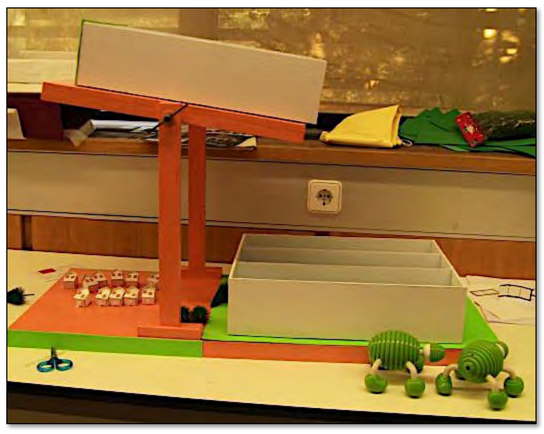


Fig.3 – Modelo para o ensino subordinado ao tema influência de fatores naturais na estabilidade de vertentes.

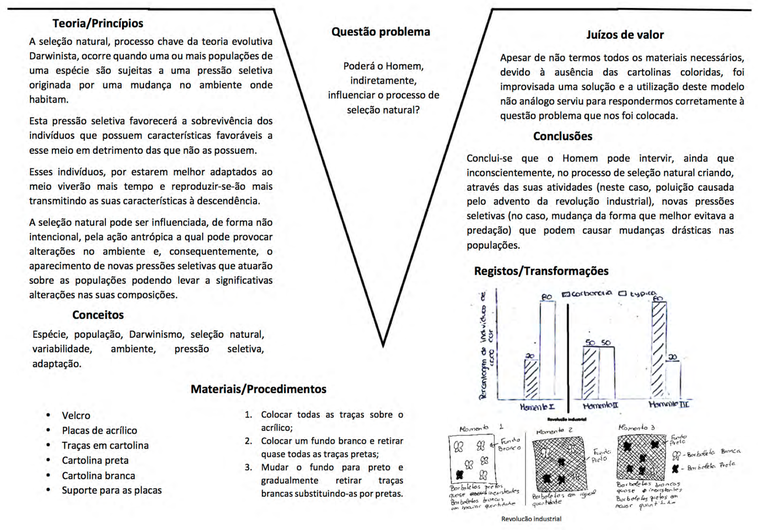
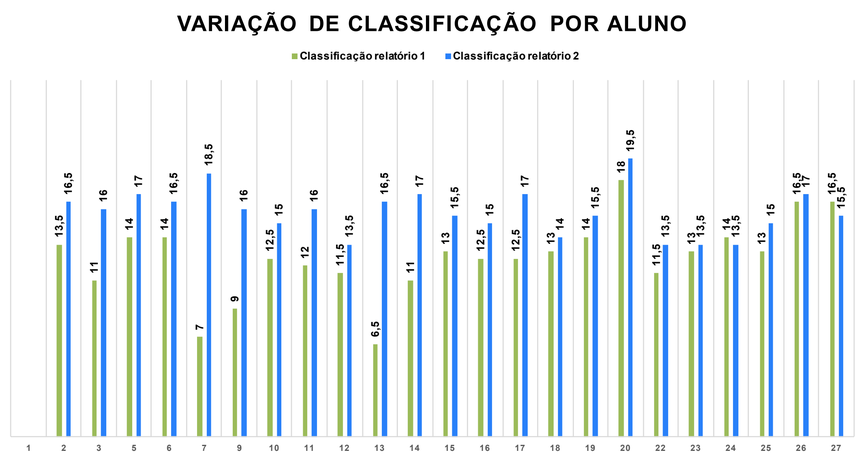


Fig.4 – Relatório em V de Gowin.

Resultados



Resultados do teste de Wilcoxon	
z	-4,004
p	0,000
Intervalo de confiança	99%
Nível de significância	0,01

Conclusões

Conclui-se que os alunos melhoraram a sua capacidade de elaboração de relatórios em V de Gowin através da utilização de modelos para o ensino recorrendo a uma metodologia de investigação-ação.

Referências

[1] Dow, P., Dusch, R. A., Dyasi H. M., Kuerbis, P. J., Lowery, L., McDermott, L. C., Rankin L., & Zoback
M. L. (2000) Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and
Learning (2000). National Academy Press. Washington DC.
[2] Ferreira, C,. Alencoão, A., Vasconcelos C., (2015). A Modelação Na Resolução De Problemas Geológicos: Um Estudo Com Alunos Do Ensino Secundário. Interações. Nº. 39, (pp. 720-729)

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Arvoredo de Interesse Público: potencial de promoção da Botânica

Raquel Lopes[1*], Catarina **Schreck Reis**[2] & Paulo Trincão[2]
[1]Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Portugal
[2]Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra, Portugal
*raquellopes@ua.pt

Introdução

O Arvoredo classificado de Interesse Público (AIP) constitui um foco de desenvolvimento educativo e turístico pouco valorizado. A comunicação de ciência, na área da Botânica, é um importante meio para enfatizar o seu valor como elemento de diferenciação endógena das regiões. Com base no Registo Nacional do Arvoredo de Interesse Público, do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), procedeu-se à análise dos 278 municípios, correspondentes às 5 Regiões de Turismo de Portugal Continental. Árvores isoladas ou conjuntos arbóreos podem ser classificados de AIP, de acordo com os seguintes critérios: porte, desenho, idade, raridade ou significado natural, histórico, cultural ou paisagístico (Lei n.º 53/2012, de 5 de setembro, regulamentada pela Portaria n.º 124/2014, de 24 de junho).

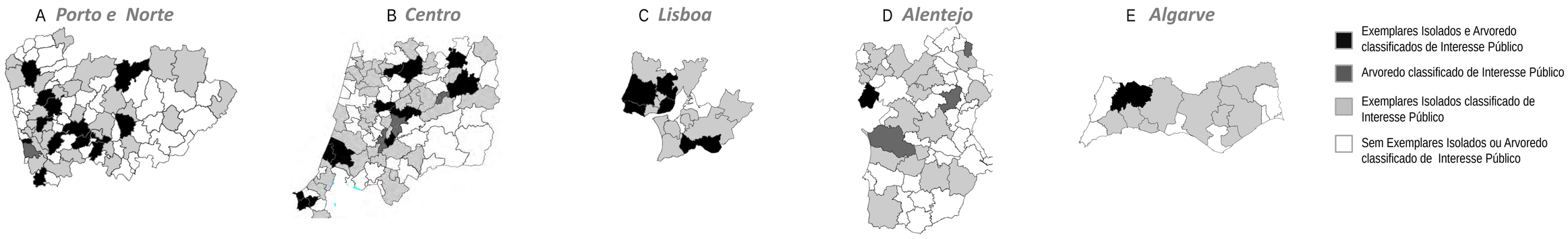
470 Árvores Isoladas

81 Conjuntos Arbóreos

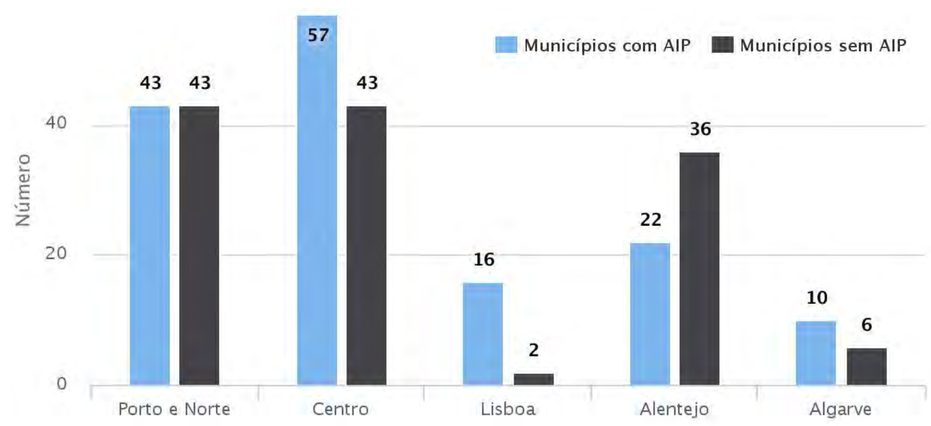
Fonte: RTP Notícias "Algumas árvores mais antigas de Portugal continental" (dados ICNF, 1939-2012).

Resultados e Discussão

Arvoredo de Interesse Público nas 5 Regiões de Turismo de Portugal continental (1939 – 2012)

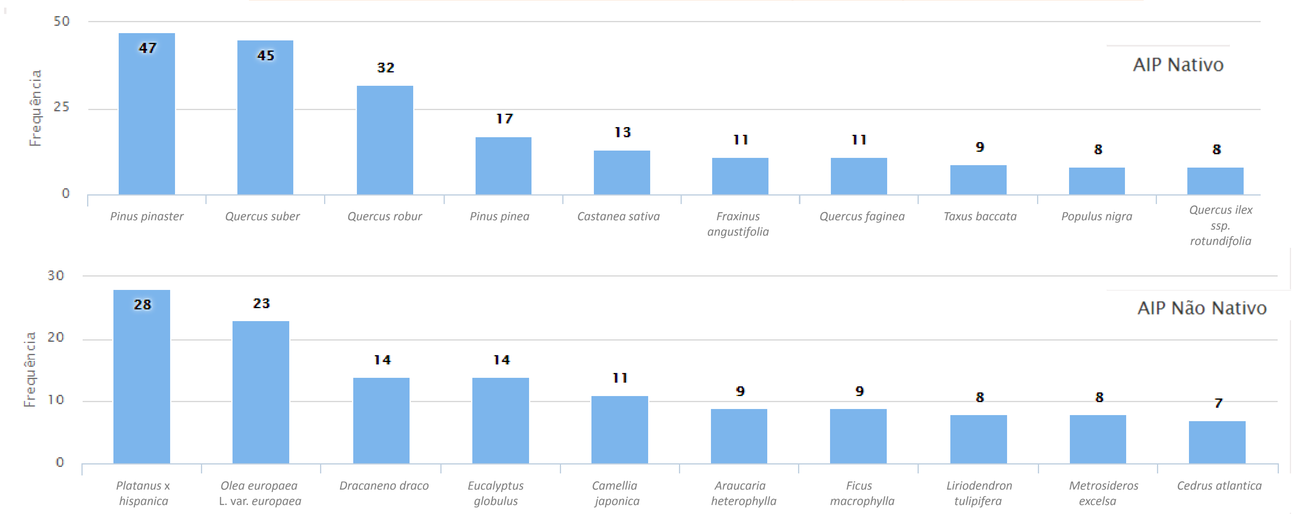


Arvoredo de Interesse Público de Portugal Continental



278 Municípios Portugal Continental: 148 com AIP e 130 sem AIP

Arvoredo de Interesse Público: espécies predominantes



Conclusões

Arvoredo de Interesse Público: potencial de promoção da Botânica

Inquérito	Roteiros Arvoredo Monumental	Ciência Cidadã	Promoção da Ciência	Outros
- 100 Municípios Região de Turismo do Centro	*- Ciência Viva - Noite Europeia dos Investigadores - Semana Europeia de Geoparques*	*Universidades Seniores*	*-"Da bolota à **árvore** "* (Pré-Escolar, 1CEB)	*- Propostas AIP - Exposições fotográficas - Roteiros - Brochuras #Followmytree*

Comunicação de Ciência: AIP & Árvores Monumentais

Agradecimentos

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
QREN Quadro de Referência Estratégico Nacional
COMPETE
União Europeia Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
cidtff centro de investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores
dbio

Raquel Lopes e Catarina Schreck Reis são financiadas por uma bolsa da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), respetivamente SFRH/BD/91905/2012 e SFRH/BPD/101370/2014.

Figuras: Árvores de Interesse Público (da esquerda para a direita) - *Araucaria bidwillii* Juss., Coimbra; *Pinus pinaster* Aiton, Mata Nacional de Leiria; *Eucalyptus globulus* Labill, Contige (Satão) ; *Quercus faginea* Lam., Alcobaça; *Quercus suber* L., Veiros (Estarreja); (em baixo) *Quercus faginea* Lam., Alcobaça.

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIENCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

UNIDADE DE ENSINO DAS CIÊNCIAS
ICT
Instituto de Ciências da Terra
Institute of Earth Sciences

OS JOGOS EM SALA DE AULA: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS

Joana Faria[1], Ana Magalhães[1], Cátia Santos[1], Luís Calafate[1] & Clara Vasconcelos[1,2]

[1] Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, [2] Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal

Introdução

Jogos didáticos

- Aumentam a motivação dos alunos
- Potenciam a colaboração
- Aumentam a interatividade
- Promovem a compreensão de conhecimento substantivo e processual
- Enriquecem o ambiente de aprendizagem

Os alunos, enquanto jogam:

- Aprendem
- Desenvolvem a sua criatividade
- Desenvolvem a linguagem
- Desenvolvem o raciocínio científico
- Melhoram a sua capacidade de concentração

Metodologia

Definiram-se hipóteses de investigação: → Combinação de Métodos foi a metodologia escolhida → Desenvolveu-se grelha de observação e teste → Três jogos de tabuleiro foram desenvolvidos, com diferentes subtemáticas do Programa da disciplina de Biologia e Geologia, aplicáveis a alunos de 11.º ano → Os jogos foram, posteriormente, aplicados a uma turma de 11.º ano de escolaridade (n=20), de uma escola pública da cidade do Porto.

Hipótese nula (H0): A implementação de um jogo didático no ensino das ciências, a uma turma do 11.º ano de escolaridade, não contribui na aprendizagem dos alunos.

Hipótese direcionada (H1): A implementação de um jogo didático no ensino das ciências, a uma turma do 11.º ano de escolaridade, contribui favoravelmente na aprendizagem dos alunos.

A temática geral escolhida consistiu no Tema IV, da componente de Geologia: *"Geologia, problemas e materiais do quotidiano"*.

Resultados

Parâmetros avaliados pela grelha de observação

Motivação
Níveis de desempenho
- *Não Satisfatório*: Não demonstra iniciativa; não inicia a realização de qualquer tarefa.
- *Satisfatório*: Apresenta um desempenho intermédio para todos os parâmetros, ou, apesar de tomar iniciativa, não desempenha tarefas, ou seja, apresenta um desempenho intermédio para todos os parâmetros ou não apresenta algum deles.
- *Muito Satisfatório*: Demonstra muita iniciativa, realiza prontamente as tarefas empenhando-se nestas com esforço, dedicação e persistência.

Interação
Níveis de desempenho
- *Não Satisfatório*: O aluno não estabelece ligações/relações com os restantes alunos; não troca ideias nem com os alunos nem com o professor; há pouca comunicação.
- *Satisfatório*: Posição intermédia.
- *Muito Satisfatório*: estabelece relações com os colegas e com o professor; há comunicação, registando-se troca de ideias e influências de forma ativa.

Colaboração
Níveis de desempenho
- *Não Satisfatório*: Ausência de trabalho colaborativo, aluno não apoia o grupo.
- *Satisfatório*: Posição intermédia; há hierarquização das relações, embora haja trabalho em conjunto.
- *Muito Satisfatório*: Verifica-se um trabalho em conjunto sem hierarquização das relações.

Atenção
Níveis de desempenho
- *Não Satisfatório*: O aluno não parece encontrar-se num estado de vigília e de concentração.
- *Satisfatório*: Posição intermédia.
- *Muito Satisfatório*: O aluno apresenta um estado de vigília e de concentração elevado; está alerta.

Participação
Níveis de desempenho
- *Não Satisfatório*: O aluno não decide; não manifesta opinião; tem uma intervenção passiva.
- *Satisfatório*: Posição intermédia.
- *Muito Satisfatório*: O aluno toma decisões, manifesta opiniões e levanta questões pertinentes; quando interpelado responde de forma correta; participa de forma ativa.

Jogo 1: subtema "Zonas de Vertentes e perigos antrópicos"

Estatísticas descritivas

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
pre	19	100,00	195,00	159,2	25,35
pos	19	130,00	200,00	173,4	18,93
N válido (de lista)	19				

Estatísticas de teste[a]

	pos - pre
Z	-3,358[b]
Significância Sig. (2 extremidades)	,001

a. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon
b. Com base em postos negativos.

Jogo 2: subtema "Rochas Sedimentares Biogénicas"

Estatísticas descritivas

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Pre	20	57,00	137,00	92,2	22,71164
Pos	20	105,00	190,00	154,6	25,52481
N válido (de lista)	20				

Estatísticas de teste[a]

	pos - pre
Z	-3,920[b]
Significância Sig. (2 extremidades)	,000

a. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon
b. Com base em postos negativos.

Jogo 3: subtema "Fósseis e os Paleoambientes"

Estatísticas descritivas

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Pre	19	18,00	145,00	91,1	34,04158
Pos	19	80,00	180,00	144,2	22,97421
N válido (de lista)	19				

Estatísticas de teste[a]

	pos - pre
Z	-3,827[b]
Significância Sig. (2 extremidades)	,000

a. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon
b. Com base em postos negativos.

Conclusão

A metodologia "Combinação de Métodos" permite a integração de estratégias de caráter qualitativo e de caráter quantitativo, resultando numa análise mais profunda do assunto em estudo. Os resultados permitem concluir que a utilização de jogos didáticos em sala de aula contribui favoravelmente para a aprendizagem de conteúdos concetuais e processuais, estimulando a participação, a interação, a motivação e a atenção dos alunos envolvidos, corroborando a H1 e permitindo a rejeição da hipótese H0.

Os jogos didáticos afiguram-se, por isso, como importantes ferramentas no processo de ensino-aprendizagem, enriquecendo o ambiente de sala de aula e estimulando os alunos a desenvolverem a imaginação, a criatividade, a linguagem, a capacidade de argumentação e o seu raciocínio científico, o que resultará no desenvolvimento das capacidades investigativas dos alunos, tal como é defendido pela perspetiva de Ensino Orientado para a Investigação (EOI).

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

PROJETO CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS
Despertar a curiosidade pela ciência no 1.º CEB

Bruno Conde; Susana Alexandre dos Reis

Agrupamento de Escolas Domingos Sequeira – Leiria; Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria - NIDE

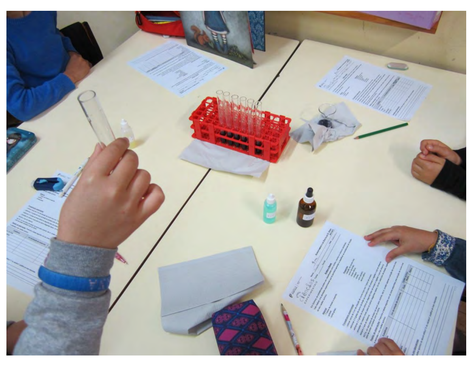
A escola deveria assumir um papel cada vez mais importante na formação de jovens cientificamente literatos, capacitando-os de:

- conhecimentos científicos;

- capacidades de pensamento e de atitudes/valores.

- No Agrupamento de Escolas Domingos Sequeira (Leiria) verificou-se que quando as crianças chegam ao 3.º ciclo do ensino básico (CEB) já não manifestam curiosidade nem vontade de aprender ciências.
- Considerou-se necessário o desenvolvimento e implementação de um projeto de ciências no 1.º CEB.

- Planificação e implementação de atividades práticas, laboratoriais e/ou experimentais, em parceria com os professores do 1.º CEB, orientando e ajudando os alunos do 1.º CEB na realização das atividades.
- Atividades concebidas de modo a proporcionar às crianças a possibilidade de aprofundar o seu conhecimento do mundo, mediante a utilização de diversos procedimentos e capacidades, que não são exclusivos das ciências.



- O investimento realizado na conceção, preparação e implementação das diversas atividades proporcionadas aos alunos refletiu-se muito positivamente no modo como estes se envolveram durante as aulas de ciências.
- Verificou-se que as crianças se sentem motivadas para a participação neste tipo de atividade, questionando, frequentemente, acerca da próxima "aula de ciências".
- Os professores do 1.º CEB valorizam esta iniciativa. A sua disponibilidade e abertura denotam a necessidade que sentem em ser coadjuvados na área das ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.

Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS*. Porto: Areal Editores.

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

À descoberta da Germinação com crianças do 2.º ano de escolaridade

Luís Paulo Gonçalves Reis email: luisreis17@gmail.com
Susana Alexandre dos Reis email: susana.reis@ipleiria.pt

Atualmente, a sociedade é profundamente marcada por avanços científicos e tecnológicos que provocam mudanças políticas e sociais e que modelam a forma de viver dos cidadãos. Assim, a escola deve desenvolver atividades que proporcionem aos alunos o contacto direto com o meio envolvente, para que estes percebam a realidade em que estão inseridos.

Delineou-se uma proposta pedagógica sobre a germinação de sementes

Implementada

Numa turma do 2º ano, ao longo de seis semanas do 3º período do ano letivo 2013/2014

Para a elaboração da proposta pedagógica realizou-se um

Pré-teste
constituído por um questionário e entrevista

De forma a fazer-se um levantamento das ideias dos alunos acerca da germinação de sementes

No final

Pós-teste
constituído pelo questionário e entrevista inicial

Análise de conteúdo das respostas dos alunos

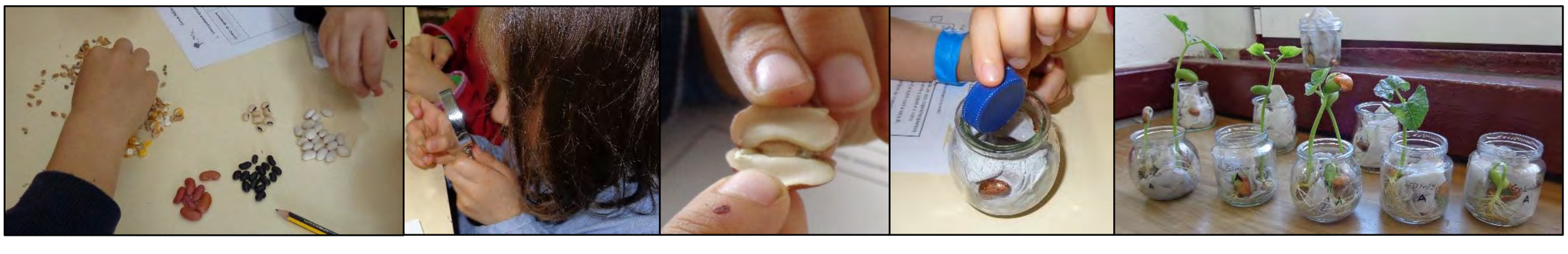
Comparação das ideias dos alunos

Antes e após a implementação da proposta pedagógica

Após a implementação da proposta pedagógica é de realçar que os alunos:

Apresentaram ideias cientificamente mais corretas e completas

No entanto verificou-se que as crianças ainda confundem a germinação de sementes e o crescimento de plantas



Referências bibliográficas

Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. In Aleixandre, M., Caamaño, A., Oñobre, A., Pedrinaci, E. & Pro, A. *Enseñar ciencias* (pp. 95-118). Barcelona: Editorial Graó.

M.E. (2004). *Organização curricular e programas: 1.º ciclo do ensino básico – Estudo do Meio*. Lisboa: Ministério da Educação: Departamento de Educação Básica.

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

C i ê n c i a n a B E

Augusta Pinto e Amilcarino Guedes

Escola Secundária Augusto Gomes - Matosinhos

A aplicação do referencial "Aprender com a Biblioteca Escolar", da Rede de Bibliotecas Escolares, permitiu colocar em prática uma atividade que visou melhorar a literacia científica e a da informação em alunos do 8.ºano. A atividade denominada "O que **TU** podes fazer" decorreu na biblioteca da escola (BE), na sala de aula e na horta, ao longo do ano letivo.

Metodologia

- Organização dos alunos em seis grupos e pré- seleção de documentos relativos a objetivos programáticos do tema "Sustentabilidade na Terra - Ecossistema e Gestão Sustentável de Recursos".
- Realização de sessões de trabalho durante as quais os alunos recolheram informação básica sobre: **espécies invasoras** - como evitar o seu cultivo e expansão nos jardins particulares e terrenos baldios; **agricultura biológica** - consociações de espécies e plantas repelentes de insetos; técnicas de valorização de resíduos orgânicos - criação de uma horta e colocação de um **compostor** na escola.
- Tratamento da informação e disponibilização no *site* da BE e da escola dos produtos finais.
- Avaliação da atividade.

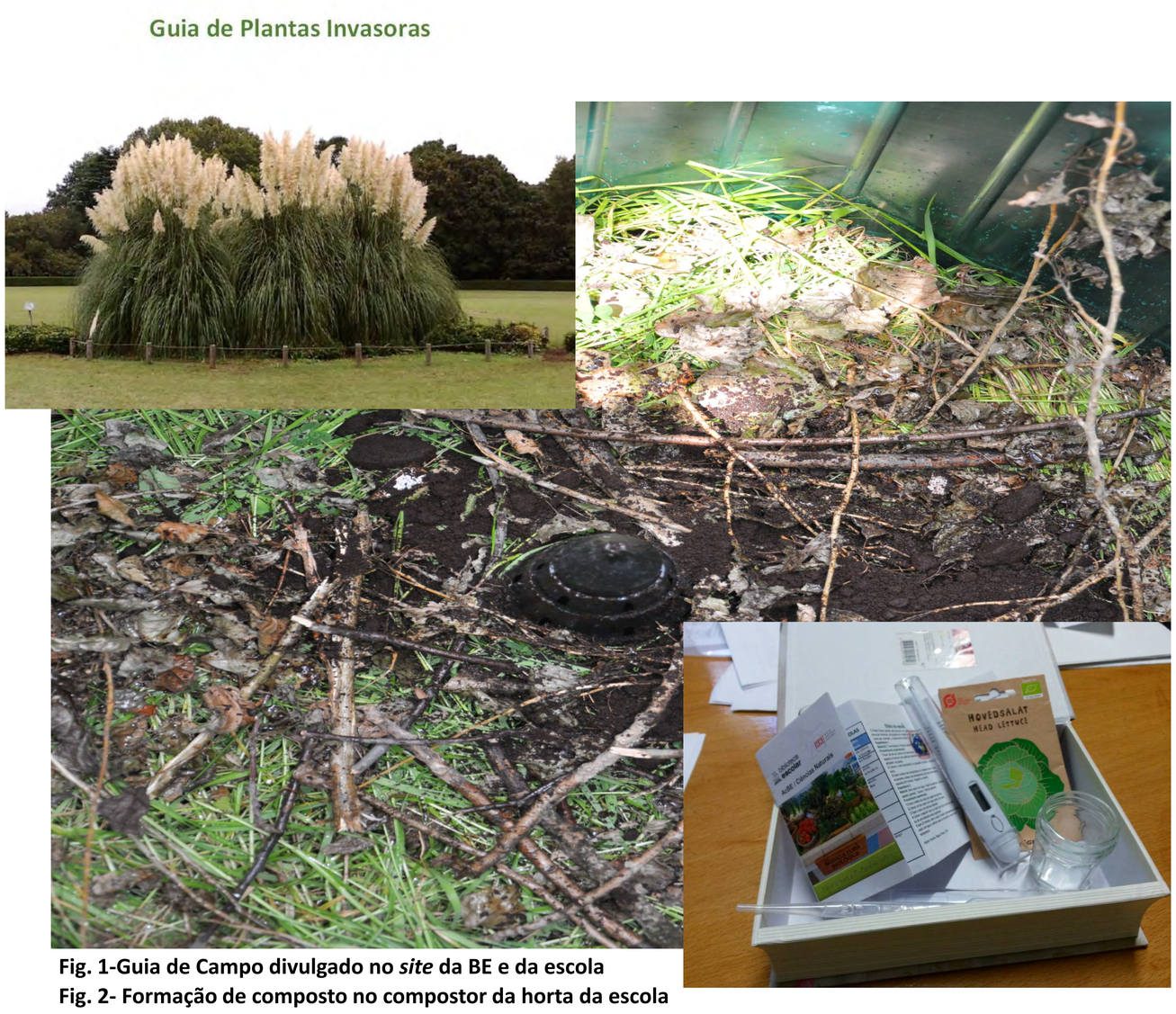
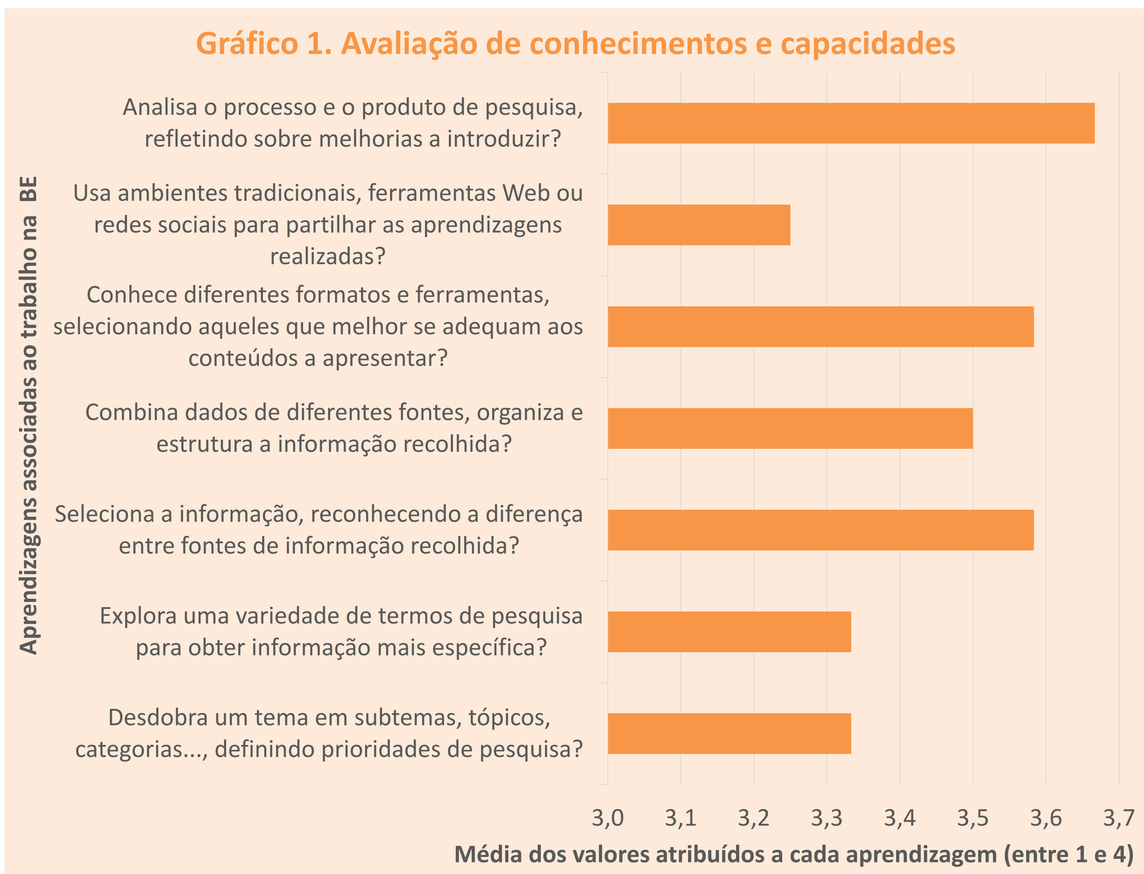


Fig. 1-Guia de Campo divulgado no *site* da BE e da escola
Fig. 2- Formação de composto no compostor da horta da escola
Fig. 3- *Kit* didático sobre agricultura biológica disponível na BE



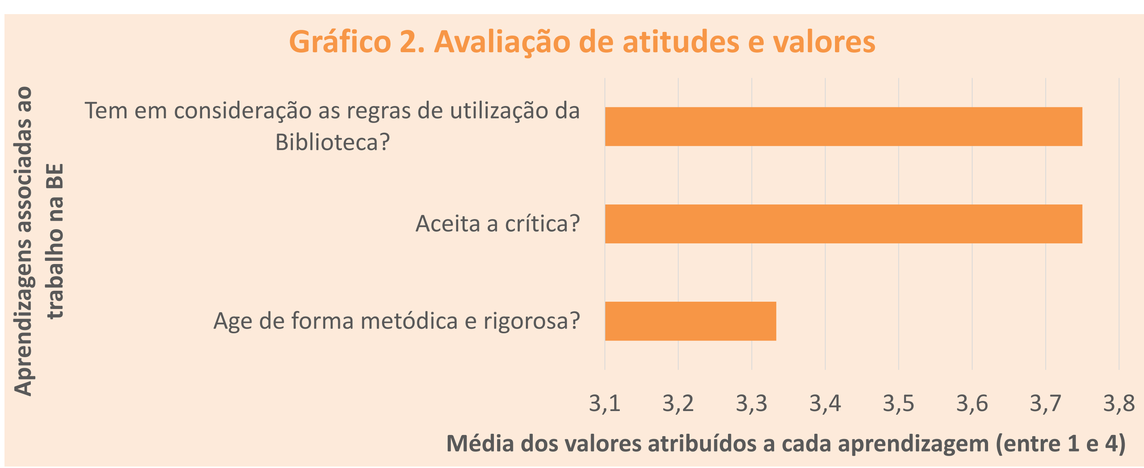


Fig. 4-Divulgação do *Kit* didático sobre agricultura biológica nos "Dias de Encontro", atividade portas abertas da escola

Fig. 5 - Montagem do compostor na horta da escola

Fig. 6- Montagem do compostor na horta da escola

Conclusão: Num ambiente diferente e informal promoveu-se uma ação de sensibilização para a comunidade escolar, com a divulgação de informação pertinente sobre a importância de boas práticas ambientais (Fig. 1, 2, 3 e 4) . Os alunos demonstraram interesse, entusiasmo e dedicação (Fig. 5 e 6).
De acordo com o gráfico 1, os alunos identificam a análise e a reflexão do processo e do produto como as suas maiores aprendizagens, seguida da seleção da informação recolhida. Quanto aos valores, os alunos reconhecem a importância das regras de utilização da BE e das críticas, gráfico 2.

Referências: Conde, Elsa; Mendinhos, Isabel; Correia, Paula e Martins, Rosa. 2012. *Aprender com a biblioteca escolar Referencial de aprendizagens associadas ao trabalho das bibliotecas escolares na Educação Pré -escolar e no Ensino Básico***.** Ministério da Educação e Ciência; www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/eb_cn_metas_curriculares_5_6_7_8_ano_0.pdf, acedido em maio de 2016; www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/eb_cfn_orient_curriculares_3c_1.pdf, acedido em maio de 2016

O ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS E A SUA ARTICULAÇÃO NA ESCOLA

Maria Cândida Pires *(pirescandida1@gmail.com)*

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS D. ANTÓNIO FERREIRA GOMES-PENAFIEL

Palavras-chave: **Ensino Experimental das Ciências, articulação vertical, partilha de práticas letivas.**
Tópicos: **Ensino experimental e laboratorial das Ciências.**

CONTEXTUALIZAÇÃO

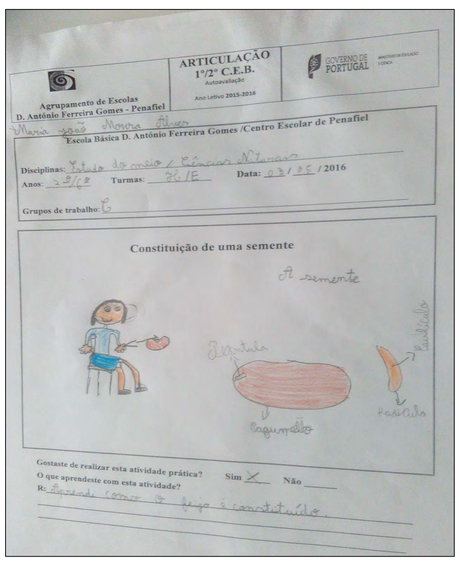
A Educação em Ciências deve ser vista como promotora de literacia científica e como veículo para a compreensão das ideias chave da Ciência (Tenreiro-Vieira *et al.*, 2001). A investigação educacional tornou-se um campo de pesquisa sem fim, com necessidade de disseminar resultados junto da sociedade onde deve ser reconhecida e compreendida (Harlen, 2003). Assim, cabe ao Pré-escolar promover aprendizagens com sentido, por oposição a uma simples apropriação de saberes. Nesta perspectiva, o ensino experimental das ciências (EEC) afigura-se fundamental para:

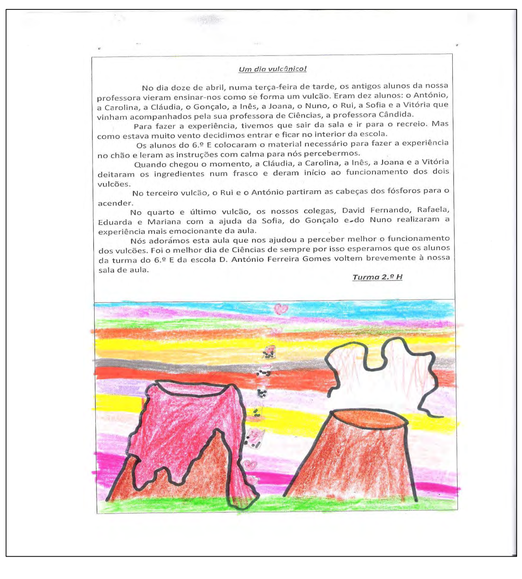
-fomentar a curiosidade, o entusiasmo e o interesse pela Ciência (Cachapuz *et al.*, 2002; Martins, 2002);
-estimular a compreensão de questões científicas;
-impulsionar a construção de uma imagem mais positiva e realista acerca da Ciência.

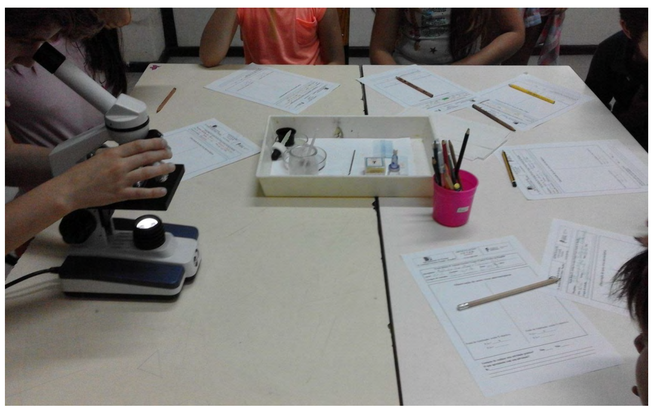
METODOLOGIA DE TRABALHO

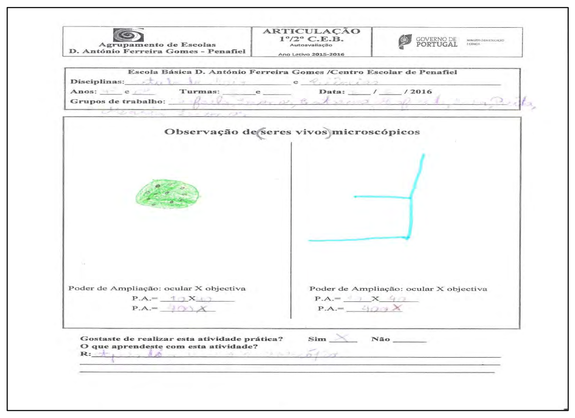
No Agrupamento D. António Ferreira Gomes- Penafiel uma parte do EEC é desenvolvido com atividades práticas articuladas entre os diferentes níveis de ensino. A planificação das atividades EEC é feita em trabalho cooperativo entre docentes e depois desenvolvido com alunos. Os alunos maiores auxiliam os mais novos na delineação do trabalho científico, observação de factos, controlo de variáveis e registo de informação para responder à questão inicial, permitindo o desenvolvimento de competências cognitivas, atitudinais e procedimentais. Aos docentes oferece a partilha de boas práticas letivas e a possibilidade de atualizar competências metodológicas no ensino das Ciências, nomeadamente no ensino prático e experimental das Ciências.

RESULTADOS E EVIDÊNCIAS









A avaliação feita pelos discentes mostra a sua satisfação e a necessidade de continuação desta abordagem. Neste momento ainda não existem resultados efetivos da abordagem implementada, pois pressupõe uma aplicação plurianual, sendo que está agora no seu segundo ano de existência.

Referências:

Cachapuz *et al.* (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: M.E.
Harlen, W. (2003). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones Morata.
Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências. Aveiro:* Universidade de Aveiro.
Tenreiro-Vieira *et al.* (2001). *Promover o pensamento crítico dos alunos*. Porto: Porto Editora.

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

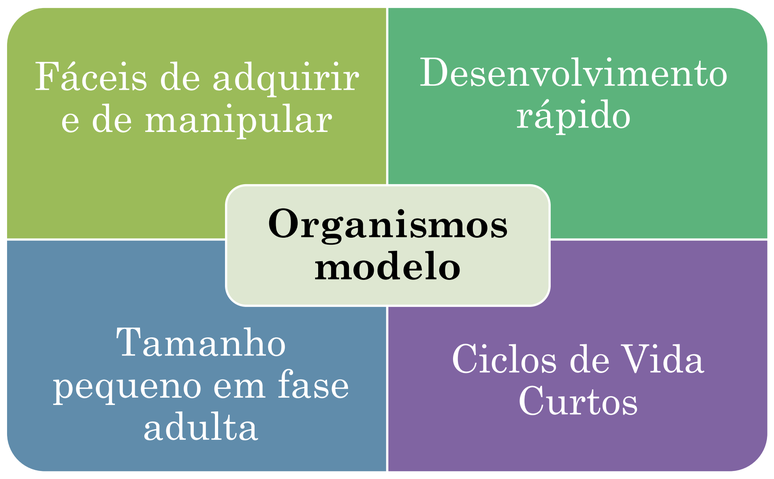
Animais modelos no ensino da Biologia

Um caso de estudo com duas espécies de insetos

Cátia Soares, Pedro Ribeiro e Alexandre Valente Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências - UP, Rua Campo Alegre, Porto

Introdução

- Os organismos modelo são usados no ensino das ciências para explicar conteúdos diversificados, que vão desde a fisiologia à genética.



Enquadramento das temáticas

- Os "Ciclos de Vida" são conteúdos propostos no programa do Ministério da Educação para a disciplina de Biologia e Geologia 11º, do Curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias.

Enquadramento Cientifico

- Utilizaram-se como modelos animais duas espécies de insetos, a mosca varejeira verde (*Luccila* sp.) e o bicho da farinha (*Tenebrio molitor*).

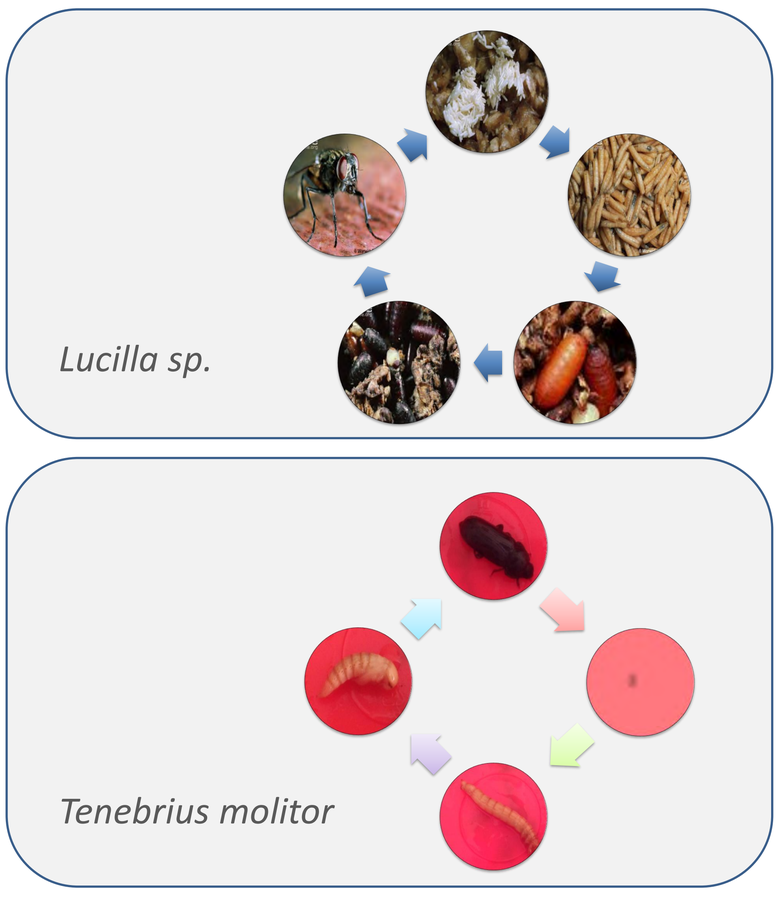


Figura 1 – Os diferentes estádios do ciclo de vida dos animais modelo.
A- Mosca varejeira verde, *Lucilla sp*.
B- Bicho da farinha, *Tenebrio molitor.*

Metodologia da Investigação

Problema da Investigação:

- Será o recurso a modelos é potenciador de uma aprendizagem significativa nos alunos?

Hipótese da investigação

- H1: O recurso a modelos e animais modelo no ensino das ciências contribui para potenciar uma aprendizagem significativa dos alunos.

Amostra

- Alunos do sexo feminino e masculino, do 11º ano, dos quais 46 pares de pré e pós-testes pertencem ao grupo controlo e 34 dos mesmos ao grupo experimental.

Técnicas e instrumentos da investigação

- Mapas de conceitos de cariz investigativo
- Modelos de cariz didático-pedagógico

Análise estatística dos mapas de conceitos

- Estatística básica
- Teste de Mann-Whitney
- Testo de Wilcoxon

Utilizou-se o programa IBM SPSS Statistics 23

Programa de Intervenção

Introdução
- 1ª aula
- "Como construir mapas concetuais"
- Apresentação do projeto

Pré-teste
- Preenchimento dos mapas de conceitos que avaliam os pré-requisitos dos alunos sobre os temas.

Intervenção
- Clube *Construir Ciência*, do papel para a prática.

Pós-teste
- Preenchimento dos mapas de conceitos diagnósticos de aprendizagens significativas.

Resultados e discussão

Análise dos mapas de conceitos

- No quadro abaixo os resultados da avaliação dos mapas de conceitos elaborados pelos alunos.

Resultados do Grupo Controlo Pré teste	Resultados do Grupo Controlo Pós teste
•Média - 21,92 •Desvio Padrão - 9,4 •Mínimo - 10 •Máximo - 44	•Média - 29,67 •Desvio Padrão - 13,2 •Mínimo - 4 •Máximo - 60
Resultados do Grupo Experimental Pré teste	**Resultados do Grupo Experimental Pós teste**
•Média - 29,44 •Desvio Padrão - 14,2 •Mínimo - 0 •Máximo - 52	•Média - 44,75 •Desvio Padrão – 15,0 •Mínimo - 25 •Máximo - 72

Comparação dos grupos

Teste Mann-Whitney

- Pré-teste: U = 691,50; p = 0,378
- Pós-teste: U = 569,50; p = 0.038

Teste de Wilcoxon

- Grupo controlo: Z = -4,001; p = 0,000
- Grupo experimental: Z = -4,249; p = 0,000

Materiais produzidos

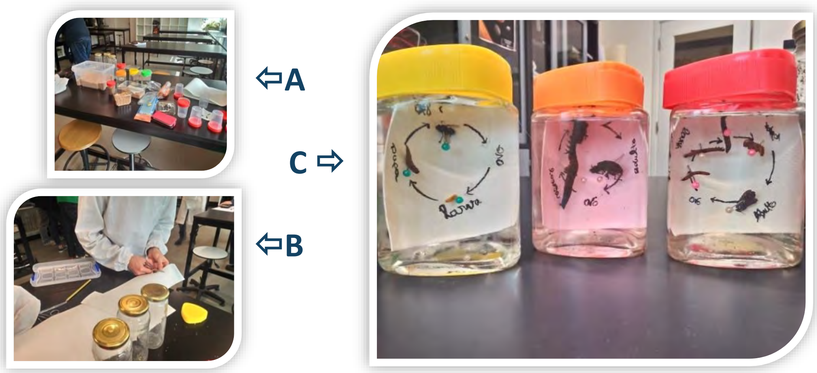


Figura 2 – Materiais para a construção dos viveiros (A e B) e as preparações com as diferentes fases dos ciclos de vida preservadas em etanol (c).

Conclusões

- ✓Não há diferenças estatisticamente significativas entres os dois grupos no pré-teste, o que diminui a ameaça à validade interna.
- ✓As diferenças entre grupos no pós-teste foram estatisticamente significativas, tendo o grupo experimental obtido melhores resultados na elaboração dos mapas de conceitos.
- ✓Aceita-se pois a hipótese H1, ou seja, o recurso a animais modelo no ensino das ciências contribui para potenciar uma aprendizagem significativa dos alunos.
- ✓O uso de animais modelo requer empenho e disponibilidade, de professores e alunos, sendo possível de promover em clubes de ciências, mas também em aulas práticas.
- ✓O recurso a animais modelo promove a construção de saberes, a criatividade, a formulação de questões e a procura de informação.

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

"A influência da litologia na intensidade sísmica: um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade"

Clara Vasconcelos[1]; Luís Calafate[2]; Micaela Prior[3]

1- Professora do Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; 2- Professor do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; 3- Aluna do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3ºCiclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Introdução

A investigação: "A influência da litologia na intensidade sísmica", encontra-se contextualizada nas metas curriculares propostas para a disciplina de Ciências Naturais do 7º ano de escolaridade, no domínio: "*Terra em transformação*"; subdomínio: "*Consequências da dinâmica interna da Terra*"; tendo como objetivo geral: *compreender a atividade sísmica como uma consequência da dinâmica interna da Terra*. Neste contexto, procedeu-se à utilização da ABRP e da modelação análoga como estratégias didático-pedagógicas, num estudo quasi-experimental, que envolveu um total de quarenta alunos, pertencentes a duas turmas do 7º ano de escolaridade.
Os resultados obtidos, nomeadamente, num Teste Cognitivo, indiciam que o recurso às referidas estratégias de ensino, potenciam a melhoria da cognição, do raciocínio científico, da motivação, do interesse e do trabalho colaborativo dos alunos, facilitando a compreensão da génese dos eventos geológicos e biológicos em estudo.

Objetivos orientadores da investigação educacional

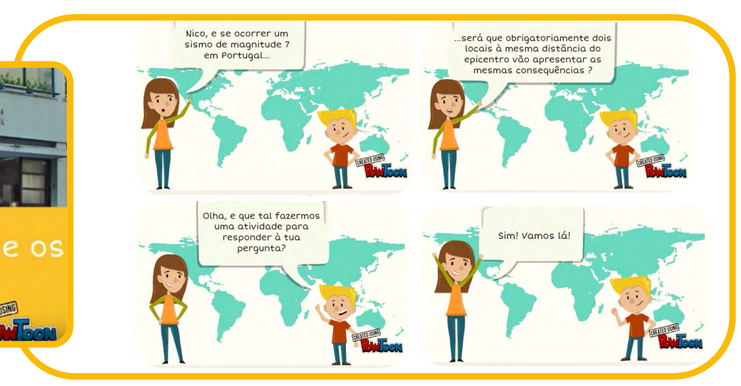
Para os alunos:
- Planear e realizar pequenas investigações teoricamente enquadradas.
- Conceber, reformular e testar modelos capazes de reproduzirem eventos geológicos.
- Compreender a influência da litologia na intensidade sísmica;
- Reconhecer o impacto da atividade sísmica na alteração do equilíbrio dos ecossistemas.

Para o professor:
- Analisar a importância da aplicação de modelos e atividades práticas no ensino em ciências e a sua importância na alteração das conceções alternativas dos alunos.
- Avaliar a contribuição do projeto cientifico-profissional no desenvolvimento das competências do docente.

Metodologia ABRP e modelação análoga como estratégias de ensino

No âmbito do projeto, foram planificadas nove aulas, durante as quais ocorreu a intervenção pedagógica, no grupo experimental, tendo-se utilizado um conjunto de estratégias pedagógicas diferenciadas, nomeadamente, a metodologia ABRP e a conceção e construção de recursos educativos que incluíram modelos análogos para complementar cenários geológicos em vídeo (como o apresentado em: https://www.youtube.com/watch?v=CkuqJnU0hME; figura 1).

Figura 1



Após a apresentação do cenário geológico em multimédia, onde se encontrava informação científica relevante e as questões orientadoras da investigação, recorreu-se à modelação análoga para realizar a atividade experimental.

Modelo nº 1: "A influência da litologia na intensidade sísmica"

De forma a simular a influência de diferentes litologias na intensidade sísmica, construi-se um modelo composto por três cenários, que diferiam no tipo de material rochoso utilizado (figura 2).
Cenário 1: com granito.
Cenário 2: com areia seca.
Cenário 3: com areia saturada em água.

Em cada um dos cenários foram edificadas três construções semelhantes, com quatro andares, utilizando-se legos com plasticina, e três árvores construídas com palitos, esponja verde e plasticina.
Para simular as vibrações sísmicas, recorreu-se à vibração do tabuleiro, onde o modelo estava assente.
Após a simulação do sismo, registaram-se, numa tabela (Tabela 1), os diferentes graus de destruição nos diferentes cenários, avaliando-se, desta forma, a intensidade sísmica.

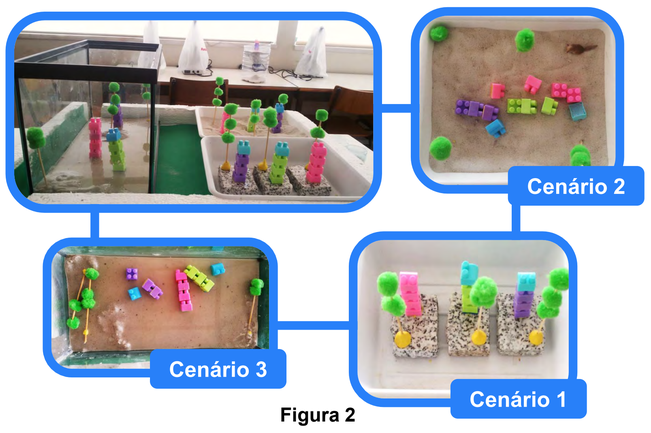


Figura 2

Tabela 1 – Intensidades sísmicas

Dispositivo experimental/ material rochoso	Grau de destruição
Cenário 1: Granito	-
Cenário 2: Areia seca	+
Cenário 3: Areia saturada em água	++

Legenda:
- Fraco grau de destruição
+ Moderado grau de destruição
++ Forte Grau de destruição

Antes do sismo

Figura 3

Após o sismo

Figura 4

Modelo nº 2: "Efeito de subsidência"

Tendo por objetivo simular o efeito da subsidência, durante a ocorrência de um sismo, utilizou-se o modelo apresentado nas figuras 3 e 4.
Utilizou-se um garrafão recortado e areia, e edificou-se uma construção utilizando legos e plasticina.
Para simular as vibrações sísmicas, recorreu-se à vibração do garrafão de plástico.
Após as vibrações sísmicas, verificou-se que a construção acabou soterrada na areia.

Modelo nº 3: "Efeito do nível de consolidação do solo na intensidade sísmica"

O modelo número 3, incluía dois cenários (figura 5 e figura 6) e permitiu simular o efeito do nível de consolidação de solo na intensidade sísmica.
Foram utilizadas duas garrafas, recortadas, de 0,5 l.
- Na garrafa nº 1, foi colocada apenas areia, para representar um solo não consolidado .
- Na garrafa nº 2, foi colocada areia misturada com gesso e água, para representar um solo consolidado.
- Em ambas as garrafas foram "espetadas" moedas, de modo a representar os alicerces de edifícios.

Para simular um sismo, recorreu-se à vibração das garrafas de plástico, onde as moedas se encontravam inseridas.
No final, constatou-se que no solo mais consolidado a intensidade sísmica avaliada era menor.

Antes do sismo

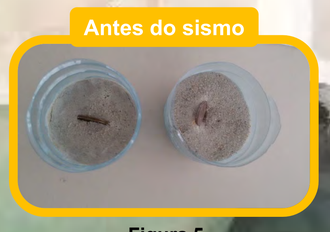


Figura 5

Após o sismo

Figura 6

Tipo de estudo

Foi desenvolvido um estudo quasi-experimental, que utilizou como metodologia de investigação o método quantitativo, para se avaliarem as conceções alternativas que os alunos possuíam sobre Sismologia, nomeadamente, sobre a influência da litologia na intensidade sísmica. Foram também avaliadas as aprendizagens significativas, após a aplicação das estratégias de ensino-aprendizagem selecionadas dentro da temática abordada, através da implementação de um pré-teste e de um pós-teste, em contexto de sala de aula.

Técnica de testagem

O instrumento de recolha de dados consistiu na aplicação de um Teste Cognitivo, em momentos diferentes da intervenção pedagógica, funcionando como pré-teste e pós-teste. Assim, o pré-teste e o pós-teste foram estruturalmente e funcionalmente iguais, com a cotação máxima de 100 pontos.
Como técnica de análise de dados foi utilizada a análise estatística. A informação recolhida foi inserida no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para obter dados estatísticos relativamente aos resultados do pré e pós-teste. Para tal, foi feita uma análise pormenorizada das médias dos resultados obtidos em cada questão.

Caraterização da amostra

Foi selecionada uma amostra por conveniência, constituída por um total de quarenta alunos. Estes alunos pertenciam a duas turmas do 7º ano de escolaridade, tendo uma sido definida como grupo de controlo e a outra como grupo experimental.
O quadro 1 apresenta a constituição da amostra do estudo, referindo-se as principais características dos grupos controlo e experimental.

Quadro 1: Caraterização da amostra

Grupo experimental	n=19 (feminino= 8; masculino= 11)
Grupo de controlo	n=21 (feminino= 8; masculino= 13)

Estado inicial da amostra

A situação inicial dos alunos da amostra, nas duas turmas, foi analisada antes da implementação da intervenção, através do cálculo das médias obtidas no pré-teste e da significância das diferenças desse valor entre o grupo de controlo e o grupo experimental.
Verificou-se que a média obtida no pré-teste (Quadro 2) foi superior no grupo de controlo (48,6% contra 39,7%, no grupo experimental), apresentando um desvio padrão inferior (15,42 contra 16,12).
Na aplicação do teste de Mann-Whitney [1], obteve-se uma diferença estatisticamente não significativa nestes grupos, no início da intervenção (U=134,00; p=0,078). A aplicação do teste de Mann-Whitney, aos resultados do pré-teste, mostra que o nível de significância (p=0.078) leva a concluir que as duas distribuições não diferem na tendência central, uma vez que que p>0,05 para 95% de intervalo de confiança. Deste modo, a diferença observada, no valor da média, entre o grupo de controlo e o grupo experimental, não é estatisticamente significativa, o que permite afirmar que os dois grupos apresentam características semelhantes e que é possível a sua utilização para comparar os efeitos do programa de intervenção pedagógica.

Quadro 2: Valores de estatística descritiva do pré-teste

Pré-Teste Cognitivo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Grupo experimental (n=19)	20	65	39,7	16,12
Grupo controlo (n=21)	30	85	48,6	15,42

No fim do plano de intervenção foi aplicado, novamente, a ambos os grupos, o Teste Cognitivo (Quadro 3).

Quadro 3: Valores de estatística descritiva do pós-teste

Pós-Teste Cognitivo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Grupo experimental (n=19)	25	85	66,3	16,49
Grupo controlo (n=21)	20	80	47,9	17,64

Teste de Mann-Whitney

Verificou-se que a média do pós-teste foi superior no grupo experimental, em relação ao grupo de controlo.
Na aplicação do teste de Mann-Whitney obteve-se uma diferença estatisticamente significativa nestes grupos após a intervenção pedagógica (U=82,00; p=0,001), para 99% de intervalo de confiança.

Teste de Wilcoxon [1]

Para verificar se a diferença entre as médias do pré-teste e do pós-teste, para cada um dos grupos, era estatisticamente significativa utilizou-se o teste de Wilcoxon.
No grupo experimental verificou-se uma melhoria da média do Teste Cognitivo (passou de 39,7% para 66,3%). A diferença obtida revelou-se estatisticamente significativa (Z=- 3,136; p= 0,002).
No grupo de controlo, a média do pré-teste foi de 48,6% e no pós-teste de 47,9%, verificando-se uma ligeira descida na média do Teste Cognitivo. A diferença obtida não foi estatisticamente significativa (Z=- 0,615; p= 0,539).

Considerações Finais

A obtenção de melhorias mais significativas no Pós-Teste Cognitivo no grupo experimental, com menor grau de desempenho na avaliação inicial, em relação ao grupo de controlo, leva a concluir que o ensino baseado na metodologia ABRP, com recurso à modelação análoga, apresentou uma influência positiva na melhoria da cognição, do raciocínio científico, da motivação, do interesse e do trabalho colaborativo dos alunos.

Referências Bibliográficas:

[1] Pocinho, M. (2010). *Estatística II*. Instituto Superior Miguel Torga.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

O Ensino de Matemática Através da Resolução de Problemas:
Gestão do Trabalho Pedagógico

Louise Lima
Doutoranda em Ciências da Educação – Universidade do Porto
louisefalconnyery@hotmail.com

Ariana Cosme
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto. ariana@fpce.up.pt

Objetivo deste pôster

Compartilhar conceitos sobre a Gestão do Trabalho Pedagógico na Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas, apresentando uma pesquisa em desenvolvimento.

O que você encontra aqui?

A. Estado da arte
O que os autores de referência nos dizem sobre os conceitos envolvidos?

B. A pesquisa
Tópicos relevantes sobre a pesquisa em desenvolvimento.

C. Desenho da investigação

A. ESTADO DA ARTE

Lester | Cosme | Ponte | Trindade | Onuchic | Shulman

Roteiro de trabalho

Discussões coletivas e ação docente

Planejamento e gestão do trabalho pedagógico

Ensino através da Resolução de Problemas

Roteiro de trabalho para a sala de aula

B. A PESQUISA

1 Motivação pelo tema

Resultados do estudo de Lima (2014) manifestam a necessidade do professor realizar uma mediação mais próxima para que, a título de exemplo, haja compatibilidade e coerência entre o discurso oral e escrito dos alunos

2 Pergunta de partida

"De que forma os professores, através da sua intervenção enquanto gestores do processo de Ensino-Aprendizagem e do Trabalho Pedagógico, potenciam a Aprendizagem Matemática dos alunos em uma aula orientada pela Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas?"

3 Objetivos

a) *Analisar as diversas interações que ocorrem no espaço da sala de aula quando a intervenção docente assenta na Metodologia de Ensino-Aprendizagem através da Resolução de Problemas.*
b) *Analisar o momento denominado "preparação do problema" no roteiro de trabalho.*
c) *Analisar e compreender a intervenção dos docentes durante o processo em que os alunos constroem estratégias de Resolução de Problemas.*
d) *Investigar como o professor disponibiliza recursos para que haja compatibilidade e coerência entre o registro oral e escrito dos alunos.*
e) *Explicitar as contribuições da teoria e da investigação para a formação de professores de matemática do ensino básico.*

4 Relevância e caráter inovador

✓ *Indicação governamental (ME/DEB, 2001; ME/DEB, 2004; NCTM, 2007)*
✓ *Busca realizada no portal do Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal informa que existe apenas **uma** dissertação de Mestrado que contém "Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas" em "Matemática", que, no entanto, não possui "formação de professores". Realizando a mesma busca, **nada** foi encontrado em relação às teses de Doutorado.*

C. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO

O paradigma da investigação

Perspectiva fenomenológica-interpretativa

↓

Estudo de caso

Contexto

A Pesquisa será realizada com professores do 9º ano do Ensino Básico em Escolas Públicas de Portugal.

Método de recolha de dados

Métodos de Análise dos dados

Análise de conteúdo
Análise de discurso

Indicação de leitura

Cai, J., & Lester, F. (2012). Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno? *Boletim GEPEM*(60), 147-162.
Lester, F. K. (2013). Thoughts About Research On Mathematical Problem-Solving Instruction. *The Mathematics Enthusiast, 10*, 245-278.
Lima, L. (2014). *O Ensino de Matemática Através da Reslução de Problemas: Investigando Estratégias dos Alunos do Ensino Fundamental.* (Dissertação de Mestrado), UFRJ, Rio de Janeiro.
Lourdes de La Rosa Onuchic, G. A., Norma Suely (2011). Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Boletim de Educação Matemática,, 25*(41), 73-98.
Menezes, A. P. C. H. O. L. (2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In I. d. E. d. U. d. Lisboa (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 217-233). Lisboa: João Pedro da Ponte.
Menezes, L., Ferreira, R. T., Martinho, M. H., & Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In I. d. E. d. U. d. Lisboa (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 135-161). Lisboa: João Pedro da Ponte.
Noguti, F. C. H., & Onuchic, L. d. L. R. (2013). *A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas na transição dos Ensinos Fundamental e Médio para o Ensino Superior*. Paper presented at the Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba.
Ponte, J. P. d. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Boletim de Educação Matemática, 25*, 105-132.
Portugal. Ministério da Educação. (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais. Lisboa.
Portugal. Ministério da Educação. (2004). Organização Curricular e Programas: Ensino Básico — 1.o Ciclo.
Portugal: Departamento da Educação Básica. Portugal. Ministério da Educação. (2007). Princípios e Normas para a Matemática Escolar. Lisboa: APM/NTCM.
Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.
Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. . *Harvard Educational Review, 57*(1), 1-22.
Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning, 10*(4), 313-340.
Trindade, R., & Cosme, A. (2010). *Educar e Aprender na Escola - Questões, desafios e respostas pedagógicas*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manoel Leão.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

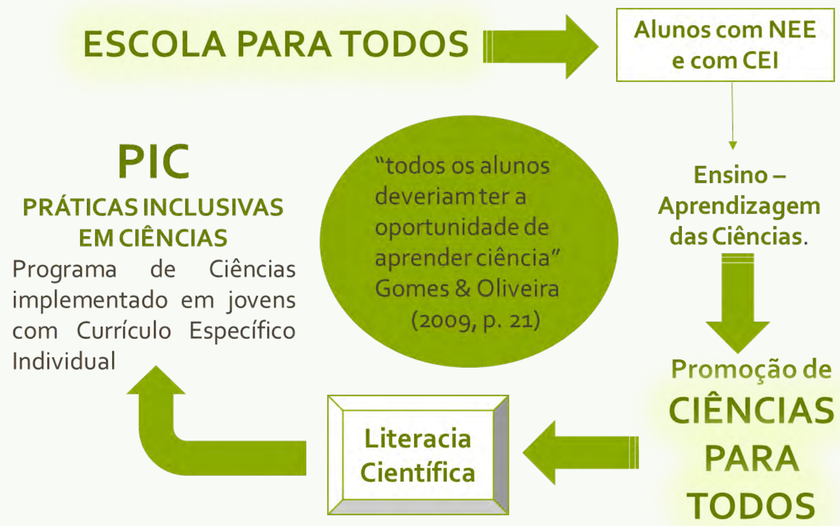
U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

PRÁTICAS INCLUSIVAS EM CIÊNCIAS – UM ESTUDO DE CASO COM UM ALUNO COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS

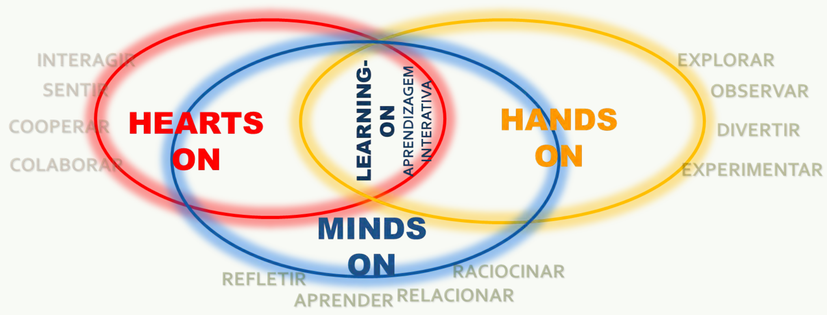
Susana Reis – NIDE/Instituto Politécnico de Leiria
Isabel Rute Alves – Agrupamento de Escolas de Cister - Alcobaça

Quando falamos em alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE), especificamente daqueles que usufruem de um Currículo Específico Individual (CEI) e de um Plano Individual de Transição (PIT), verificamos a existência de pouco investimento no desenvolvimento de programas específicos de Ciências capazes de promover a sua Literacia Científica, pelo que se defende uma Educação em Ciências para Todos (Martins, 2002). Deste modo, concebeu-se, implementou-se e avaliou-se o programa "Práticas Inclusivas em Ciências" (PIC), partindo-se do pressuposto que a manipulação "hands-on", o pensar cientificamente "minds-on", e o envolvimento afetivo-social "hearts-on", poderiam constituir-se como uma poderosa estratégia pedagógica, promotora do desenvolvimento social, emocional e cognitivo dos alunos em questão, tornando-os mais adaptáveis, mais desenvolvidos e menos ansiosos (Wenner, 2009), criando-se um ambiente de aprendizagem significativa e interativa, que se denominou "Learning-on". Neste programa privilegiou-se a implementação de atividades práticas e/ou experimentais sobre germinação de sementes e crescimento de plantas, tendo-se em conta que o aluno desenvolvia a sua atividade pré-profissionalizante na área da agricultura.

1. A Educação Especial e as Ciências



2. "Learning-on": ferramenta pedagógica holística



3. Metodologia – questões de investigação

Investigação
- PARADIGMA QUALITATIVO
- ESTUDO DE CASO

Questões de Investigação

- Qual o impacte do programa de intervenção "PIC", no desenvolvimento da Literacia Científica de um aluno com CEI e PIT?

- Qual o papel do professor de Educação Especial na conceção, implementação e avaliação do programa de intervenção "PIC", com alunos com CEI?

4. Metodologia – etapas do estudo

ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS
- Ao aluno
- À Formadora do Curso de Operador Agrícola

PRÉ-TESTE
- Questionário, parte 1: ciência, cientistas e laboratório
- Questionário, parte 2: sementes, germinação, plantas e crescimento
- Questionário, parte 3: agricultura

IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA
→ Oito aulas PIC :
- planificações.
- guiões.
- diários do Investigador.
- fichas de avaliação.
- fichas de autoavaliação.

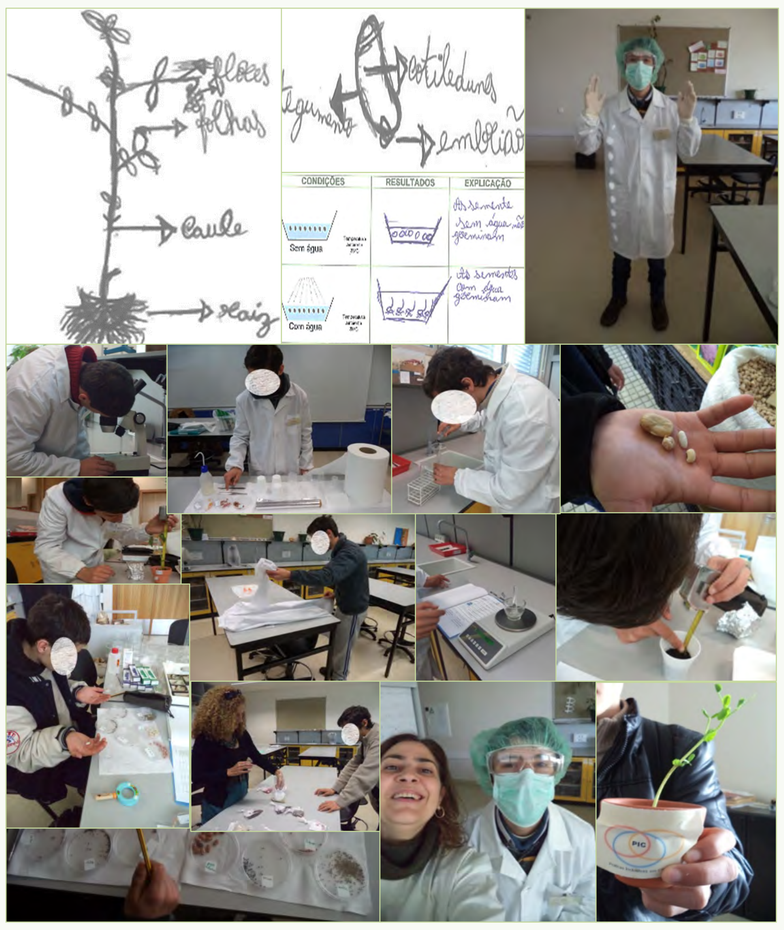
PÓS-TESTE
- Questionário, parte 1: ciência, cientistas e laboratório
- Questionário, parte 2: sementes, germinação , plantas e crescimento
- Questionário, parte 3: agricultura

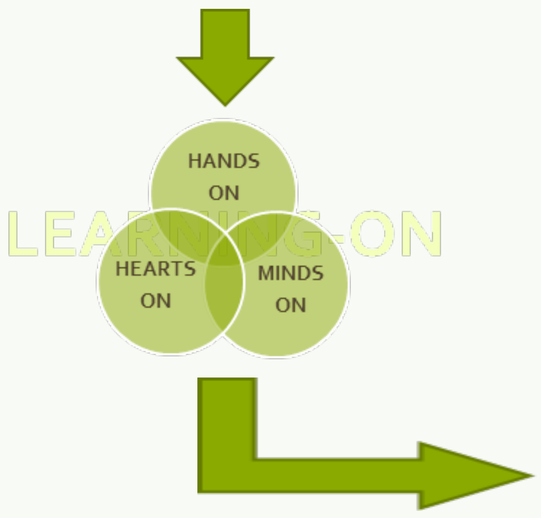
5. Atividades desenvolvidas

AULAS/ ATIVIDADES	DATAS	NOMENCLATURA/IDENTIFICAÇÃO
Aula 1	07/01/2015	Uma visita Guiada ao Laboratório de Ciências
Aula 2 e 3	14/01/2015 e 21/01/2015	Conhecer os Materiais do Laboratório
Atividade PIC	26/01/2015	Saída de Campo ao Mercado Municipal de Alcobaça
Aula 4	04/02/2015 e 11/02/2015	Conhecer as Sementes
Aula 5	04/03/2015 e 09/03/2015	Germinação das Sementes
Aula 6	11/03/2015 e 16/03/2015	Como Crescem e como são as Plantas
Atividade PIC	19/03/2015	Participação nos dias de atividades do Agrupamento de Escolas de Cister em Alcobaça
Aula 7	15/04/2015 e 20/04/2015	Conhecer o local onde vivemos
Atividade PIC	29/04/2015	Visita Guiada pelo sujeito ao Laboratório
Aula 8	27/04/2015, 04/05/2015 e 11/05/2015	A agricultura da minha terra

6. Resultados – conhecimentos em ciência e competências transversais

Durante a Implementação:
- Observação do crescimento das plantas
- Observação de sementes
- Observação do processo de germinação de sementes
- Observação de exemplos de práticas agrícolas
- Realização de práticas agrícolas
- Utilização dos materiais em situações concretas





- MEMORIZAÇÃO
- APROPRIAÇÃO DOS CONTEÚDOS
- APLICAÇÃO DOS CONCEITOS
- RELACIONAÇÃO DAS APRENDIZAGENS COM SITUAÇÕES CONCRETAS DO QUOTIDIANO

→ DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS

→ SUJEITO DESENHA DE UMA FORMA NATURALISTA E MAIS PRÓXIMA DA REALIDADE

7. Resultados – práticas pedagógicas

DIFICULDADES DO ALUNO	Durante a Implementação:	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS IMPLEMENTADAS FACE ÀS DIFICULDADES DO ALUNO
RITMO LENTO DE LEITURA, ESCRITA, DESENHO, RECORTE, COLAGEM, MANUSEAMENTO DO COMPUTADOR.	→	AUMENTO DA DURAÇÃO DA TAREFA
DIFICULDADE EM MANTER A ATENÇÃO DURANTE UM LONGO PERÍODO DE TEMPO. DIFICULDADES CONCEPTUAIS.	→	PARCELAMENTO DAS TAREFAS
DIFICULDADE EM LER E INTERPRETAR	→	LEITURA DAS QUESTÕES/ENUNCIADOS
DIFICULDADE EM INTERPRETAR E EM RESOLVER AS QUESTÕES SOZINHO	→	ORIENTAÇÃO NA REALIZAÇÃO DAS QUESTÕES
DIFICULDADE EM APRENDER SEM MANUSEAR	→	MANIPULAÇÃO DOS MATERIAIS
INTERVENÇÕES ESPONTÂNEAS	→	ALTERAÇÃO DA ORDEM DOS CONTEÚDOS PREVISTOS NAS PLANIFICAÇÕES

8. Conclusões

- Conhecimentos científicos (saber)
- Capacidades investigativas (saber fazer)
- Atitudes em Ciência (saber ser e saber estar)

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA ÁREA DA AGRICULTURA

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS

MINDS-ON
- **Raciocínio Lógico** (relação entre objetos pesados)
- **Cálculo** (cálculos básicos com máquina)
- **Resolução de Problemas** (como fazer?)
- **Memória Visual e Auditiva** (observação e registo de nome e função dos materiais utilizados)
- **Espírito Científico e Pragmático** (relacionamento com atividades do quotidiano, tanto pessoais como pré-profissionalizantes)

HANDS-ON
- **Motricidade Fina** (recorte e colagem; manipulação de materiais laboratoriais)
- **Autonomia** (pesagem na balança digital; uso correto do botão on e off; medição e rega das sementes e/ou plantas fora dos dias de aulas)

HEARTS-ON
- **Curiosidade Científica**
- **Autoestima**
- **Segurança**
- **Responsabilidade**
- **Iniciativa**

- Capacidade de levar a cabo um procedimento experimental;
- Capacidade para expor as suas dúvidas;
- Partilha de sentimentos e emoções;
- Segurança crescente para responder às questões;
- Segurança crescente para tomar a iniciativa em várias situações.

Gomes, F., Oliveira, M. (2009).Desenvolvimento e Implementação de um Programa de Intervenção para o ensino das ciências a alunos com necessidades educativas especiais. In R.M. Vieira, S. Magalhães, F. Alves, Z. Marques, M. Cruz, L. Roque (coord.) Atas do III Encontro de Educação em Ciências, pp. 20-27, Águeda, 1 julho 2009. Universidade de Aveiro. ISBN: 978-972-789-297-6.
Martins, I. P. (2002). *Educação e Educação em Ciências.* Aveiro: Universidade de Aveiro.
Yin, R. (2005). *Estudo de Caso. Planejamento e métodos.* Porto Alegre: Bookman.
Wenner, M. (2009). The serious need for play. *Scientific American Mind,* 20(1), 22-29. DOI: 10.1038/scientificamericanmind0209-22.

Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Utilização de organismos modelo em contexto sala de aula. Um estudo quasi-experimental

Pedro Ribeiro
Cátia Soares
Alexandre Valente
Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências-UP, Rua Campo Alegre, Porto

Introdução

A aprendizagem baseada na utilização de modelos insere-se na perspetiva de ensino orientada para a investigação, conhecida na literatura como *Inquiry based-teaching*. A utilização de organismos modelo pretende simplificar um sistema natural, demasiado complexo [1, 2], sendo um argumento favorável à sua utilização no ensino das ciências a fácil aplicabilidade e aceitação por parte dos alunos, mobiliza-os a aprender ciência, a aprender sobre ciência e aprender a fazer ciência [1]. Pretendemos verificar se a utilização de animais modelo contribuiria para o processo de aprendizagem da temática dos Ciclos de vida.

Problema de investigação

Verificar se a utilização de modelos no ensino (Figuras 1 e 4) contribui para potenciar o processo de aprendizagem da temática dos *Ciclos de vida*, do programa da disciplina Biologia e Geologia (11º ano).

Objetivo da investigação

A investigação tinha como objetivo avaliar uma contribuição pouco utilizada na prática letiva, do recurso a modelos, para potenciar o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa na área da Biologia através de um ensino baseado na utilização de modelos.

Hipótese da investigação

H_1: A aplicação de modelos para o ensino da temática dos *Ciclos de vida* potencia, nos alunos, o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

Figura 1: A – Tubos com as formigas-rainha; B – Molde construído em plasticina, construido pelos alunos, das futuras galerias para as formigas; C – Aspecto final do formigueiro construido pelos alunos.

Metodologia, técnicas e instrumentos de investigação

Natureza do estudo

O presente estudo classifica-se como um estudo quase-experimental [3, 4], que se carateriza pela existência de dois grupos que são submetidos a um pré-teste e a um pós-teste, mas apenas se aplica um tratamento novo, ou não tradicional, a um dos grupos, o grupo experimental. O outro grupo, o grupo de controlo, serve para verificar, através da comparação, a eficiência do tratamento aplicado no grupo experimental, uma vez que o grupo de controlo não é sujeito ao mesmo tratamento.

Tratamento estatístico

No tratamento estatístico foram utilizados dois testes, o primeiro o teste de Mann-Whitney para assegurar que a amostra que constituí o grupo de controlo é, à partida, semelhante à amostra que constituí o grupo experimental e o o teste de Wilcoxon para verificar se cada grupo apresentava diferenças entre o pré-teste e o pós-teste.
As hipóteses do teste de Mann-Whitney são: H0: As duas populações são iguais em tendência central. H1: As duas populações não são iguais em tendência central.
As hipóteses do teste de Wilcoxon são: H0: As pontuações médias são iguais antes e após a intervenção. H1: As pontuações médias são superiores após a intervenção.
A análise estatística foi feita recorrendo ao IBM SPSS Statistics 23.

Seleção da amostra (N)

A amostra foi constituída pelos alunos da disciplina Biologia e Geologia do 11º ano de um curso científico-humanístico de ciências e tecnologias de uma escola secundária do Porto (de um universo de 51 alunos) (Figura 2).

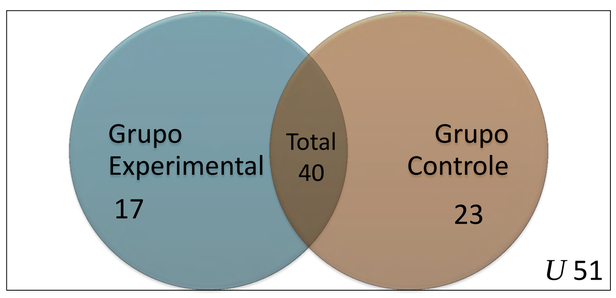


Figura 2: Tamanho dos grupos de alunos utilizados no estudo.

Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Como técnica de recolha de dados optou-se por utilizar a elaboração de mapas de conceitos, devido à vantagem de, simultaneamente, servirem como instrumentos de avaliação e como instrumentos de recolha de dados.
O grupo experimental incluiu os 17 alunos que se inscreveram no clube de ciências onde se realizou o projeto, e o grupo de controle incluiu 23 alunos que não se inscreveram no clube. Ambos os grupos elaboraram dois mapas de conceitos; o primeiro antes da apresentação da componente teórica (pré-teste); o segundo após a intervenção (pós-teste), que incluiu a lecionação da componente teórica para o grupo de controle, a que se juntou a participação no projeto para o grupo experimental.

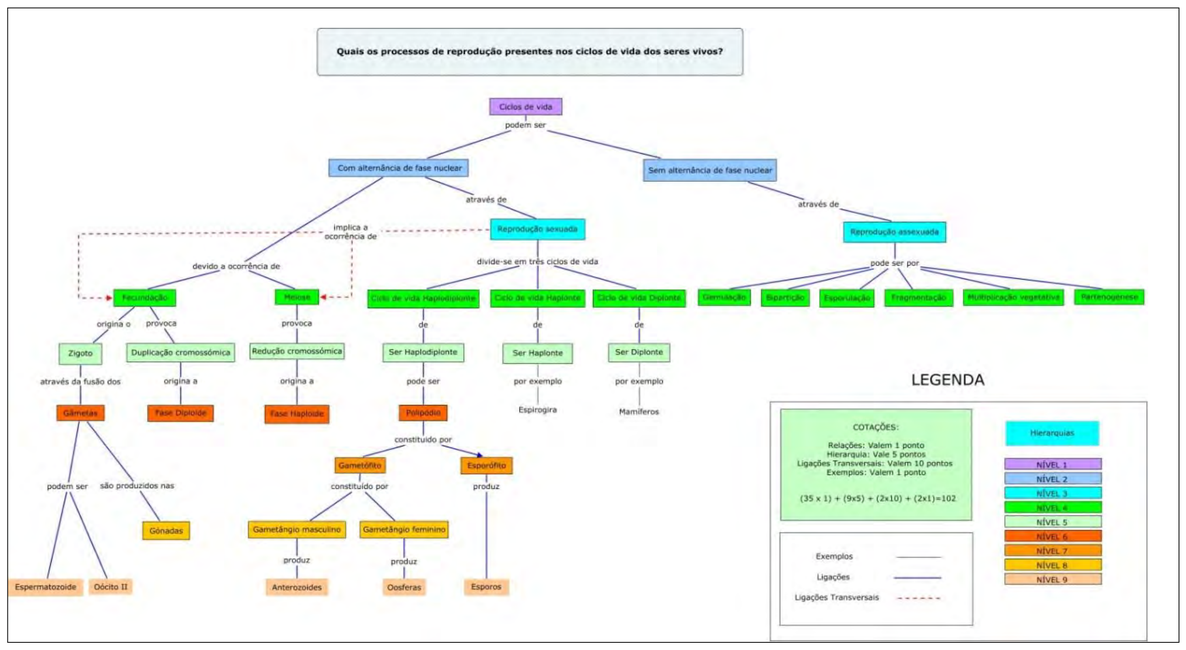


Figura 3: Mapa de conceitos de referência, elaborado pelo professor através do sotfware de uso gratuito *CMAP TOOLS V6*, utilizado na avaliação dos mapas elaborados pelos alunos.

Figura 4: A – Construção pelos alunos das preparações definitivas com os ciclos de vida; B – Tubo com formigas obreiras e soldados; C – Aspecto final da preparação definitiva do ciclo de vida de uma formiga (conservado em álcool) .

Resultados e discussão

As figuras 1 e 4 ilustram aspetos do material e das atividades desenvolvidas no clube *Construir Ciência.* Destacamos a construção de um formigueiro e das preparações definitivas de ciclos de vida, neste caso de uma formiga (*Messor barbarus*) [5].
Na figura 5 encontram-se exemplos de mapas de conceitos elaborados pelos alunos no pré-teste e no pós-teste., avaliados com base num mapa de referência (Figura 3)

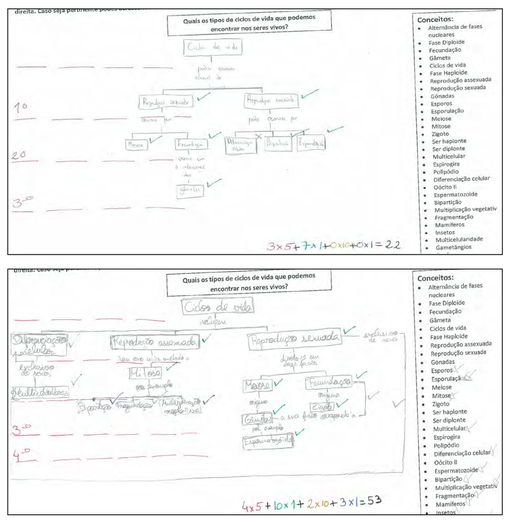


Figura 5: Exemplos de mapas de conceitos elaborados pelos alunos.

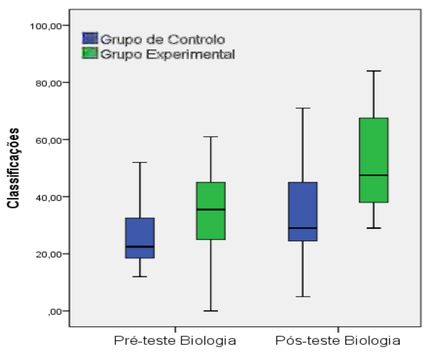


Figura 6 - Gráfico do tipo caixa de bigodes das classificações dos mapas de conceitos pré-teste e pós-teste do módulo de Biologia. Os gráficos apresentados encontram-se organizados em *clusters* de grupo de controlo e experimental.

Parâmetros	Biologia	
	Pré-teste	Pós-teste
Mann-Whitney U	119.5	78
Wilcoxon W	419.5	378
Z	-2.004	-3.150
p-value	0.045	0.002

Figura 7: Resultados obtidos através da aplicação do teste estatístico Mann-Whitney aos resultados das cotações do mapa de conceitos pré-teste e pós-teste, para cada um dos módulos.

Parâmetros	Biologia	
	Grupo de Controlo	Grupo Experimental
Z	-3.445	-3.052
p-value	0.001	0.001

Figura 8: Resultados obtidos através da aplicação do teste estatístico Wilcoxon aos resultados das cotações do mapa de conceitos pré-teste e pós-teste do grupo experimental e de controlo, para cada um dos módulos.

A análise estatística da comparação da avaliação dos mapas de conceitos pré-teste mostrou que, ainda que no limite da significância, os dois grupos eram diferentes à partida (U=119,5; p=0,045); os resultados do teste de Mann-Whitney para a comparação dos resultados dos mapas de conceitos pós-teste mostram diferenças altamente significativas entre os dois grupos (U=78; p=0,002). Em ambos os casos os resultados do grupo experimental são mais elevados, embora a diferença seja significativamente maior após a intervenção. Analisando os resultados obtidos antes e após a intervenção podemos verificar que em ambos os casos foram obtidos melhores resultados após a intervenção, sendo a diferença altamente significativa em ambos os casos (Z=-3,45; p=0,001 e Z=-3,05; p=0,001, para os grupos de controle e experimental, respetivamente).

Conclusão

Com estes resultados podemos inferir que os alunos do grupo experimental desenvolveram uma maior capacidade de raciocínio científico e adquiriram mais saberes relacionados com o processo científico, como por exemplo a recolha de factos, gerar explicações, argumentar e comunicar.

Bibliografia

[1] Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. Enseñanza de las Ciencias, 24(2), 173-184.
[2] Sampaio, F. F. (1998). Modelagem dinâmica computacional e o processo de ensino-aprendizagem: algumas questões para reflexão. Ciência em tela, 2(1).
[3] Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). Metodologia da investigação: Guia para auto-aprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta.
[4] Cook, T. D., Campbell, D. T., & Peracchio, L. (1991). Quasi experimentation. In M. D. Dunnett & L. M. Hough (Eds.), Handbook of industrial and organizational psycology. (Vol. 1, pp 491-576). Palo Alto: Consulting Psycologists Press.
[5] Ants Unearthed (2012). Messor barbarus - Harvester Ant. United Kingdom. Recuperado em 29 de maio, 2014, de http://antsuk.com/messor-barbarus-harvester-ant.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

O aquário como ferramenta pedagógica no ensino das Ciências Naturais

LOPES, Manuela
Agrupamento de Escolas Aurélia de Sousa, Porto.
mmtslopes1111@gmail.com
COSTA, Tiago
Colégio de Ermesinde, Ermesinde.
tiagocosta.orf@gmail.com

INTRODUÇÃO:

A melhoria das aprendizagens dos alunos constitui uma permanente preocupação no sistema educativo. Constata-se que em muitas situações, nas escolas, os professores lutam contra o insucesso escolar através de estratégias que utilizam tecnologias sofisticadas enquanto os seus alunos continuam a revelar o desconhecimento dos fatores da sua própria realidade e a incapacidade de uma análise crítica construtiva.

Que será necessário mudar no sistema educativo para que a escola consiga transmitir, aos jovens, a vontade de conhecer o mundo que os rodeia e a motivação para pertencer a uma sociedade qualificada no "saber viver" em equilíbrio com a Natureza?

A compreensão da paisagem, aquática ou terrestre, implica o conhecimento de fatores como a litologia, o relevo, a biodiversidade, a água, o solo, a estrutura ecológica e expressões da atividade humana ao longo do tempo, bem como da forma como estes fatores interagem.

Estudos para o conhecimento da paisagem podem ser realizados em salas apetrechadas como Salas-laboratório da Paisagem onde os alunos possam desenvolver processos investigativos transversais e complementares ao trabalho de campo num espaço exterior de Laboratório da Paisagem.

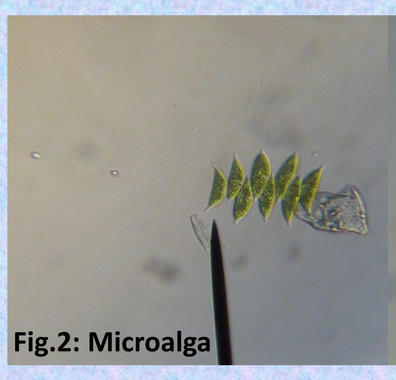


Fig.2: Microalga

Fig.3: Rotífero

METODOLOGIA:

O processo investigativo foi desenvolvido com dois grupos de alunos de 5º ano, da faixa etária dos 10-11 anos, tendo estes realizado um pré-teste sobre o conhecimento de conceitos inerentes ao domínio "Diversidade dos seres vivos e suas interações com o meio".

Ao primeiro grupo, os conteúdos foram lecionados através do método expositivo, em seis aulas de cinquenta minutos, tendo sido utilizados o manual escolar, textos escritos e imagens projetadas no quadro branco.

Ao segundo grupo, o referido domínio foi lecionado através da metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas centrada no estudo do ecossistema aquático de um aquário de vinte litros, com mobilização de saberes e segundo diferentes etapas (Guerra & Vasconcelos, 2009), tendo a contextualização teórica sido feita em apenas uma aula e tendo as restantes cinco aulas de cinquenta minutos sido utilizadas no desenvolvimento de etapas investigativas que incluíram observações, registos, identificação de seres vivos com recurso a livros e à Internet e reflexões para posteriores conclusões a apresentar por escrito.

Nas cinco aulas referidas, foram desenvolvidas as seguintes etapas investigativas:

-observação a biodiversidade, à vista desarmada, e registos (esquemas, descrições e fotografia).
-observações microscópicas de água e de substrato. Registos.
-identificação dos seres vivos presentes com recurso a livros e à Internet.
-realização de registos através de desenho científico, de fotografia e de filmagem.
-observação do comportamento dos seres vivos presentes e registos.
-reflexão sobre a importância da biodiversidade e as possíveis relações estabelecidas entre os seres vivos.
- conclusões.

No final das seis aulas, os alunos de ambos os grupos realizaram um teste de avaliação, classificado em percentagem e de acordo com as metas definidas pelo Ministério de Educação no âmbito do domínio estudado. Foi feita uma avaliação dos resultados com o teste do Quiquadrado.

Fig.1

As Salas-laboratório da Paisagem devem possuir os materiais necessários ao estudo das componentes da paisagem com relevância para a qualidade do solo, da água, do ar, da biodiversidade e da dinâmica dos ecossistemas, para além de estudos de planeamento e gestão de diferentes tipos de paisagem e das suas funções estética, ecológica e social (Lopes, 2015).

Um aquário pode constituir uma ferramenta de ensino e aprendizagem a ser utilizada em contexto de Sala-laboratório da Paisagem, permitindo a colocação de problemas e a investigação de soluções com base em observações da dinâmica de um ecossistema aquático.

Fig.4: *Vorticella*

Fig.5: *Hydra*

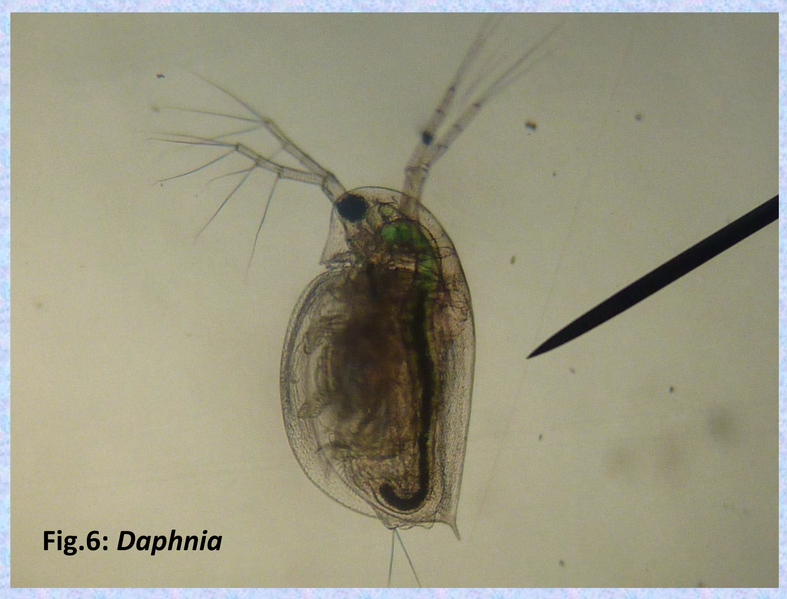


Fig.6: *Daphnia*

OBJETIVOS:

Num estudo de caso pretendeu investigar-se a importância do aquário da fig.1 como ferramenta de ensino e aprendizagem na Sala-laboratório da Paisagem. Nesse sentido, foram definidas algumas questões-problema passíveis de serem exploradas no contexto referido, tendo sido salientadas as seguintes:

- Que biodiversidade se observa?
- Qual a importância de plantas verdes e das algas no equilíbrio ecológico?
- Como se alimentam os seres vivos, no aquário?
- Que relações se observam entre os diferentes seres vivos?
- Há neste ecossistema seres vivos que passam por diferentes estádios de vida?

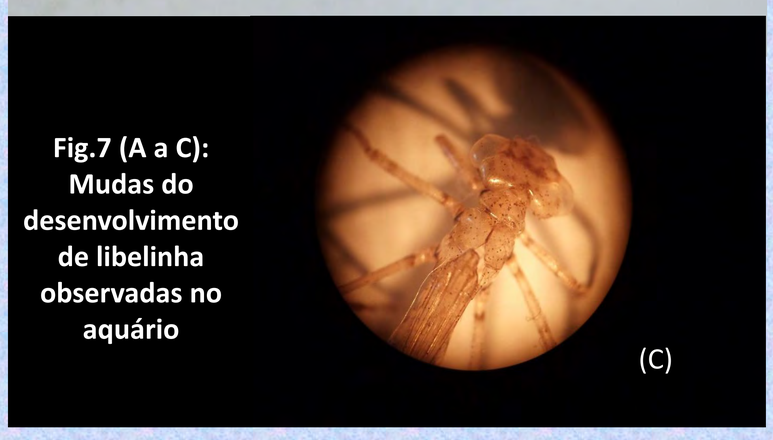


Fig.7 (A a C): Mudas do desenvolvimento de libelinha observadas no aquário

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Foram observadas diferenças significativas entre os dois grupos. O grupo de alunos que realizou atividades de perceção da biodiversidade no aquário (fig.2 a 7) revelou melhores resultados na mobilização de saberes, com maior capacidade de aplicação de conhecimentos em novas situações, do que o grupo cujo ensino decorreu através do método expositivo.

Conclui-se que, no âmbito de estudos sobre biodiversidade e dinâmica de ecossistemas aquáticos, o ensino experimental com valorização de uma metodologia investigativa centrada num aquário, em sala de aula, poderá contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos, num ensino de sucesso.

REFERÊNCIAS:

- GUERRA, A. & VASCONCELOS C., (2009). Aprendizagem baseada na resolução de problemas e construção de materiais didácticos na temática "Sustentabilidade da Terra", *CAPTAR* 1(2):147-165.
- LOPES, M. M.T.S. (2015). *Qualificação da paisagem de parques urbanos ribeirinhos com valorização da sua função educativa - Caso de estudo: O Parque Oriental da cidade do Porto como Laboratório Escolar da Paisagem em meio urbano,* Tese de Doutoramento em Arquitetura Paisagista e Ecologia Urbana, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, Coimbra.

II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

A Química pela Música

http://qmproject.jimdo.com/

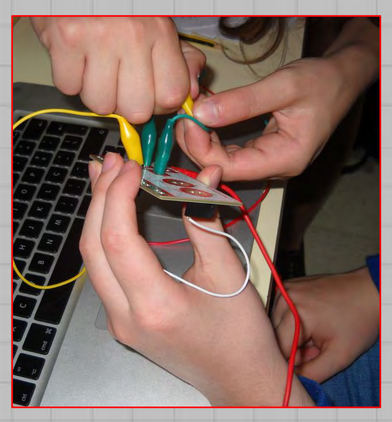
Lucinda Cardoso[1], Dulce Cariano, Fátima Garcia, Georgina Teixeira, Isabel Rodrigues, Jorge Magalhães e Rui Melo

[1] Escola Básica Adriano Correia de Oliveira, AEGN, R. Castanheira do Ribatejo, Avintes

Email: lucindaresidence@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O projeto iniciou-se no ano letivo 2015|2016, com a criação do primeiro instrumento que efetivou a ligação da Química com a Música e foi designado por **"A Tabela Periódica pela música"**.
Este **instrumento multidisciplinar**, englobou várias atividades, produtos, que foram concluídas na integra, com bastante sucesso, refletindo-se num novo modelo de cultura científica inovadora. **Explora-se uma nova tecnologia: *Makey-Makey***. Esta consola americana foi utilizada pela primeira vez no ensino da Química através da Música.



É utilizada pela primeira vez uma **plataforma musical: *Soundcloud***, no processo de ensino-aprendizagem.

OBJETIVOS

A instrumentalização de pontes entre a Química e a Música tem por objetivos:
> **Motivar os alunos** para a conclusão da escolaridade com sucesso, **aumentando** as motivações e **competências interdisciplinares** e interculturais;
> Motivar para a aprendizagem da Química e de novas tecnologias;
> Promover a **integração de diferentes saberes**;
> **Promover uma cultura científica** na comunidade educativa;
> Implementar e **partilhar métodos inovadores para ensinar Química** e outras disciplinas;
> **Desenvolver práticas de cooperação** e colaboração entre professores;
> **Diversificar práticas de avaliação e desenvolver competências digitais**.

APC

Atividades com os Pais no computador (APC)

Os elementos químicos pela Música

Lucinda Cardoso[1], Carla Morais[2], Luciano Moreira[3]

1 Escola Básica Adriano Correia de Oliveira, 2 Dep de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências – UP, 3 – Faculdade de Engenharia da UP

A – Caros alunos e pais/familiares

Neste trabalho pretende-se explorar a vantagem de se utilizar a música para estudar química, nomeadamente as propriedades dos elementos químicos.
A música pode auxiliar no ensino de uma determinada disciplina, na medida em que ela abre possibilidades para um segundo caminho que não o verbal.
É importante fazer todos os registos numa folha de papel e anexá-la a este documento. A secção C é para ser realizada pelo aluno, individualmente. As secções D, E e F dizem respeito às tarefas propostas para o aluno e os pais realizarem em conjunto.

B – Contexto

Tal como a música, a química está por toda a parte. A química está presente no meio ambiente, na tecnologia, na saúde, na alimentação e em vários campos que nos rodeiam. A música também está por todo o lado e sempre presente nos momentos mais importantes da nossa vida. Porque não juntar as duas e aprender um pouco de química pela música?

C – Área de trabalho individual

Recorda algumas das abordagens feitas nas aulas, respondendo às questões que se seguem.
Para tal poderás pesquisar na Internet.

C1. Quantos elementos químicos existem na Tabela Periódica?

C2. As colunas verticais da Tabela Periódica denominam-se de grupos.
Estes grupos são constituídos por elementos com propriedades químicas semelhantes. Alguns destes grupos de elementos recebem a designação de "famílias".
Escreve o nome dessas famílias e dos nomes dos elementos que as integram.

C3. Seleciona um elemento químico de uma das famílias que estudaste em C2.
Completa a tabela relativa ao elemento escolhido, para tal poderás utilizar o recurso disponível em: http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/ e http://elementos-quimicos.info/tabela-periodica.html

Símbolo Químico	
Número Atómico	
Família da TP a que pertence	
Algumas propriedades físicas e químicas	
Onde pode ser encontrado	

C – Área de trabalho individual (continuação)

C4. Neste ponto vais explorar a plataforma musical *soundcloud* e aprender a fazer o *upload* de uma gravação sonora do telemóvel para esta plataforma. Grava as características do elemento químico escolhido e resumidas em C3.
Deves pois utilizar o tutorial que se encontra em anexo (anexo I).

D – Área de trabalho colaborativo

Esta área é para ser trabalhada em conjunto com o teu familiar.
Se necessário podem utilizar o CR/BE da Escola Básica Adriano Correia de Oliveira.

D1. Escrevam um poema sobre o elemento químico escolhido. Não se esqueçam que deve ser tido em conta as características/propriedades desse elemento. (consultem o resumo elaborado em C3.)

Podem consultar alguns exemplos de poemas químicos no *website*:

http://www.spq.pt/files/docs/boletim/poesia/quase-poesia-quase-quimica-jpaiva2012.pdf

Sugestão para aqueles pouco inspirados: Escolher um poema ou quadra popular que possa ser adaptada ao elemento químico.

D2. Selecionem uma melodia retirada da *soundcloud* para musicarem esse poema.

D3. Tenta dizer o poema ao som da música escolhida. Pede ao teu familiar para efetuar a gravação deste poema musicado, com o telemóvel.

D4. Diz ao teu familiar como fazer o *upload* desta gravação para a *soundcloud*.

E – Para continuar

E1. Como sabem recentemente os cientistas adicionaram quatro elementos à Tabela Periódica.
Investiguem que elementos são esses. Qual o seu número atómico? Existem na Natureza?
E2. Existe um cubo, *"Element cube"*, que contém 62 dos elementos naturais que ocorrem no nosso planeta.
Verifiquem em https://hacked.com/element-cube-contains-62-natural-elements/ se o elemento seleccionado em C3 faz parte deste cubo.

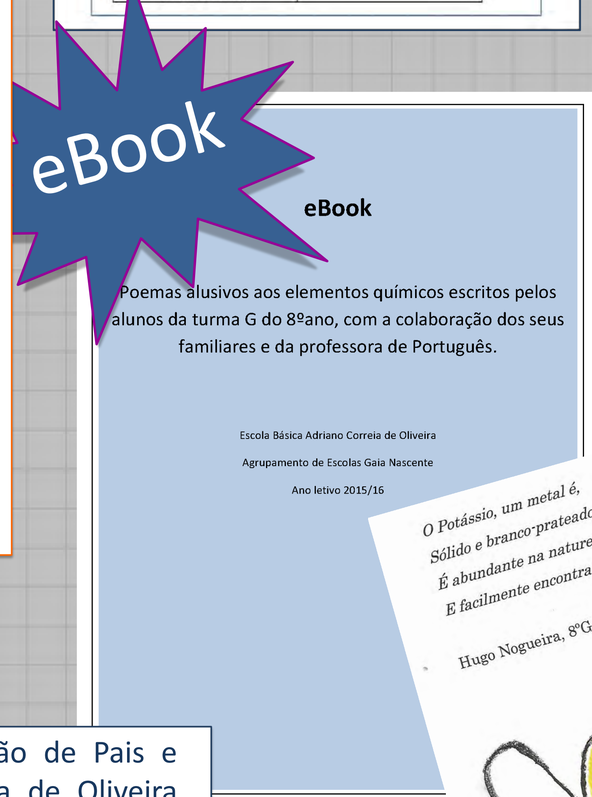
F – Avaliação dos intervenientes

Muito obrigada! Antes de mais, queremos agradecer pela colaboração e por todo o empenho colocado na realização desta actividade. Pedimos, por favor, que façam o preenchimento dos questionários para pais (anexo II) e alunos (anexo III).

PROCESSOS E PRODUTOS

> Um **espetáculo musical com a consola *Makey-Makey* adaptada à Tabela Periódica**.
> ***Posters* científicos** sobre químicos músicos
> ***Webquest*** de apoio ao estudo dos elementos químicos.
> Uma **APC** intitulada "Os elementos químicos pela música".
> Um ***eBook*** com os poemas escritos e ilustrados pelos alunos.

eBook



eBook

Poemas alusivos aos elementos químicos escritos pelos alunos da turma G do 8ºano, com a colaboração dos seus familiares e da professora de Português.

Escola Básica Adriano Correia de Oliveira

Agrupamento de Escolas Gaia Nascente

Ano letivo 2015/16

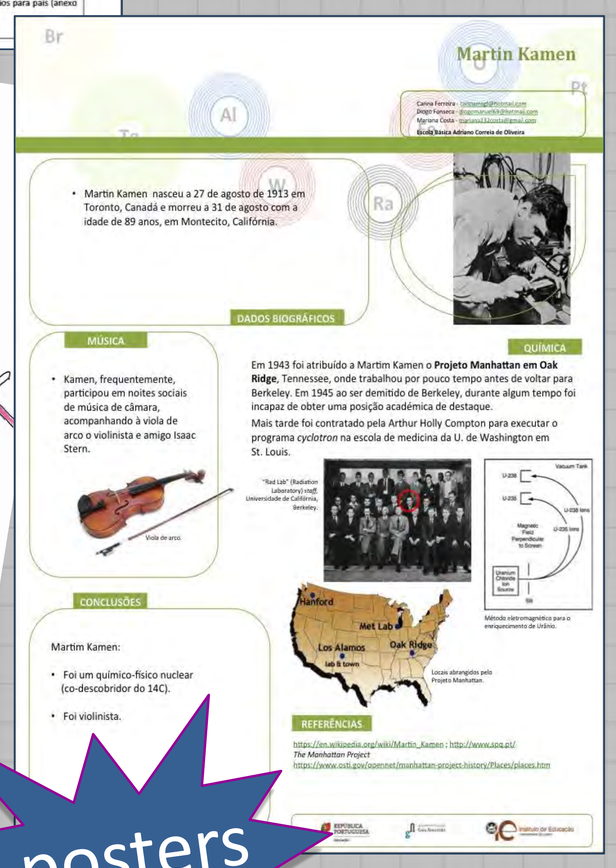
Flúor é essencial
Para os dentes branquear
Para ter um bom hálito
E te poder beijar!

Ângelo Fazenda, 8ºG

O Potássio, um metal é,
Sólido e branco-prateado.
É abundante na natureza,
E facilmente encontrado!

Hugo Nogueira, 8ºG

posters



Martin Kamen

Martin Kamen nasceu a 27 de agosto de 1913 em Toronto, Canadá e morreu a 31 de agosto com a idade de 89 anos, em Montecito, Califórnia.

DADOS BIOGRÁFICOS

MÚSICA

Kamen, frequentemente, participou em noites sociais de música de câmara, acompanhando à viola de arco o violinista e amigo Isaac Stern.

QUÍMICA

Em 1943 foi atribuído a Martim Kamen o **Projeto Manhattan em Oak Ridge**, Tennessee, onde trabalhou por pouco tempo antes de voltar para Berkeley. Em 1945 ao ser demitido de Berkeley, durante algum tempo foi incapaz de obter uma posição académica de destaque.
Mais tarde foi contratado pela Arthur Holly Compton para executar o programa *cyclotron* na escola de medicina da U. de Washington em St. Louis.

CONCLUSÕES

Martim Kamen:
Foi um químico-físico nuclear (co-descobridor do 14C).
Foi violinista.

REFERÊNCIAS

RESULTADOS

> **A mudança de atitude dos alunos face à disciplina de Físico-Química e à escola em geral**, contribuindo deste modo para um mundo melhor, conforme pode ser verificado pela análise de inquéritos aplicados aos alunos sobre a sua atitude face à disciplina de Físico-Química e à escola, antes e depois do desenvolvimento do projeto. Foi possível constatar que utilizar a música no ensino da química pode ser uma opção atrativa, já que esta se vai enquadrar num contexto de favorecimento de um ensino que, na maioria das vezes, é recebido como "aborrecido" pelos alunos.
> **Diversificar o uso dos recursos didáticos nesta atividade foi uma tentativa de superar, por parte de alguns alunos, o desinteresse pela escola e pela Química promovendo a reorganização em conteúdos mais aliciantes e prevenindo o abandono escolar.**
É do conhecimento geral que os alunos revelam uma apetência pela audição de canções. O uso de músicas na aprendizagem de conteúdos científicos, além do seu carácter lúdico, favorece a aprendizagem de um modo mais consistente.

PARCERIAS

Associação Cultural e Musical de Avintes (ACMA), Associação de Pais e Encarregados de Educação da Escola Básica Adriano Correia de Oliveira (EBACO), Centro de Recursos/Biblioteca Escolar e Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO
agrupamento de escolas Gaia Nascente