

# PARQUES URBANOS COMO LABORATÓRIOS ESCOLARES DA PAISAGEM, NO CONTEXTO EDUCATIVO DO SÉCULO XXI

## Estudo de caso: o Parque Oriental (Porto-Portugal)

Manuela Lopes

Agrupamento de Escolas Aurélia de Sousa (Porto)

### INTRODUÇÃO

O perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória (DGE,2017) aponta para um perfil de cidadania e de competências para a vida, pelo que se torna cada vez mais coerente alicerçar as práticas de ensino na realidade envolvente. No âmbito das Ciências, a existência de Laboratórios Escolares da Paisagem, definidos como “espaços verdes de dimensões variáveis e com características favoráveis à investigação escolar e à efetiva interiorização de valores ambientais, promovendo uma melhor aprendizagem com reflexão crítica, flexibilidade de raciocínio, capacidade de argumentação, de interação e de cooperação com aplicação de conhecimentos em novas situações” (Lopes, 2015), pode constituir um contexto de excelência para novas metodologias de ensino. Em meio urbano, a qualificação de parques para o desempenho de uma função pedagógica, sendo geridos em parceria pelas autarquias e pelas escolas, poderá dar resposta a esta nova necessidade educativa.

No estudo realizado pretendeu demonstrar-se o elevado potencial da utilização pedagógica de Parques Urbanos, num estudo de caso realizado no Parque Oriental, no Porto, com alunos do 8ºano do ensino básico e no âmbito da temática de “Serviços de Ecossistemas”.

### ESTUDO DE CASO:

O estudo de caso decorreu com o objetivo de avaliar a importância da perceção e interpretação da paisagem do Parque Oriental, em contexto de Laboratório Escolar da Paisagem, no ensino do tema “Serviços de Ecossistemas” do currículo de Ciências Naturais do 8ºano. Foi formulada a Questão-problema “Que vantagem educativa pode advir do ensino em contexto de Laboratório Escolar da Paisagem, no Parque Oriental?”.



Fig.1

O Parque Oriental (fig.1) encontra-se localizado na parte oriental da cidade do Porto, próximo do limite com Gondomar.

### METODOLOGIA:

O estudo decorreu com uma amostra constituída por duas turmas de 8ºano de uma escola do centro do Porto, tendo a turma 1 sido considerada turma-controlo e a turma 2 turma-piloto e tendo ambas sido inicialmente sujeitas a uma avaliação diagnóstica em que não foram observadas diferenças significativas de pré-requisitos. Na turma 1 a matéria relativa à Meta 10 do currículo de Ciências Naturais de 8ºano foi dada em sala de aula e com recurso a uma apresentação em *power-point* (descritores 10.2, 10.3 e 10.4 do Ministério da Educação (Bonito *et al*, 2013)). Na turma 2 foi feita uma visita ao Parque Oriental e os alunos foram orientados, através de um guião e com o apoio da professora, para a identificação de serviços de ecossistemas no local, para o relacionamento desses serviços com o bem estar humano e para a preservação dos ecossistemas, numa perspetiva de sustentabilidade.

Posteriormente, ambas as turmas responderam às seguintes questões de avaliação tendo por base que uma determinada paisagem é caracterizada pela existência de um rio ladeado de árvores e por um vasto prado florido:

Q1-Identifique duas situações de serviços de ecossistemas no local. (cotação 8/20)

Q2- Relacione uma das situações, referidas na sua resposta anterior, com o bem estar humano. (cotação 6/20)

Q3- Apresente uma possível opção para a conservação do ecossistema descrito. (cotação 6/20)”

As questões foram avaliadas qualitativa e quantitativamente, tendo em consideração as cotações supra-apresentadas. A hipótese nula colocada foi a de que o contacto dos alunos com a paisagem não altera a qualidade das aprendizagens sobre o tema ensinado.

### RESULTADOS:

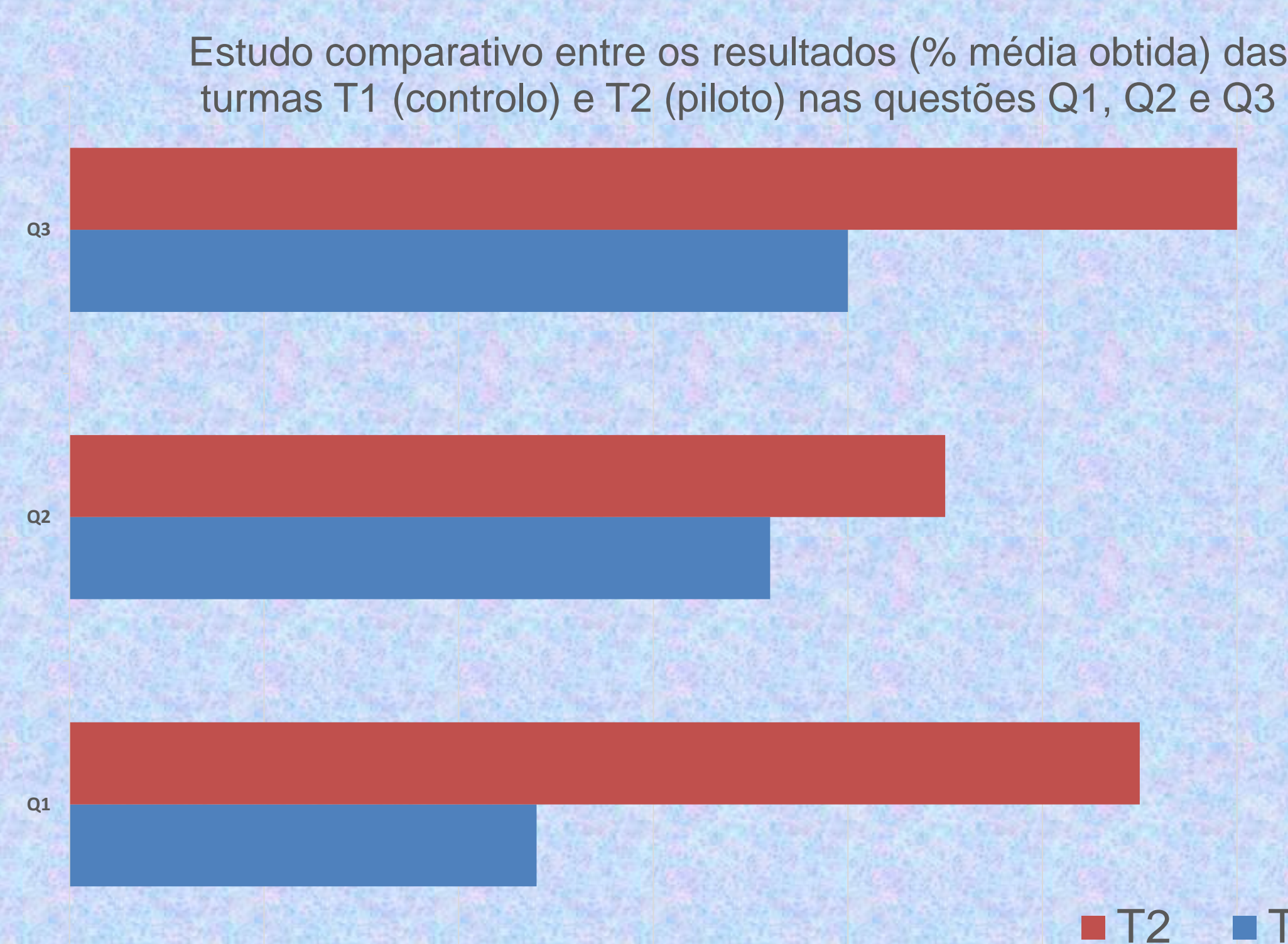


Fig.2

Observou-se melhor desempenho na turma T2 (piloto) que na turma T1 (controlo), nas três questões, tendo essa diferença sido mais evidenciada na pergunta Q1 do que em Q2 e Q3. Estes resultados (fig.2) revelaram diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos de alunos, tendo sido aplicado o teste do Quiquadrado que ditou a rejeição da hipótese nula, com um nível de significância de 0,05 e dois graus de liberdade.

Qualitativamente, na quase generalidade dos casos, observou-se maior assertividade nas respostas dadas pela turma T2 e uma melhor capacidade crítica na avaliação de contextos reais (fig.3), sendo que os alunos das turmas piloto revelaram melhor compreensão das temáticas com capacidade de aplicação de conhecimentos na interpretação de novas situações.



Fig.3

### CONCLUSÕES:

Do estudo de caso apresentado conclui-se que o ensino das Ciências Naturais na temática dos Serviços de Ecossistemas pode ser melhorado se forem utilizadas metodologias contemplando a observação e a interpretação da paisagem, em contexto de Laboratório Escolar da Paisagem, nomeadamente em parques urbanos.

Sugere-se que sejam feitos estudos semelhantes no âmbito de outros temas do currículo de Ciências Naturais e seria de elevado interesse para as escolas se ao parques urbanos existentes fossem requalificados, com o apoio das Autarquias na valorização da sua função educativa, visando um ensino de sucesso em verdadeiros Laboratórios Escolares da Paisagem.

### Referências:

Bonito J, Morgado M, Silva M, Figueira D, Serrano M, Mesquita J, Rebelo H (2013). *Metas Curriculares para o Ensino Básico de Ciências Naturais – 5º, 6º, 7º e 8º ano*, Ministério da educação, Governo de Portugal. Lisboa: 2013.

DGE (2017). Perfil do aluno à saída da escolaridade obrigatória [on line] [consultado em 10 de maio de 2017]. Disponível em <http://www.dge.mec.pt/perfil>

Lopes MMTSL (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.



# Case-based methodology in higher education: An education for sustainability boost



Clara Vasconcelos<sup>1</sup>, Cristina S. C. Calheiros<sup>2</sup>, Joana Faria<sup>1</sup>, Luis Calafate<sup>3</sup>, Isilda Rodrigues<sup>4</sup>, Katarzyna Iwińska<sup>5</sup>, Jan Činčera<sup>6</sup>, Alexandros Koutsouris<sup>7</sup>, Grzegorz Mikusinski<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Sciences of the University of Porto. Institute of Earth Sciences (ICT). (Portugal); <sup>2</sup>CIIMAR - Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research of the University of Porto. (Portugal); <sup>3</sup>Faculty of Sciences of the University of Porto. Institute of Earth Sciences (ICT). (Portugal); <sup>4</sup>University of Trás-os-Montes e Alto Douro-UTAD. CIIE-Centre for Research and Educational Intervention. University of Porto. (Portugal); <sup>5</sup>Instytut Socjologii/Institute of Sociology. Collegium Civitas. (Poland); <sup>6</sup>Masaryk University Brno. Faculty of Social Science. Department of Environmental Studies. (Czech Republic); <sup>7</sup>Agricultural University of Athens (Greece); <sup>8</sup>Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Ecology. (Sweden)



## Introduction

### GOAL

The main goal of this project is to build an international network of academic teachers and researchers on sustainable development issues developing an integrated interdisciplinary thinking.

WISE  
Project

Educational  
Methodology

## Widening Interdisciplinary Sustainability Education

### Case-based methodology

Is a discrete approach to interactive group-based learning

Has the added advantage of evoking interest in students by placing them in a dilemma taken from a real-life example

Motivates students for self-directed learning

Can be used with different strategies

Implies reflecting about new problems based on the knowledge acquired from similar past problems



## Methodology

The main aims were established:

- to develop interest and motivation
- to discuss the values of the three pillar of a Sustainable Development
- to evoke knowledge related to ecosystem services



The case “Remodeling an Ancient Farm” was developed



A data source was also provided comprising the thematic to embedded the participants in the case.



The first strategy was based on a role playing and specific roles were given to each team member (Portuguese team, Polish team, Czech team, Greek team, Swedish team)



After the role playing session, a second strategy was used based on a field trip to Paço de Calheiros.



## Results

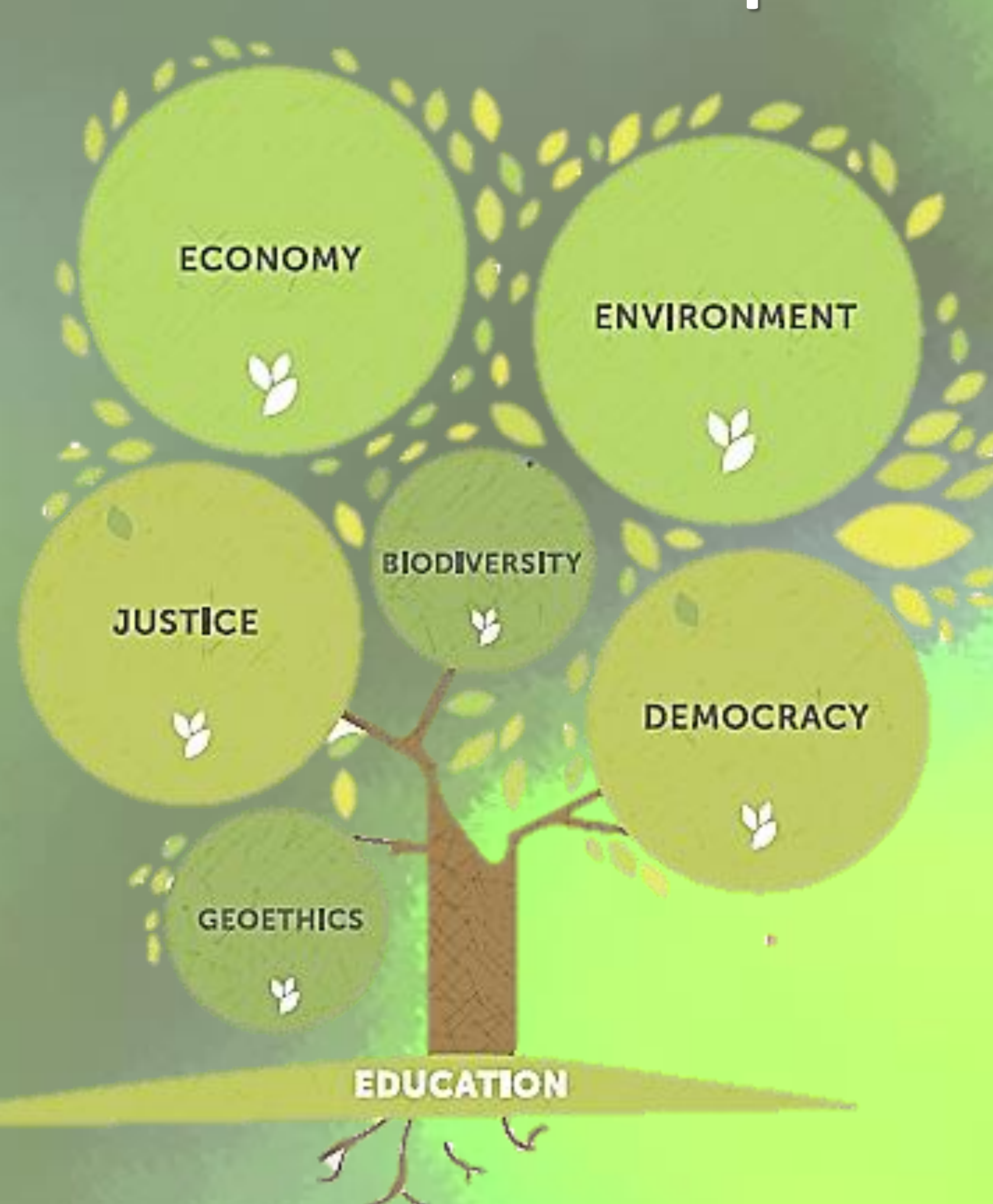


The case presented enrolled participants in themes such as biodiversity, geoethics, environmental protection, social and economic sustainability.



The field trip to Paço de Calheiros represented a valuable opportunity to explore good practices regarding sustainable development.

## Sustainable Development



## Conclusions

The case-based methodology and the strategies associated with this approach can be of great significance in higher education teaching and learning. This strategies proved to be very appealing and capable of develop key abilities to the inquiry process, such as observation and inference, which are central to enhance higher education students' scientific reasoning and critical thinking. Ultimately, the development of such competences will mature students' understanding of Agenda 2030 sustainable goals.

For more information



**Acknowledgment:** This study was undertaken in the scope of WISE (Widening Interdisciplinary Sustainability Education), an Erasmus Plus Project (Reference 2015-1-PL01-KA203-016621) funded with support from the European Commission.





## O discurso científico como ferramenta persuasiva na publicidade em jornais impressos no Amazonas no século XIX.

**Isabelle Cortez** - [isabellevalois cortez@gmail.com](mailto:isabellevalois cortez@gmail.com) - Brazil - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

**Andre W. A. P. Salgado** - [decosalgado@ifam.edu.br](mailto:decosalgado@ifam.edu.br) - Brazil - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

**Everton M. Arruda** - [everton@ifam.edu.br](mailto:everton@ifam.edu.br) - Brazil - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

**Lluís Manchon** - [lluis.mas@upf.edu](mailto:lluis.mas@upf.edu) - Spain - Universidad Pompeu Fabra

### RESUMO

A data 5 de setembro de 1850, não só marca a história do Amazonas com a sua elevação à categoria de Província, mas neste mesmo dia começa a circular o primeiro jornal impresso do Estado, na época – recém Província. Pesquisas voltadas para análise desses objetos históricos, como é o caso de Arruda (2013), demonstram que este meio de comunicação de massa desenvolve uma estreita relação com a ciência desde o surgimento dos primeiros jornais impressos.

O discurso científico é essencial para a ciência (Adinolfi 2007), pois rompe com opiniões e com o imediatismo, busca a objetividade e universalidade da constituição do conhecimento, no qual é considerado como um dos principais meios de diferenciação relacionada a outros saberes.

Em se tratando de discurso científico na comunicação em geral ele confere autoridade e tem aura de credibilidade (Salgado 2013). Qualquer tipo de aceitação de um conhecimento seja ele científico ou religioso, se faz presente na formação cultural de cada indivíduo e nos coloca na posição de seguidores como verdade absoluta (Salgado et al. 2013).

O dogma da ciência nos determina verdades baseadas em dados e pesquisas no qual fundamentam um discurso e com verdades absolutas (Salgado et al. 2013). Tanto a religião como a ciência se baseia em dogmas, ou seja, são verdades absolutas indiscutíveis.

Branco (2015), afirma que nas décadas de 1920, marca as origens da Divulgação Científica no Brasil. Ela é presente em três correntes. A primeira é quando em 1920 se tem um aumento na produção de Ciência e Tecnologia envolve cientistas e fortalece a produção das práticas científicas, com a criação de artigos e o desenvolvimento do jornalismo científico. E com essa credibilidade, o discurso científico é utilizado com a finalidade de persuadir o indivíduo.

Para tanto é necessário entendermos esse processo e o motivo desta utilização pela publicidade nos jornais impressos que circularam em Manaus na segunda metade do século XIX e sabermos se essa forma de persuasão através do discurso já era praticada nesta época em nossos jornais. Com uma estrutura hipotético-dedutiva, partimos do princípio de que o discurso científico era utilizado pela publicidade nos jornais de Manaus do século XIX. Considerando um estudo qualitativo de análise do discurso (Bakhtin, 2005) e transitando pela semiótica (Joly, 1998; Pierce, 1990), para identificar os que constituem o discurso científico na publicidade.

Como objeto de análise desta primeira fase da pesquisa trabalhamos o jornal “Cinco de Setembro”, primeiro a circular no Amazonas e que nasce junto a Província e depois recebe o nome de “Estrella do Amazonas”. Além deste, seguiremos com um cronograma baseado nos arquivos do Governo do Amazonas dos jornais do século XIX. Como resultado parcial de nossa pesquisa (em andamento) identificamos em uma média de 100 exemplares de jornais, mais de 10 anúncios com discurso científico de forma direta e em alguns casos de forma subliminar. A Pesquisa pertence ao grupo de pesquisa Linguagem, Arte, Comunicação e Ciência (LACC-IFAM) e seus resultados têm sido divulgados à medida que se analisa mais jornais.

**Palavras-Chave:** discurso científico, persuasão na publicidade, jornais impressos no Amazonas, século XIX

### REFERÊNCIAS

- SARQUIS, Janderson Lima; SALGADO, Andre Wilson A. P.; ARRUDA, Éverton Moura. Web Design aplicado a Comunicação Científica: O novo Layout da Revista Eletrônica
- Igapós do Instituto Federal do Amazonas. VIII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Salvador, Bahia, 2013.
- SALGADO, Andre Wilson A. P. Proposta de Webdesign para a revista Amazônica de Ensino de Ciências (Areté). 2013. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) Universidade Estadual do Amazonas, UEA, Manaus, 2013.
- SALGADO, Andre Wilson A. P.; LIRA, Wallace; BARBOSA, Ierecê dos Santos; GONÇALVES, Carolina Brandão. A Divulgação do conhecimento científico na legitimação do discurso das Campanhas Publicitárias. Revista Amazônica de Ensino Ciências – Areté. Manaus, v.6., n. 11, p 30-42, ju-dez, 2013.
- ARRUDA, Andréa M.P; Mídia e Ciência: Como os jornais da segunda metade do século XIX podem ter iniciado a história do jornalismo científico em Manaus. XXXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Manaus, 2013.
- ADINOLFI, Valéria T.S. Discurso científico, poder e verdade. Revista Aulas. N.3. Dezembro 2006/março 2007. ISSN 1981-1225.
- BRANCO; Anne K. A.C. Difusão Científica: da universidade à escola. Jundiá, Paco Editorial, 2015.
- REY, Fernando González. Pesquisa Qualitativa e Subjetiva: Os processos da construção da informação. Cengage Learning, 2005, São Paulo (SP).





## O USO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS(HQ, COMICS) PARA O ENSINO E DIFUSÃO DA CIÊNCIA DIRECIONADA A ESTUDANTES DE ENSINO MEDIO DO INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - IFAM

**Tobias Menezes Neto** - [tobiasmenezes@gmail.com](mailto:tobiasmenezes@gmail.com) - Brazil - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

**Andre W. A. P. Salgado** - [decosalgado@ifam.edu.br](mailto:decosalgado@ifam.edu.br) - Brazil - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

**Wallace Lira** - [lira@ifam.edu.br](mailto:lira@ifam.edu.br) - Brazil - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

**Lluís Manchon** - [lluis.mas@upf.edu](mailto:lluis.mas@upf.edu) - Spain - Universidad Pompeu Fabra

### RESUMO

Tão importante quanto a produção de conhecimento científico é a sua divulgação. Dados só possuem valor se podem ser compartilhados para aplicação prática na sociedade e consequente evolução de ambos, da sociedade e dos dados em questão, logo, a difusão científica é responsável também pela própria produção de conhecimento, principalmente quando se tratam de conhecimentos científicos básicos.

As técnicas de comunicação sempre contribuíram nessa difusão científica sendo determinante como fator de sucesso o modelo de probabilidade de elaboração – Elaboration Likelihood Model (ELM), de Petty e Cacioppo. Os dados deste modelo apontam para diferentes formas de argumentação, e o uso planejado desses argumentos como objeto de persuasão nos orienta na busca do melhor equilíbrio entre razão e emoção em divulgações e propagandas.

O uso da emoção e do prazer na memorização de informações remontam as cavernas do paleolítico, passam pelos vasos gregos e nos acompanham até a atualidade, onde não é incomum perceber a fácil memorização e afinidade dos jovens com os descendentes destas técnicas de comunicação, as histórias em quadrinhos – HQ.

Usar essa afinidade das historias em quadrinhos como códigos visuais oportunos para a difusão científica no ensino de física pode ser, na visão de muitos jovens, a nova pintura das cavernas ou o mais novo modelo de vaso grego, contribuindo de forma eficiente na difusão científica como informação naturalmente absorvida por jovens consumidores deste tipo de literatura. Utilizando os mitos e alegorias como base para personagens e histórias que possam explicar fenômenos e teorias dentro da linguagem visual persuasiva da ilustração de quadrinhos.

Nossa pesquisa, em andamento, desenhada por uma proposta metodológica com base qualitativa e estudos de casos, proporemos uma proposta comunicativa para ensino e difusão da ciência através de uma historia em quadrinhos direcionada a estudantes do ensino fundamental e médio.

Palavras-Chave: conhecimento científico, difusão, história em quadrinhos, persuasão, ensino.

1

### INTRODUÇÃO

*O universo do quadrinho e o imaginário*

2

### MATERIAL E MÉTODOS

*Investigações e Experimentos*

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Concepção de um produto*

3

### CONCLUSÕES

*Os super-heróis da ciência*

4

### REFERÊNCIAS

- GOMBRICH, E. H. A história da arte. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1995.  
PETTY, R E.; CACIOPPO, J. T. Attitudes and persuasion: classic and contemporary approaches. Dubuque: William C. Brown, 1981.  
MCCLOUD, Scott. Desvendando os quadrinhos. Tradução de Hécio de Carvalho e Maria do Nascimento Paro. São Paulo: Makron Books, 1995.  
WOLF, Mauro. Teorias da Comunicação, Lisboa: Presença, 1995.  
VERGUEIRO, Valdomiro. Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2004.  
FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.



# (AUTO) HETEROTROFISMO NO REINO ANIMALIA

## *Elysia chlorotica* no ensino da Biologia através da metodologia *Case-Based Teaching*

Tiago Ribeiro<sup>1</sup>, Alexandra Cardoso<sup>1</sup>, Marta Paz<sup>1</sup> & Luís Calafate<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território; <sup>2</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia; e-mail: tiago.ribeiro@fc.up.pt

**“Qual será o fenómeno que permite a *Elysia chlorotica* sobreviver mais de 8 meses sem se alimentar?”**

### Breve apresentação:

*Elysia chlorotica*, vulgarmente conhecida como *Elysia* esmeralda oriental, é um molusco marinho da classe dos gastrópodes. Esta espécie encontrada ao longo da costa leste da América do Norte, apresenta um tamanho variável entre 20 a 30 mm nos exemplares adultos, mas existem espécimes com 60 mm documentados (Pierce *et al.*, 1984; Rumpho *et al.*, 2001; Rumpho *et al.*, 2008; Rumpho *et al.*, 2011).

Este ser vivo é especialmente interessante e alvo de investigação por ser totalmente capaz de realizar a fotossíntese durante um período de, pelo menos, 8 meses. Muitos estudos são feitos sobre o mecanismo de obtenção e manutenção dos cloroplastos (Mujer, *et al.*, 1996; Pierce *et al.*, 1999; Pierce *et al.*, 1996; Rumpho *et al.*, 2001; Rumpho, *et al.*, 2000).

*Elysia chlorotica* tem duas fases distintas no seu ciclo de vida: um estágio juvenil (fig.1 – A e B) - definido como o tempo anterior ao instante em que esta lesma começa a alimentar-se de *Vaucheria litorea*; um estágio adulto (fig.1 - C e D) - após 2 dias em contacto com *V. litorea* (alga), esta lesma entra em metamorfose. A metamorfose culmina passados 14 dias, quando a lesma adquire a coloração verde e forma de folha.

### Importância biológica desta espécie:

Através de técnicas de biologia celular e molecular, foram encontradas 111 sequências de mRNA, tRNA e rRNA, pertencentes ao transcriptoma da alga, recorrendo a técnicas de PCR e eletroforese. Cinquenta e duas dessas sequências eram produtos de genes nucleares presentes em *E. chlorotica* adulta (como, por exemplo: fcp, Lhcv-1, Lhcv-2, Lhcv-3, Lhcv-4, psbO, prk, uroD, chlH, chlD e chlG - genes envolvidos na síntese de pigmentos e na regulação da fotossíntese). Esta é a primeira evidência da transferência de uma cadeia biossintética inteira entre espécies multicelulares (Rumpho, *et al.*, 2008).

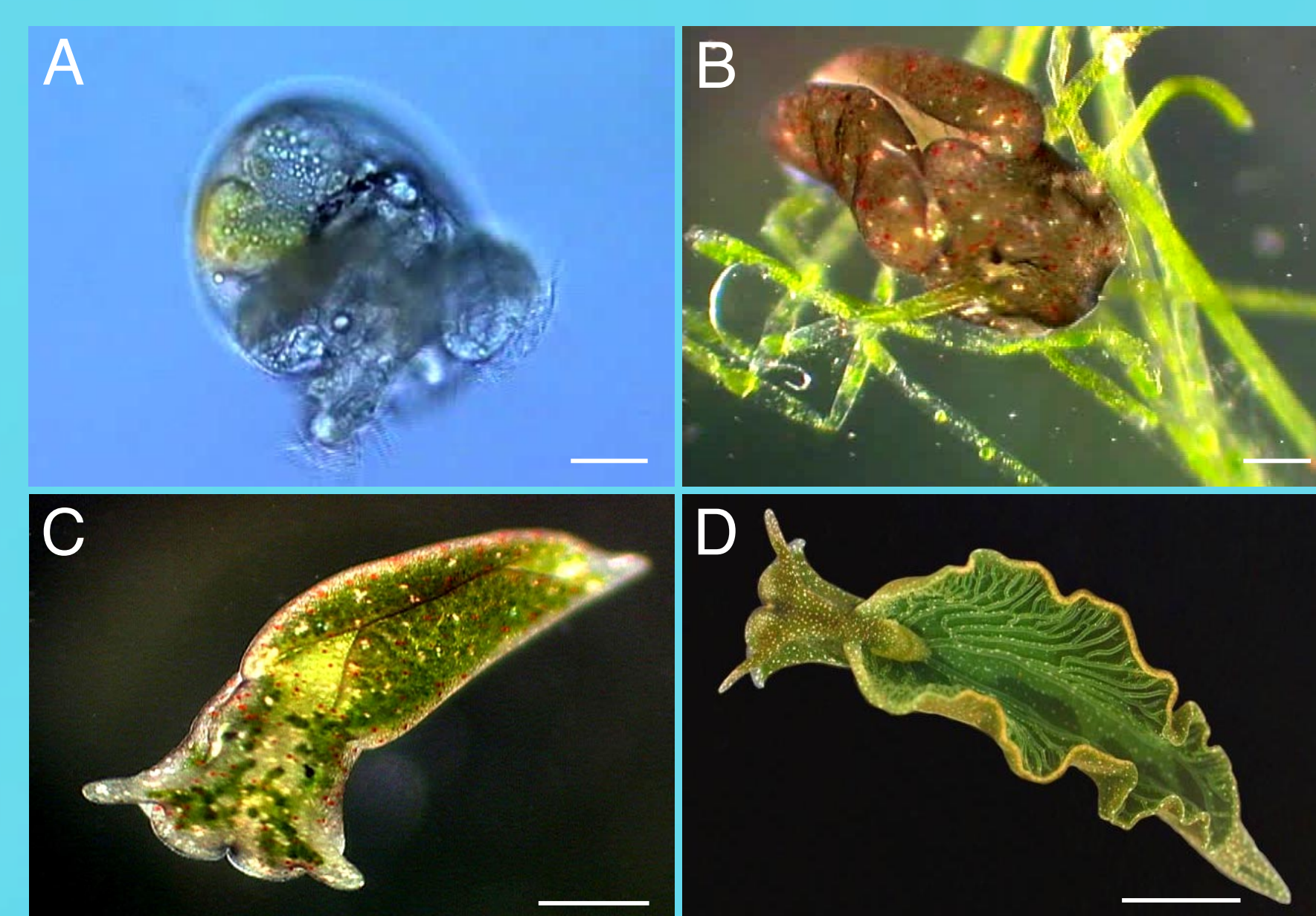


Fig. 1 - Diferentes fases de desenvolvimento de *E. chlorotica*.

Escala: A = 0,1 mm; Scale bar B, C e D = 0,5 cm

### Case-Based Teaching:

O *Case-Based Teaching* é uma metodologia de ensino, em que os alunos são confrontados com cenários complexos do quotidiano e têm de discuti-los, utilizando as suas capacidades de pensamento analítico e tomada de decisão. O ensino por estudo de caso tem-se revelado importante no auxílio do desenvolvimento de determinadas capacidades dos alunos, como a capacidade de síntese, organização das ideias, aplicação dos conceitos estudados e desenvolvimento do raciocínio crítico.

Os casos podem ser construídos a partir de situações reais ou imaginárias e envolvem questões ou conflitos que necessitam de ser resolvidos. Geralmente, os problemas não têm uma única solução, havendo a oportunidade de desenvolver várias ideias e partilhar diferentes pontos de vista na sala de aula, a partir do debate e discussão. A utilização desta ferramenta, na aula de ciências, permite confrontar os alunos com problemas reais, envolvendo-os mais na dinâmica da aula e focando a sua atenção.

Esta estratégia (*Case-Based Teaching*) é utilizada no ensino da Medicina, por exemplo. Contudo, esta metodologia ainda é pouco utilizada no Ensino Básico e no Ensino Secundário.

Materiais em:



### Referências:

- Mujer, C., Andrews, D., Manhart, J., Pierce, S., Rumpho, M. (1996.) *Chloroplast genes are expressed during intracellular symbiotic association of Vaucheria litorea plastids with the sea slug Elysia chlorotica*. Cell Biology, 93, 22, pp. 12333-12338.
- Rumpho, M., Summer, E., Manhart, J. (2000). *Solar-powered sea slugs. Mollusc/algal chloroplast symbiosis*. Plant Physiology, 123,1, pp. 29-38.
- Rumpho, M., Summer, E., Green, B., Fox, T., Manhart, J. (2001). *Mollusc/algal chloroplast symbiosis: how can isolated chloroplasts continue to function for months in the cytosol of a sea slug in the absence of an algal nucleus?*. Zoology, 104, pp. 303-312.
- Rumpho, M., Worful, J., Lee, J., Tyler, M., Bhattacharya, D., Moustafa, A., Manhart, J. (2008). *Horizontal gene transfer of the algal nuclear gene psbO to the photosynthetic sea slug Elysia chlorotica*. PNAS, 105, 46, pp. 17867-17871.
- Rumpho, M., Pelletreau, K., Moustafa, A., Bhattacharya, D. (2011). *The making of a photosynthetic animal*. The Journal of Experimental Biology, 214, 2, pp. 303-311.
- Pierce, S., Biron, R., Rumpho, M. (1996). *Endosymbiotic chloroplasts in molluscan cells contain proteins synthesized after plastid capture*. The Journal of Experimental Biology, 199, 10, pp. 2323-2330.



## Ciência com e para Todos

Um projeto do CMIA de Vila do Conde com uma Unidade de Apoio Especializado à Multideficiência

Laranja, A. <sup>1,2,3</sup>; Morim, S. <sup>1,2</sup>; Mucha, A.P. <sup>1,2</sup>; Afonso, R.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Porto, Portugal

<sup>2</sup> Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental (CMIA) de Vila do Conde, Portugal

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 PORTO, PORTUGAL



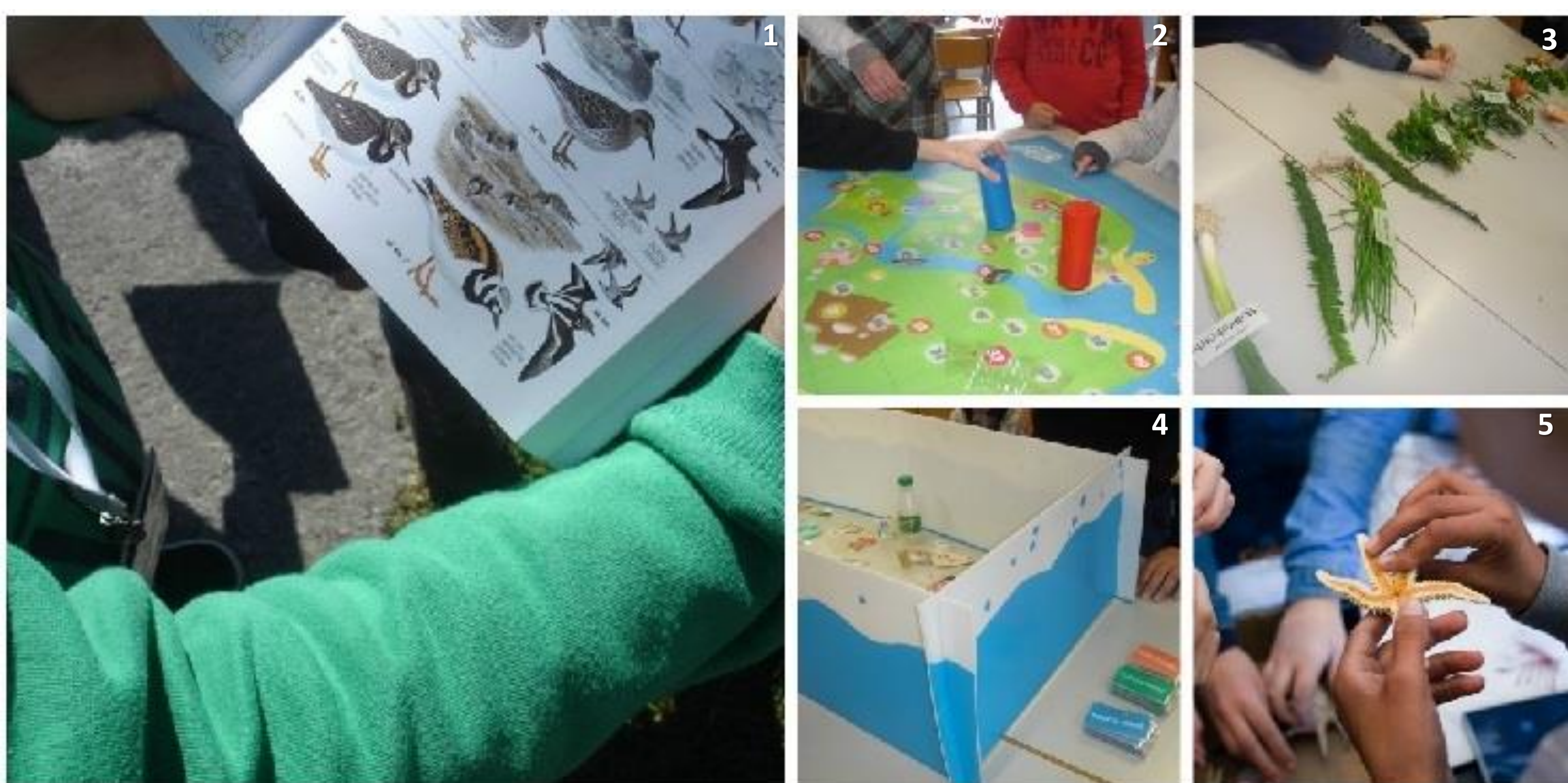
## Crianças especiais, biologia do dia-a-dia, curiosidade sobre um mundo novo...

## Necessidades Educativas Especiais...



O CMIA de Vila do Conde juntamente com uma Unidade de Apoio Especializado à Multideficiência desenvolveu, durante alguns meses, diversas atividades para crianças com necessidades educativas especiais que possuem idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos e frequentam o 2º e 3º ciclo do Ensino Básico. O projeto procurou transmitir conhecimentos e conceitos ao nível da biodiversidade e do ambiente, proporcionando-lhes um maior gosto pela natureza e ambiente, assim como novas oportunidades de aplicar e rever conceitos previamente adquiridos.

## Atividades



Legenda: 1) Percurso Exploratório Aves; 2) "Jogo da Água" e Jogo "Vem limpar o teu oceano"; 3) Oficina "Plantas da nossa terra"; 4) Jogo "Vamos à Pesca"; 5) Habitats Aquáticos.

## Objetivos

✓ Disseminar conhecimentos e conceitos ao nível da biodiversidade e do ambiente.

✓ Capacitar os indivíduos para pensar e atuar em novas situações e abordagens científicas relacionadas com estas temáticas.

## Valores e Conceitos



Ciclos de vida

Importância da água

Diferentes espécies da Zona intertidal

Poluição dos mares

Biodiversidade

Importância da reciclagem

✓ Aumentar o contacto com a linguagem científica.





1 **H** Hidrogénio



3 **Li** Lítio



4 **Be** Berílio



11 **Na** Sódio



12 **Mg** Magnésio



19 **K** Potássio



20 **Ca** Cálcio



37 **Rb** Rubídio



38 **Sr** Estrôncio



55 **Cs** Césio



56 **Ba** Bário



87 **Fr** Frâncio



88 **Ra** Rádio

## Legenda

- Metais alcalinos
- Metais alcalinoterrosos
- Metais de transição: Lantanídeos
- Metais de transição: Actinídeos
- Metais de transição
- Metais representativos
- Semimetais
- Não metais
- Não metais: halogéneos
- Não metais: gases nobres

Projeto pedagógico das docentes Lucinda Cardoso (G510) e Isabel Rodrigues (G240), da Escola Básica Adriano Correia de Oliveira – Agrupamento de Escolas Gaia Nascente, em parceria com a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

VILA NOVA DE GAIA, PORTUGAL / MARÇO, 2017

# TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS EM QR-CODE

Em actualização permanente com elementos criados pelos alunos da Escola Adriano Correia de Oliveira

A tabela periódica é uma representação gráfica dos elementos químicos, organizando-os em função do seu número atómico. Esta tabela, remete-nos para uma página web dedicada a cada um dos elementos químicos, através dos códigos gráficos QR-CODE, que podem ser interpretados através de apps específicas, que utilizam as câmaras fotográficas dos smartphones ou tablets. Em alternativa, pode-se aceder às páginas através do URL: [bit.ly/TabPeriodQR](https://bit.ly/TabPeriodQR)



2 **He** Hélio



10 **Ne** Néon



18 **Ar** Árgon



5 **B** Boro



6 **C** Carbono



7 **N** Azoto



8 **O** Oxigénio



9 **F** Flúor



10 **Ne** Néon



13 **Al** Alumínio



14 **Si** Silício



15 **P** Fósforo



16 **S** Enxofre



17 **Cl** Cloro



18 **Ar** Árgon



31 **Ga** Gálio



32 **Ge** Germânio



33 **As** Arsénio



34 **Se** Selénio



35 **Br** Bromo



36 **Kr** Cripton



49 **In** Índio



50 **Sn** Estanho



51 **Sb** Antimónio



52 **Te** Telúrio



53 **I** Iodo



54 **Xe** Xénon



81 **Tl** Tálíio



82 **Pb** Chumbo



83 **Bi** Bismuto



84 **Po** Polónio



85 **At** Astatínio



86 **Rn** Rádón



112 **Cn** Copernício



113 **Nh** Nipónio



114 **Fl** Fleróvio



115 **Mc** Moscóvio



116 **Lv** Livermório



117 **Ts** Tenesso



57 **La** Lantânio



58 **Ce** Cério



59 **Pr** Praseodímio



60 **Nd** Neodímio



61 **Pm** Promécio



62 **Sm** Samário



63 **Eu** Európio



64 **Gd** Gadolínio



65 **Tb** Tértbio



66 **Dy** Disprósio



67 **Ho** Hólmio



68 **Er** Érbio



69 **Tm** Túlio



70 **Yb** Itérbio



71 **Lu** Lutécio



89 **Ac** Actínio



90 **Th** Tório



91 **Pa** Protactínio



92 **U** Urânio



93 **Np** Neptúnio



94 **Pu** Plutónio



95 **Am** Amerício



96 **Cm** Cúrio



97 **Bk** Berquélio



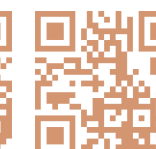
98 **Cf** Califórnio



99 **Es** Einstéinio



100 **Fm** Férmio



101 **Md** Mendelévio



102 **No** Nobélio



103 **Lr** Laurêncio



# Matemátic@XXI: Uma experiência de enculturação matemática

Marli Duffles D. Moreira e Rosa Antónia Tomás Ferreira  
Universidade Federal de Viçosa/Brasil e Universidade do Porto & CMUP/Portugal  
[marliddmoreira@ufv.br](mailto:marliddmoreira@ufv.br) - [rferreir@fc.up.pt](mailto:rferreir@fc.up.pt)

## O projeto MATEMÁTIC@XXI

**Matemátic@XXI** é uma **competição matemática inclusiva**, apoiada em tecnologias digitais, desenhada para promover a **Enculturação Matemática** dos alunos e estimular **atitudes positivas** face à Matemática (Moreira, 2016). Fundamentou-se na perspetiva de Enculturação Matemática (Bishop, 1991) e na Teoria da Atividade (Leontiev, 1978), para as quais a aprendizagem é um **fenómeno sociocultural**.

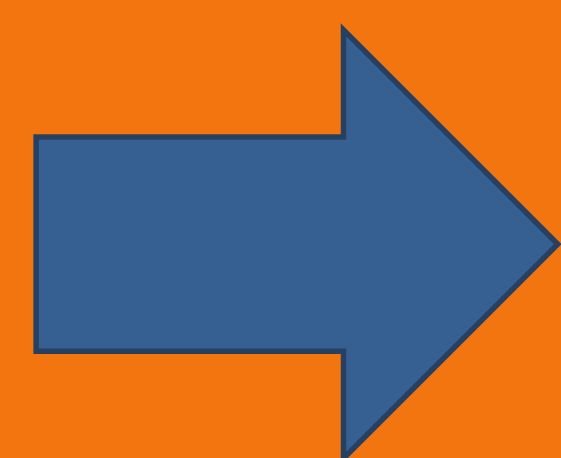
M  
A  
T  
E  
M  
Á  
T  
I  
C  
@  
X  
X  
I

**14** equipas (**11** alunos cada)  
- **12 a 15 anos** - participaram  
nos **5 torneios**  
que ocorreram,  
de Jan/Jun 2015,  
numa **escola pública** do  
norte de **Portugal**.  
As tarefas da competição  
foram postadas  
nos grupos fechados do  
**Facebook**  
no formato de **WebQuests**.

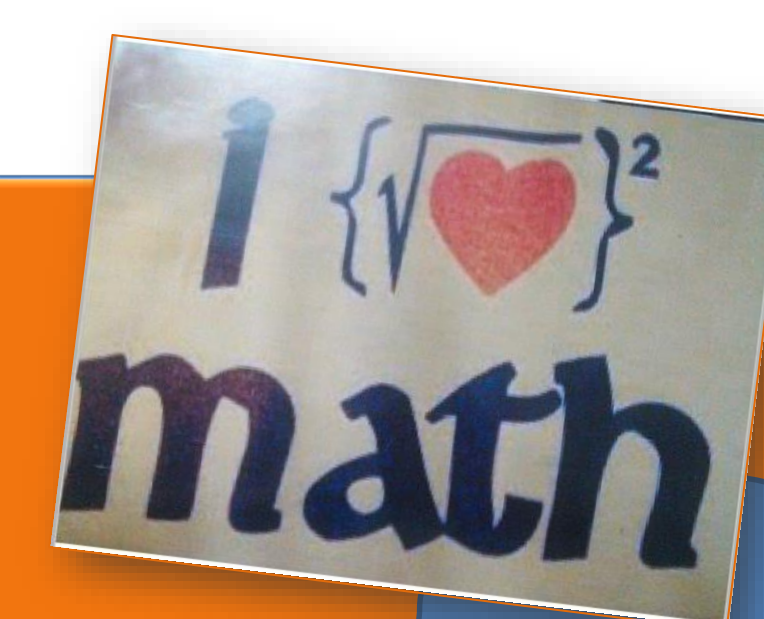
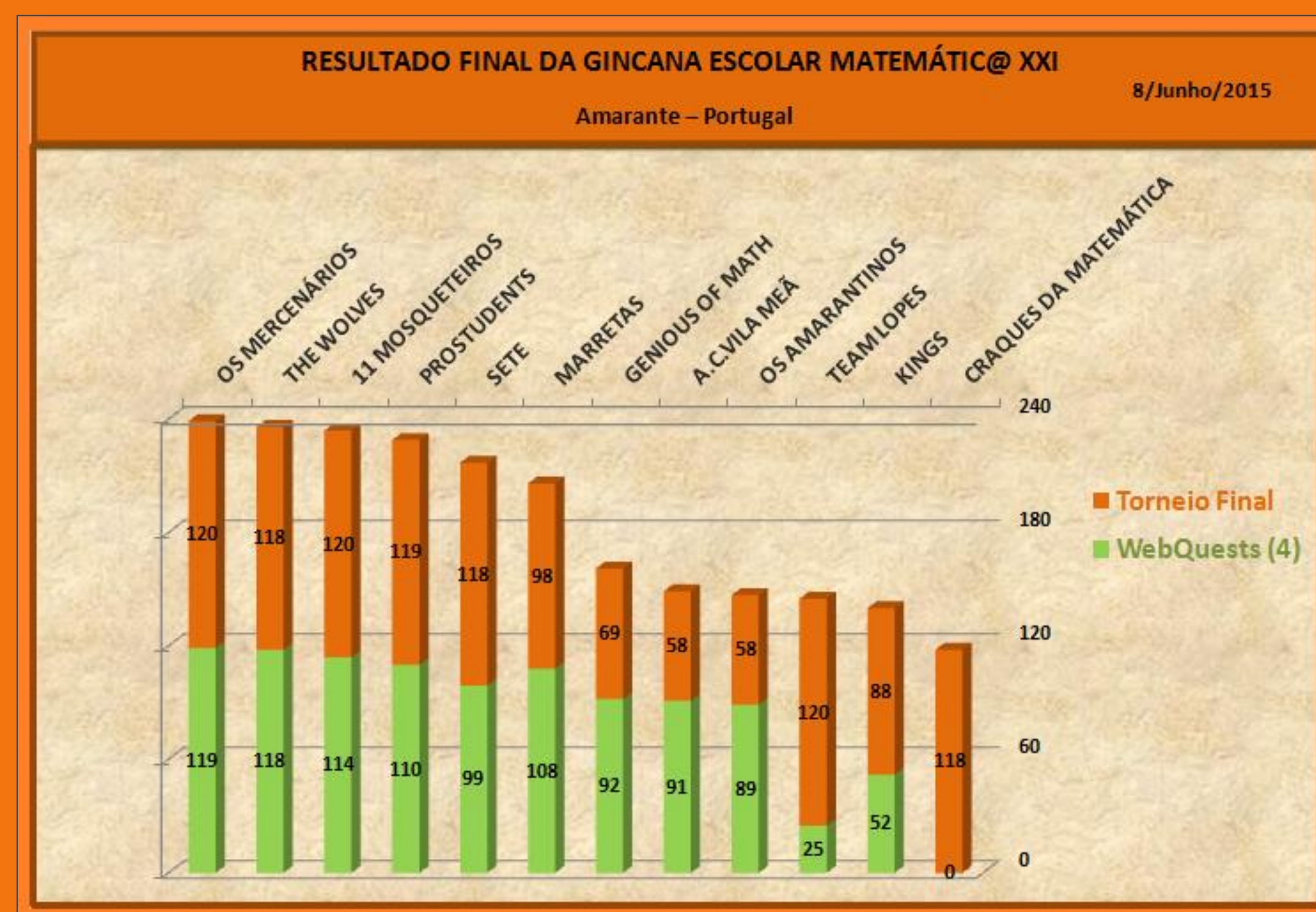


O produto final de cada torneio digital foi uma **revista** elaborada pelas equipas com a solução das **tarefas propostas** nas **WebQuests**. Cada **WebQuest** explorou um tema matemático de forma **interdisciplinar**. Os temas trabalhados foram: **Triângulo, Número 7, Infinito e Moda**.

## RESULTADOS



A abordagem cultural ao ensino da Matemática, num contexto de competição inclusiva sustentado por tecnologias digitais, favorece a Enculturação Matemática e o estabelecimento de relações mais positivas dos alunos com a disciplina.



“...é divertida e que motiva para gostar mais de matemática e para a vermos de uma maneira diferente.”

**98,5%** dos participantes consideraram que a gincana contribuiu para a sua aprendizagem de Matemática.

Links do projeto:

<https://sites.google.com/site/matematicxxi/>  
<https://sites.google.com/site/matematicxxi2/>  
<https://sites.google.com/site/matematicxxi3/>  
<https://sites.google.com/site/matematicxxi4/>

Referências:

Bishop, A. J. (1991). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.  
Leontiev, A. N. (1978). *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo: Editora Moraes.  
Moreira, M. (2016). *Matemátic@XXI: Conexões surpreendentes*. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto, Portugal.

Agradecimentos:

O projeto Matemátic@XXI contou com o apoio da CAPES/Brasil, na forma de bolsa de doutorado pleno concedida à primeira autora no período de setembro/2013 a agosto/2016, e da Universidade Federal de Viçosa, na forma de diárias para participação neste III EEDC.



# AMBIENTES INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO BRASIL

Vlander Verdade Signoretti, Rosely Aparecida Imbernon, Clara Vasconcelos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre  
Escola de Artes, Ciências e Humanidades-EACH/Universidade de São Paulo-USP  
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Instituto de Ciências da Terra, Pólo do Porto



## INTRODUÇÃO

Com o avanço da ciência e da tecnologia cresce também o conhecimento humano. Esse caminhar em linhas entrecruzadas - ciência, tecnologia e conhecimento, requer uma mudança de postura do professor. A escola brasileira, apesar das propostas educacionais vigentes no país, ainda mantém um perfil apoiado fortemente nos conteúdos, privilegiando a memorização, austera e repressiva, de um ensino excessivamente abstrato. A mudança exigida implica alterar o ensino centrado em metodologias tradicionais, que privilegiam a memorização e o saber mecânico e reprodutivo, para um ensino que potencie a criatividade e a autonomia, possibilitando aprender a aprender. Este posicionamento insere-se no pressuposto de que é relevante alargar caminhos de acesso a toda informação disponível, incluindo os recursos disponibilizados pelas TIC's, (Tecnologias de Informação e Comunicação). Requer-se, portanto, das instituições educacionais mais ousadia para que se construam novas e mais promissoras metodologias e estratégias educacionais, necessários à urgente e fundamental tarefa da melhoria da qualidade de ensino no país, cujo coeficiente apresenta-se ainda muito baixo como atesta o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (conhecido internacionalmente por PISA).

## AMBIENTE INTERDISCIPLINAR DE GEOCIÊNCIAS

Dimensões propostas pela UNESCO (2005)	Temáticas Interdisciplinares	Programa de estudos internacional de Geociências. (King, 2015)
a) Formação sistêmica	Formação da Terra	Terra é um sistema que tem mudado durante o tempo
b) Prática integrada	Dinâmica litosférica	<b>Geosfera</b> Materiais e propriedades da Terra Processos da Terra e características preservadas
c) Estímulo à experimentação	Dinâmica atmosférica	<b>Atmosfera</b> Composição – evolução, composição atual Fluxo – processos de movimento Mudança – efeito estufa, influências
d) Uso de TIC	Dinâmica hidrosférica	<b>Hidrosfera</b> Água continental – localização, processos de movimento, usos Água oceânica – composição, processos de movimento
	Contexto Ambiental	<b>Biosfera</b> Sistema terrestre produz recursos Interações do sistema Humano/Terra

Tabela 1: Correlação das temáticas interdisciplinares, programa de estudos internacional de geociências e as dimensões propostas pela UNESCO

## CONCLUSÕES

O resultado desta fase inicial do trabalho, desenvolvido durante o primeiro semestre de três anos letivos consecutivos, culminou na elaboração de recursos educativos no contexto das temáticas referidas. Os recursos foram colocados na plataforma moodle (Figura 1), permitindo a sua partilha por todos os participantes. Pretende-se prosseguir este estudo, através da implementação dos recursos construídos junto de alunos do ensino médio e avaliando o seu impacto na promoção das aprendizagens e na motivação para o estudo de conteúdos de geologia. Como finalidade última o projeto pretende demonstrar a necessidade da existência de uma disciplina específica de ensino das geociências no Brasil, nomeadamente valorizando o recurso ao e-learning.

Neste contexto, iniciamos um projeto de investigação que ambiciona promover a integração em ambiente interdisciplinar do ensino das Geociências, cujos conteúdos são ministrados no ensino médio brasileiro no âmbito da Geografia e fragmentado nas demais disciplinas (não há no Brasil uma disciplina específica do ensino das Geociências). Foi desenvolvida na plataforma moodle um ambiente de aprendizagem online dos seguintes conteúdos de geociências: formação da Terra, dinâmica da litosfera, dinâmica da atmosfera, dinâmica da hidrosfera e ambiente. Várias turmas, constituídas por professores (n= 8) do ensino médio brasileiro e os seus alunos (faixa etária dos 15 aos 16 anos), num total de 210, participaram no estudo.

Analisando as temáticas e o programa de estudos internacional de Geociências (King 2015) percebemos uma grande correlação nos assuntos envolvidos como visto na (Tabela 1) e em consonância com a proposta baseada nas mais recentes recomendações em um documento da UNESCO que também tomamos como base –, possibilitou estruturar as quatro dimensões de análise a serem trabalhadas nas pesquisas propostas.



Figura 1. Ambiente interdisciplinar de Geociências, plataforma moodle.





# PROJETO LITOMÓVEL PROMOVE PENSAMENTO CRÍTICO NA APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS DO ENSINO SECUNDÁRIO

Luís Filipe MOREIRA<sup>1</sup>; Rui MARQUES-VIEIRA<sup>2</sup>; Tiago HENRIQUES-COELHO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> [moreiraluis14@yahoo.com](mailto:moreiraluis14@yahoo.com); <sup>2</sup> [rvieira@ua.pt](mailto:rvieira@ua.pt); <sup>3</sup> [ceo@colegiocasamae.pt](mailto:ceo@colegiocasamae.pt)  
<sup>1,3</sup> Departamento Pedagógico, Colégio Casa-Mãe, Baltar, Portugal <sup>2</sup> Universidade de Aveiro



## ENQUADRAMENTO

Nas atuais sociedades democráticas, os jovens têm de atuar como cidadãos informados, capazes de tomar decisões de uma forma responsável e consciente. Contextualizar e enquadrar problemas do quotidiano, motivando os alunos para a aprendizagem da Ciência constituem algumas das novas exigências curriculares atuais onde ensinar ciências numa perspectiva CTS – Ciência/Tecnologia/Sociedade – é relevante. Esta é uma meta da Educação em Ciências, tal como a promoção das capacidades de pensamento crítico – PC. Este trabalho foca-se precisamente na perspetiva Ciência/Tecnologia/Sociedade – Pensamento crítico.

## OBJETIVOS

- (i) Desenvolver competências profissionais, com atualização de metodologias e materiais, de acordo com perspetivas de ensino-aprendizagem de promoção de capacidades de PC;
- (ii) Avaliar o impacto dos recursos didáticos e recursos materiais, constante do Projeto Litomóvel, na promoção da aquisição de capacidades de PC e melhoria dos desempenhos quantitativos em momento de avaliação formal final.

## PROJETO LITOMÓVEL

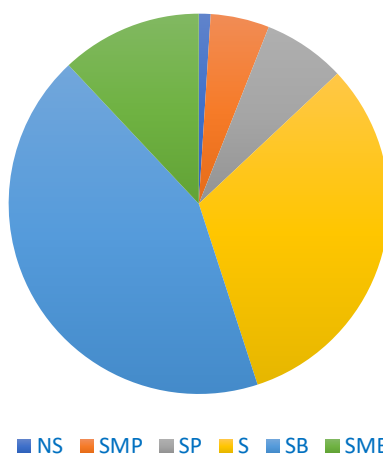
O Projeto Litomóvel engloba um conjunto de quatro atividades sobre a temática “Tectónica de Placas e Deriva continental”. Este projeto é constituído por Recursos Didáticos e por Recursos Materiais. Os Recursos Didáticos traduzem-se em: (i) Guião didático do Professor e (ii) Caderno de Registos para o Aluno. Os Recursos Materiais constituintes do Projeto Litomóvel são compostos pelos materiais que compõem cada uma das quatro atividades. O Projeto Litomóvel baseou-se na aplicação de estratégias de desenvolvimento do pensamento crítico, com exploração e desenvolvimento de capacidades de PC dos alunos, nomeadamente em processos de tomada de decisões, resolução de situações-problema, discussão e argumentação, manipulação de variáveis, dependentes e independentes, identificação e apresentação de dados/conceitos, questionamento, debate e discussão em grupo.

## OBSERVAÇÃO

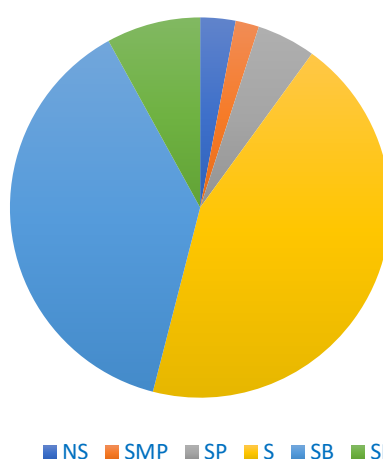
A observação dos alunos, no decurso da aplicação do Projeto Litomóvel, traduziu-se pela recolha de informações sobre o seu desempenho e capacidades evidenciadas na realização das quatro atividades.

## QUESTIONÁRIO

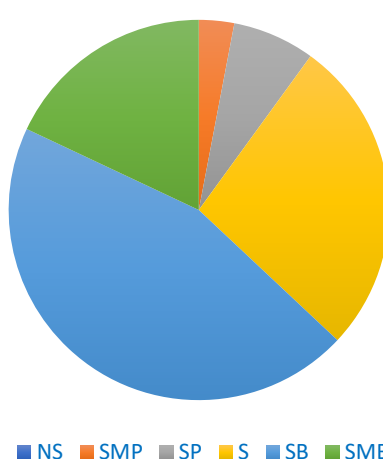
Testar ideias autonomamente



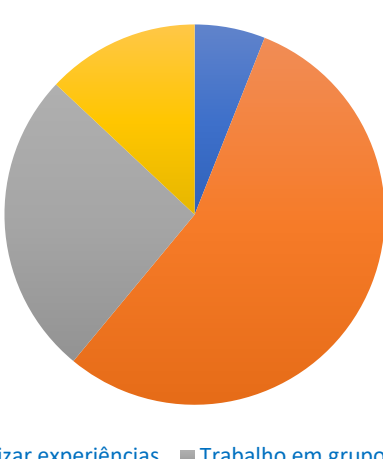
Modificar conhecimentos prévios



Aplicação Conceitos C&T no dia a dia

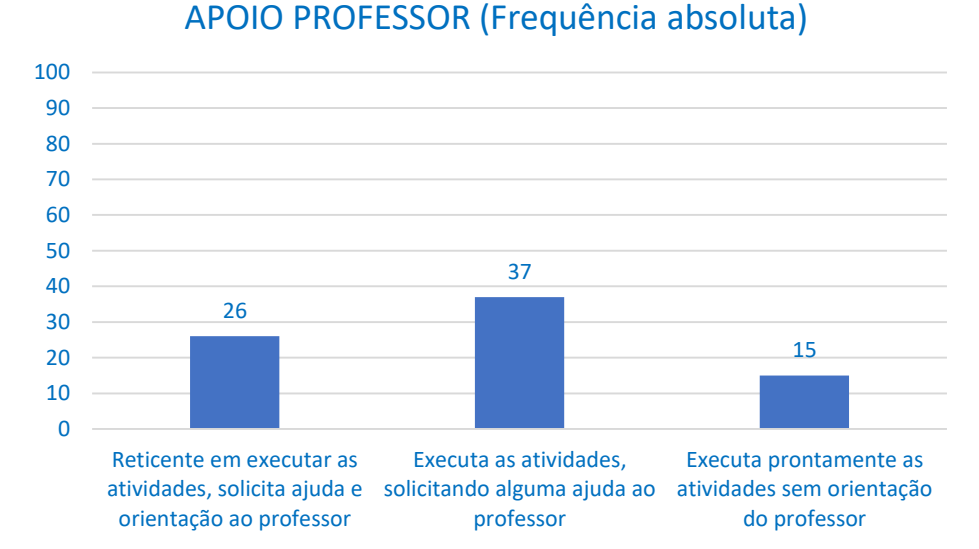
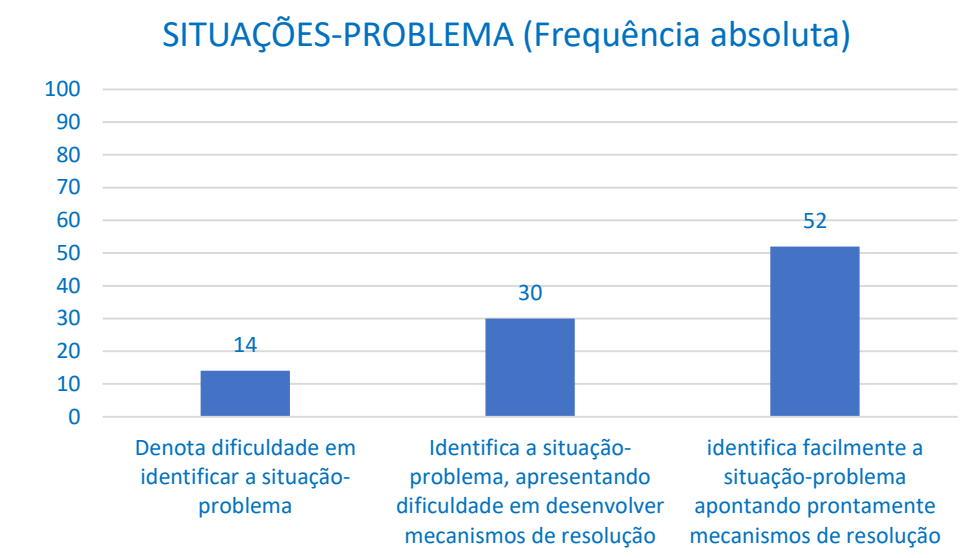
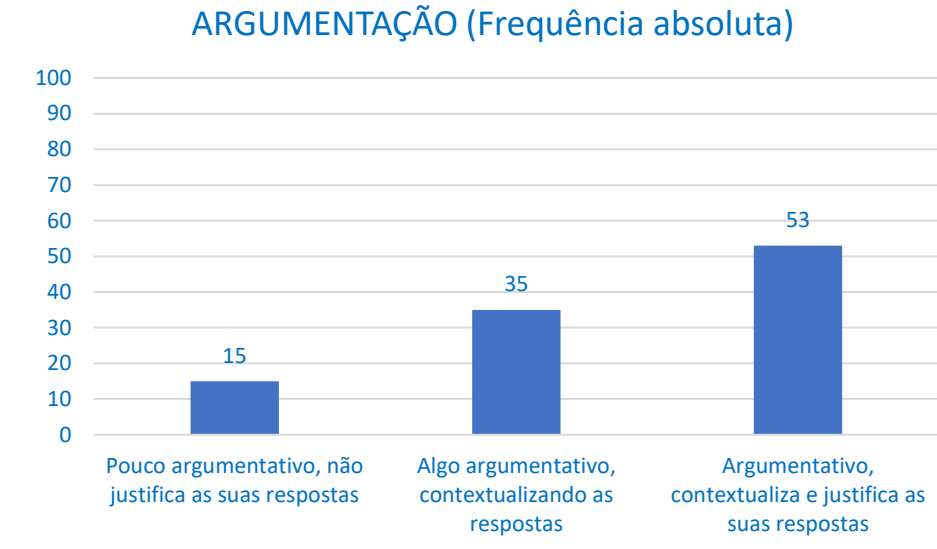
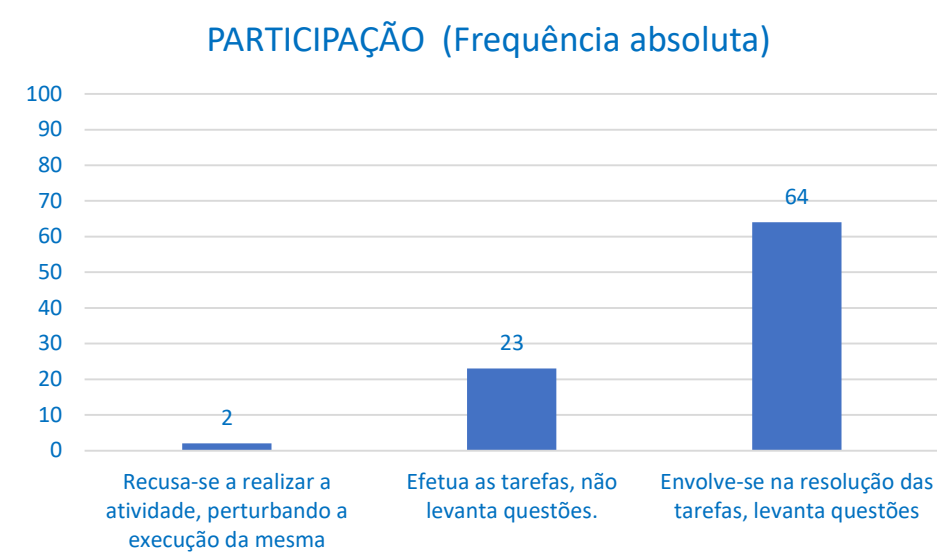


TOP Projeto Litóvel

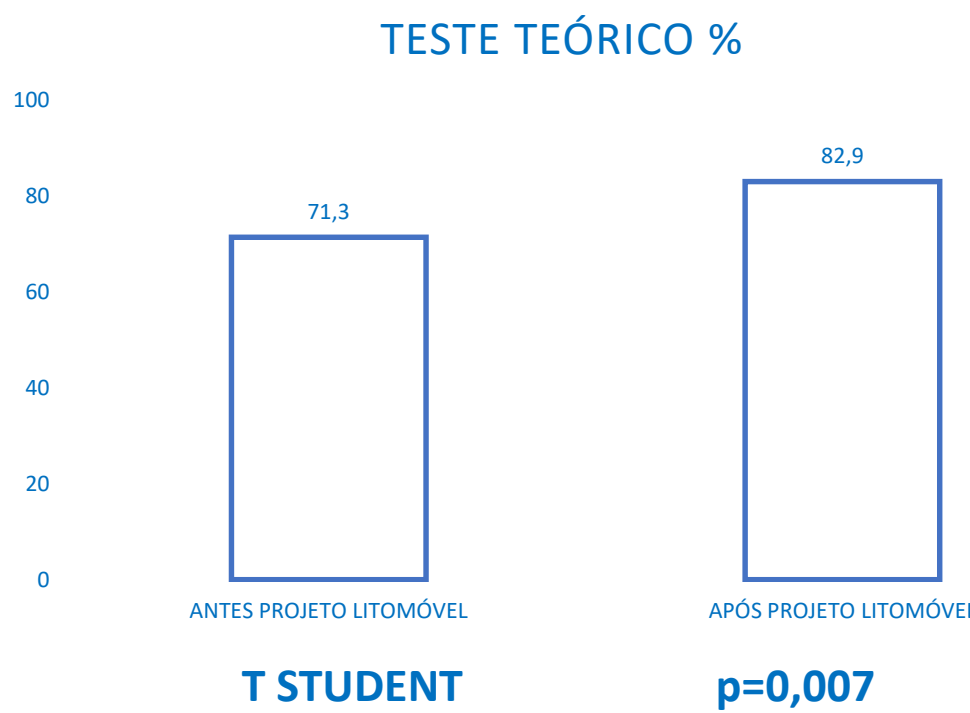


NS – Não satisfaz; SMP – Satisfaz muito pouco; SP – Satisfaz pouco; S – Satisfaz; SB – Satisfaz bem; SMB – Satisfaz muito bem.

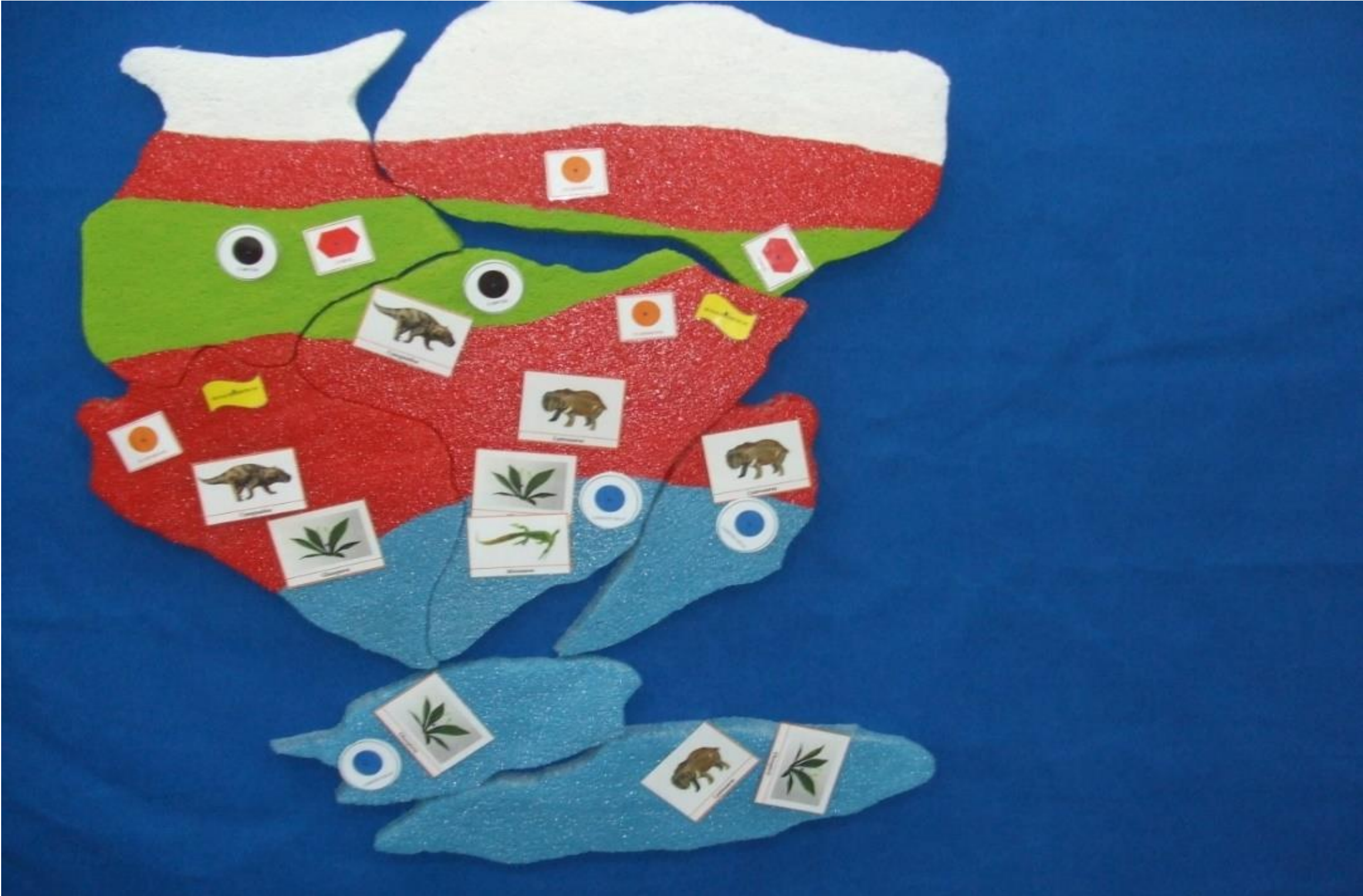
## RESULTADOS



## TESTE SUMATIVO



I. Objetos e Forças



II. Mosaico mágico



III. Tapete Rolante



IV. CTSA Tectónica

## METODOLOGIA

Estudo longitudinal com um grupo de 21 alunos (8 do género masculino, 13 do género feminino) do ensino secundário, na disciplina de Biologia e Geologia, ao longo de dois anos letivos consecutivos, com o mesmo professor. A monitorização do impacto do Projeto Litomóvel nos alunos baseou-se numa escala de Observação com tratamento estatístico, contabilizando-se o número de vezes de ocorrência de dado comportamento. Relativamente ao Inquérito - *questionário* aos alunos - realizou-se o tratamento estatístico descritivo, com determinação das frequências absolutas das respostas, com recurso a uma *Escala de Likert*, de NS (Não satisfaz) a SMB (Satisfaz muito bem). Realizou-se igualmente a *análise de conteúdo* nas respostas dos alunos, presentes no caderno de registos, baseada na deteção de indicadores de utilização/aquisição de capacidades de PC pelos alunos. A avaliação de conhecimentos, teste escrito, teve tratamento estatístico com aplicação do teste de *T student* para amostras emparelhadas usando o programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS versão 23).

## CONCLUSÕES

Com a implementação do Projeto Litomóvel, constatou-se que os alunos foram capazes de realizar algumas das tarefas que, segundo Osborne e Dillon (2008) deverão estar presentes na Educação em Ciência, por exemplo, formulando hipóteses e controlando variáveis. Decorrente da análise dos questionários preenchidos pelos alunos, constata-se elevadas taxas de aprovação das atividades realizadas, destacando a sua dinâmica e interatividade. A análise das respostas dos alunos contidas no caderno de registos aponta para a ocorrência de aprendizagens na temática abordada, as quais envolveram a construção de argumentos, formulação de questões-problema, formas de pensamento reflexivo, abordado por Ennis (1987). Registou-se uma melhoria estatisticamente significativa dos resultados dos alunos em teste de avaliação após aplicação do Projeto Litomóvel. Sendo que o Projeto Litomóvel contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de PC, sabendo-se que, de acordo com Tenreiro-Vieira e Martins (2011) estas são finalidades da literacia científica, assim o Projeto Litomóvel contribui igualmente para a promoção da literacia científica em alunos do ensino secundário.

## BIBLIOGRAFIA

Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (eds.), Teaching Thinking Skills: Theory and Practice. New York: W. H. Freeman and Company.  
Moreira, L. (2008). Aprendizagem das Ciências no 3º CEB numa perspectiva CTS/PC em contexto não-formal (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade de Aveiro: Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas.  
Osborne, J., Dillon, J. (2008). Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation. London: The Nuffield Foundation.  
Vieira, R. M., Moreira, L. F. & Tenreiro-Vieira, C. (2016) PROMOTING STS/CT ORIENTATION IN BASIC EDUCATION. Geoscience Education: indoor and outdoor learning – Springer International Publishing AG.  
Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). A educação em ciências com orientação CTS – Atividades para o ensino básico. Porto: Areal Editores. (ISBN: 978-989-647-352-5).



# A project of citizen science as a way of promoting public knowledge and awareness about dangers of invasive alien plants

Santos, A. I. & Calafate, L.

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



## Introduction

Humans are changing the character of natural and semi-natural ecosystems by transporting (intentionally or not) species to regions in which they do not naturally occur<sup>1</sup>. Some of these species can pose a threat to native biodiversity<sup>2</sup>, and lead to a variety of impacts on economy, society, and environment<sup>3</sup>, being called invasive alien species (IAS).

Invasive alien plants (IAP) represent a serious environmental problem in Portugal, where several endemic species are in danger of extinction due to the invasion of their habitats<sup>4</sup>. Since the prevention of new introductions as well as of the use of species already introduced is a priority, it is imperative to inform and sensitize people for this problem. Citizen science (CS) can have this potential<sup>5</sup>.

## Goals

In this study, we tested if participation in a CS activity about IAP would increase young students' knowledge of this topic, and also promote ecological and environmental awareness, development of science-related skills, and changes in their opinions about these species.

With this study, we wanted also to know if it is worth continuing to invest in informal science education (ISE) activities.

## Methodology

A presentation and a field trip about IAP were realized, in which students learned to recognize these plants, and to map them through a smartphone App. The 134 students who participated in the activity constituted the convenience and paired sample used to assess the effectiveness of the activity. This efficacy was evaluated through a questionnaire, applied in a pre-post study design without a control group. Moreover, the post-test was repeated 3 months later, in order to ascertain what students remembered.

## Results

Pre- and post-tests showed that youth increased their knowledge of the terms "native species", "alien species", and "invasive species". They also became more knowledgeable of the IAP around them, and aware of their impacts. Additionally, three months after the activity, the students' knowledge and awareness level was approximately twice what they were before the activity (Figure 1). After the activity, some students also changed their opinions about IAP.

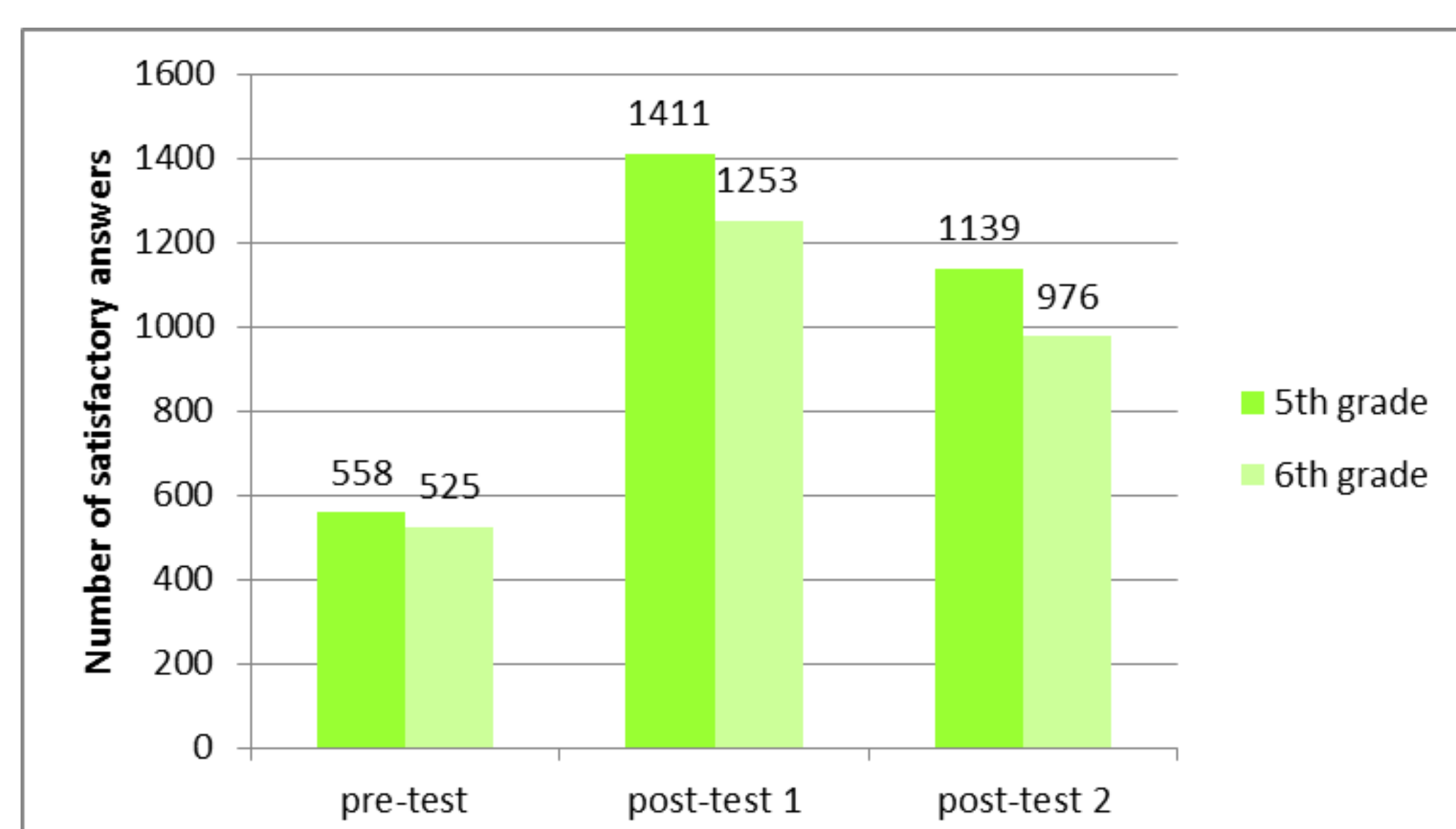


Figure 1 – Changes in knowledge and awareness level of the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade students

As shown in Figure 2, students were also able to identify and map some IAP species in the school playground using a smartphone App.



Figure 2 – IAP sightings made by the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade students



"Plantas Invasoras" smartphone App



## Conclusions

The activity was successful in increasing young students' scientific knowledge, in raising ecological and environmental awareness, in developing science-related skills, and in changing their opinions about IAP. For this reason, we must continue to invest in ISE activities, namely CS activities.

## References

- 1 – Blackburn, T. M. et al. 2014. A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts. *PLoS Biology* 12(5):e1001850.
- 2 – MEA. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, D. C.
- 3 – Bax, N. et al. 2001. The Control of Biological Invasions in the World's Oceans. *Conservation Biology* 15(5):1234–1246.
- 4 – Almeida, J. D. and Freitas, H. 2012. Exotic flora of continental Portugal – a new assessment. *Bocconea* 24:231–237.
- 5 – Bonney, R. et al. 2009. *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. A CAISIE Inquiry Group Report*. Washington, D. C.





Colégio Casa-Mãe

# TRABALHO COOPERATIVO “JIGSAW” PROMOVE CAPACIDADES DE PENSAMENTO CRÍTICO NO ENSINO BÁSICO



Luís Filipe MOREIRA<sup>1</sup> & Tiago HENRIQUES-COELHO<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> [moreiraluis14@yahoo.com](mailto:moreiraluis14@yahoo.com); <sup>2</sup> [ceo@colegiocasamae.pt](mailto:ceo@colegiocasamae.pt)  
Departamento Pedagógico, Colégio Casa-Mãe, Baltar, Portugal

## ENQUADRAMENTO

A aprendizagem cooperativa apresenta vantagens relativamente a outras metodologias, favorecendo a produtividade dos alunos, facilitando a memória a longo prazo, a motivação intrínseca e o pensamento crítico. O pensamento crítico (PC) constitui uma forma de pensamento reflexivo, racional, focado no decidir aquilo em que acreditar ou no que fazer. De acordo com Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), nas atuais sociedades democráticas, os jovens têm de atuar como cidadãos informados, capazes de tomar decisões de uma forma responsável e consciente. Para Ribeiro (2006) as escolas não preparam os alunos para a vida ativa, isto é, não lhes desenvolvem competências sociais capazes de tornar os alunos autónomos, criativos, responsáveis, críticos, preparando-os assim para o exercício de uma cidadania responsável.

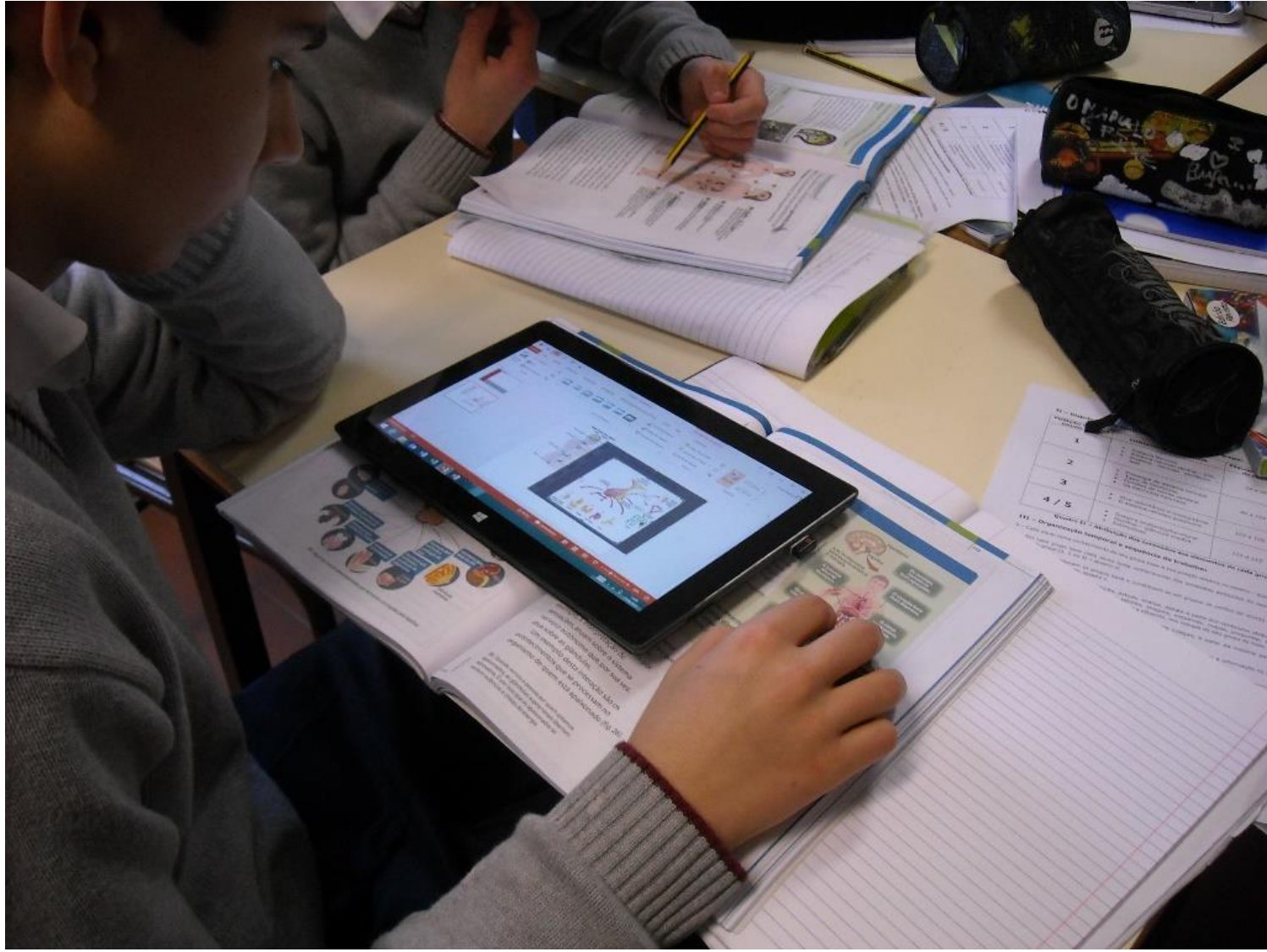
## OBJETIVOS

- (i) Analisar o impacto do trabalho cooperativo – método Jigsaw - na promoção progressiva de resultados avaliativos escritos dos alunos;
- (ii) Avaliar o grau de promoção de capacidades de PC, em alunos do 3º ciclo do ensino básico;
- (iii) Investigar as atitudes e valorização dos alunos em relação ao trabalho em grupo cooperativo.

## MÉTODO JIGSAW

Para Lopes e Silva (2009), este método atribui um papel secundário ao professor, na medida em que os alunos são: (i) construtores da sua aprendizagem; (ii) tutores da aprendizagem dos colegas e (iii) igualmente tutorados pelos colegas. A utilização desta metodologia assenta em quatro fases: preparação, implementação, avaliação e recompensa. Na FASE 1, realizada pelo professor, há seleção de subtemas de estudo e elaboração de material de apoio pelo professor. A FASE 2 - implementação em sala de aula – divisão dos alunos em grupos base, atribuindo-se a cada elemento do grupo de base, um subtema do tema a abordar. Cada aluno analisa e estuda o subtema que lhe foi atribuído, junto de elementos de outros grupos com o mesmo subtema, formando um grupo de peritos. Após esta tarefa, os elementos abandonam o grupo de peritos e reúnem-se novamente nos grupos de base. No grupo de base, cada aluno explica aos restantes elementos do seu grupo, o que aprendeu no grupo de peritos. A FASE 3 diz respeito à avaliação, com a elaboração de miniteste. Por fim, FASE 4 - atribuição de recompensas de acordo com as classificações obtidas pelas equipas: boa equipa, grande equipa e super equipa (por ordem crescente de pontuação obtida).

## FASE 2 - Grupos Base & Grupos de Peritos



FASE 3 – Mini Teste individual

FASE 4 - Recompensas

Figura 1: Fases de implementação do Método Jigsaw

## METODOLOGIA

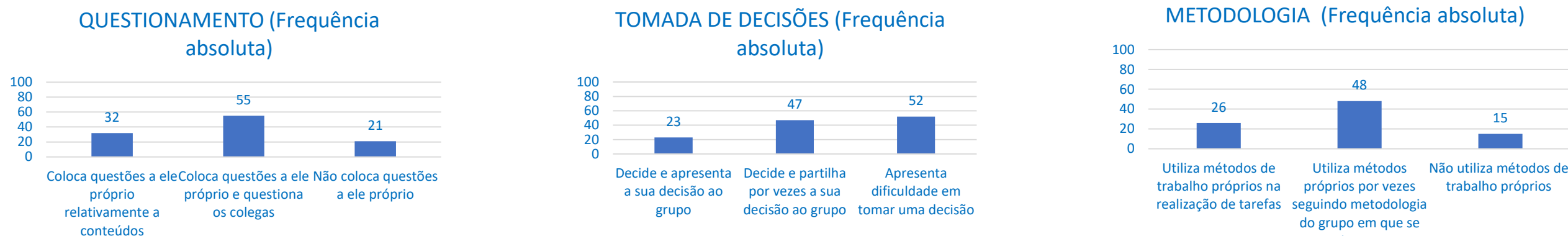
Estudo longitudinal de um grupo de 36 alunos (19 do género masculino, 17 do género feminino) do 9º ano na disciplina de Ciências Naturais, divididos em duas turmas, igual idade, o mesmo professor, com média de classificações equiparada (4,2 e 4,4). Registraram-se duas etapas sequenciais de aplicação do método Jigsaw. Em cada etapa atribuiu-se, à amostra definida, temas globais disciplinares, o sistema neuro-hormonal, na primeira, o sistema cardiorrespiratório, na segunda etapa, divididos em subtemas por grupos de trabalho específicos, podendo utilizar recursos e fontes de pesquisa, elaborando materiais e fichas de apoio para aplicação no estudo dos conteúdos.

## RECOLHA DE DADOS

Os instrumentos de recolha de dados foram aplicados em dois momentos: (i) durante a execução do método Jigsaw - observação - escala de classificação gráfica - da dinâmica de grupo e atitudes sociais, despiste da mobilização de capacidades de PC com identificação de indicadores relacionados com as competências sociais dos alunos; realizou-se o tratamento estatístico, contabilizando-se o número de vezes de ocorrência de um dado comportamento dos alunos e (ii) após aplicação do método Jigsaw - Inquérito - questionário misto aos alunos, com uma Escala de Likert – incidido no trabalho desenvolvido, capacidades mobilizadas pelos alunos, com realização de tratamento estatístico descritivo e determinação das frequências absolutas das respostas, desde NS (Não satisfaz) a SMB (Satisfaz muito bem). Igualmente ocorreu a avaliação de conhecimentos, mini-testes escritos – aferição da modificação de conhecimentos prévios dos alunos na temática em estudo, em termos de qualidade e rigor das respostas. A análise estatística foi realizada através de um teste de T student para amostras emparelhadas usando o programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS versão19).

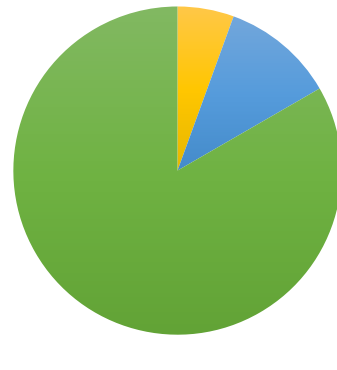
## RESULTADOS

### OBSERVAÇÃO

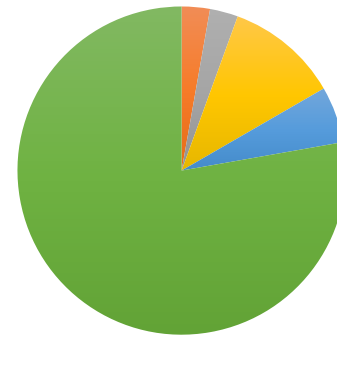


### QUESTIONÁRIO

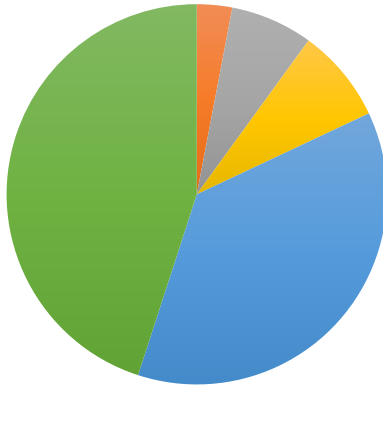
Ouvir e apreciar ativamente a argumentação de colegas.



Verbalização de pensamentos e colocação de questões

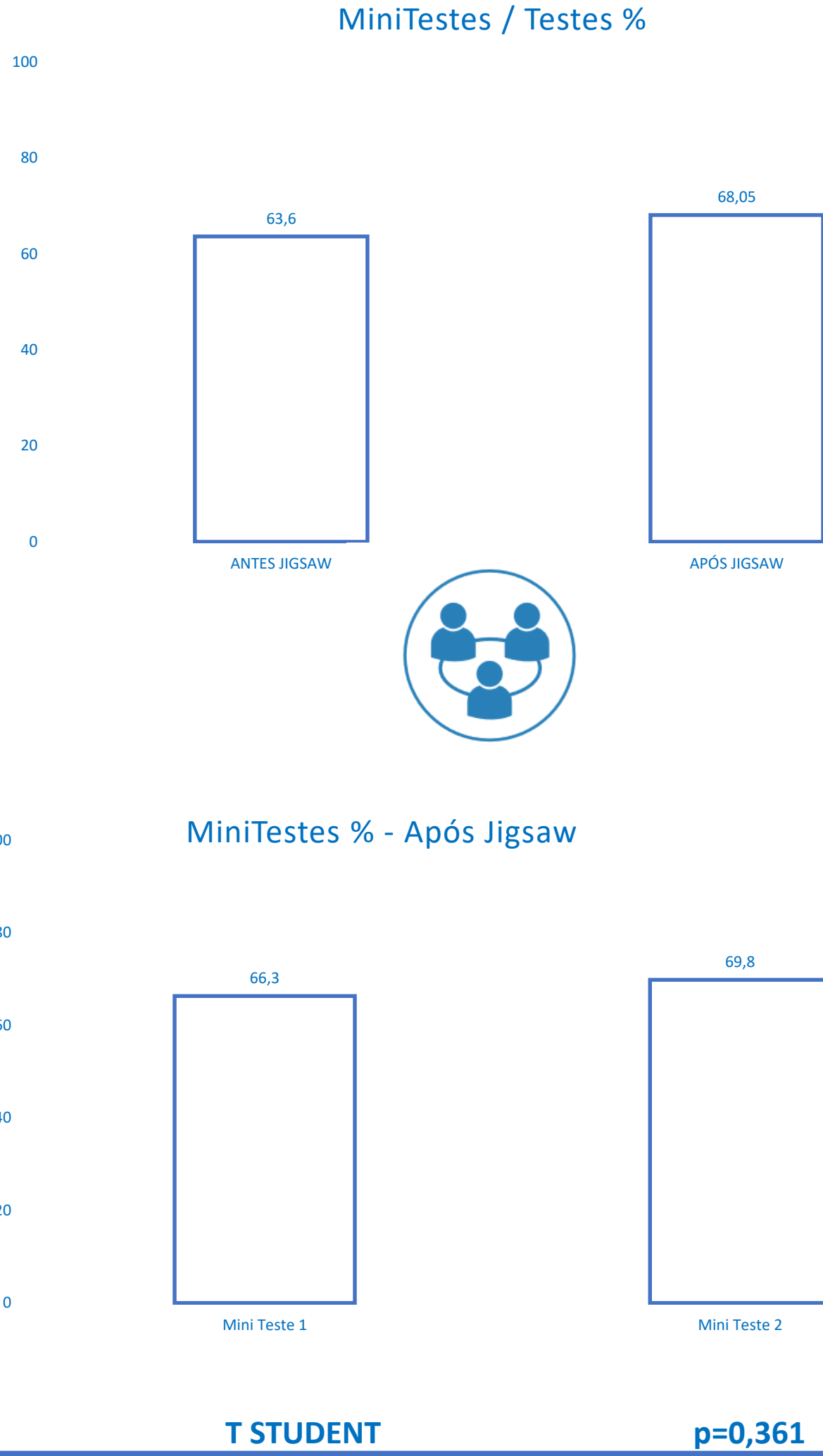


Coordenação de tarefas em grupo



NS – Não satisfaz; SMP – Satisfaz muito pouco; SP – Satisfaz pouco; S – Satisfaz; SB – Satisfaz bem; SMB – Satisfaz muito bem.

## AValiação Escrita



## CONCLUSÕES

Da observação aos alunos, demonstramos que a tomada de posições foi recorrente, utilizando métodos de trabalho autónomos na resolução de tarefas, aliados à cooperação entre pares, como defendida por Lopes e Silva (2009). A elevada frequência de autoquestionamento por parte dos alunos quando colocados perante desafios e problemas, refletem a dinâmica das atividades e o caráter refletivo defendido por Ennis (1987). Os alunos reconheceram a importância da realização de atividades baseadas no método Jigsaw, destacando a sua dinâmica e interatividade, contribuindo para a ocorrência de momentos em que mobilizam as suas capacidades de argumentação e questionamento. O método Jigsaw possibilitou a execução de tarefas autónomas com tomada de decisões na resolução de situações-problema, tornou regular o questionamento num clima de dinâmica e interatividade constantes, observou-se o aumento de ações de tomada de posições, a identificação e resolução de situações-problema, o uso de metodologias de trabalho próprias na resolução de tarefas, contribuindo para as metas de Tenreiro-Vieira e Martins (2011) – alunos informados na sociedade democrática atual. Em termos de resultados quantitativos verificou-se uma evolução duplamente positiva em termos de média dos mini-testes, apesar de não estatisticamente significativa, com melhoria na qualidade das respostas dadas. O presente trabalho salienta a necessidade de apostar nas estratégias de trabalho cooperativo enquanto plataformas de promoção do PC.

## BIBLIOGRAFIA

Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (eds.), Teaching Thinking Skills: Theory and Practice. New York: W. H. Freeman and Company.Pp. 9-26.

Fatarel, E.F., Ferreira, L.N.A., Ferreira, J.Q., Queiroz, S.L. (2010). Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw. Química Nova na Escola. Vol. 32, N.º 3, Agosto. Consultado em 15 de janeiro de 2015 [http://qnesc.yordan.com/online/qnesc32\\_3/05-RSA-7309\\_novo.pdf](http://qnesc.yordan.com/online/qnesc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf)

Fraile, C.L. (1998) El trabajo en grupo: Aprendizaje cooperativo en secundaria. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Lopes, J., Silva, H. (2009). A aprendizagem cooperativa na sala de aula. Um guia prático para o professor. Lisboa: Lidel.Pp.85-135.

Ribeiro, C. (2006). Aprendizagem cooperativa na sala de aula: uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo Ministério da Educação (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). A educação em ciências com orientação CTS – Atividades para o ensino básico. Porto: Areal Editores. (ISBN: 978-989-647-352-5).



## SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL COMO COMPLEMENTO À ATIVIDADE PRÁTICA DE LABORATÓRIO PARA A

### PROMOÇÃO DAS APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS



M. J. Quintas<sup>1,2</sup>, P. Simeão Carvalho<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Agrupamento de Escolas Joaquim Inácio da Cruz Sobral, Portugal

<sup>2</sup> IFIMUP-IN, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto, Portugal

<sup>3</sup> Departamento de Física e Astronomia, UEC, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal

[quintas.mariajose@gmail.com](mailto:quintas.mariajose@gmail.com); [psimeao@fc.up.pt](mailto:psimeao@fc.up.pt)



## Resumo

A exploração de materiais didáticos interativos é vista como potenciadora de uma melhor aprendizagem da Física.<sup>[1]</sup>

Nesta investigação estudámos a influência da Simulação Computacional (SC) como complemento à atividade prática de laboratório (APL) para a promoção das aprendizagens dos conceitos associados aos fenómenos óticos. Estiveram envolvidos 19 alunos de uma turma de 8.º ano, que numa primeira aula realizaram uma APL e foram convidados a apresentarem a justificação científica para o fenómeno da refração da luz que estavam a observar. O diagnóstico de inúmeras conceções prévias muito enraizadas, fez-nos concluir que seria necessário a criação de um roteiro e aplicar essa SC segundo uma vertente *Inquiry Based Learning* (IBL).

Os resultados alcançados são muito satisfatórios e parecem suportar a importância de aplicar metodologias de ensino e aprendizagem ativas em sala de aula.

## Introdução

Educar na era tecnológica e numa sociedade de informação impõe novos desafios, nomeadamente investigar quais as metodologias de ensino que melhor potenciam a aprendizagem.

A exploração eficaz de APL é apresentada em diversos estudos nacionais<sup>[2]</sup> e internacionais<sup>[3]</sup> como uma das estratégias de ensino e aprendizagem potenciadora da compreensão dos conceitos de Física e muito frutífera para a discussão colaborativa entre pares.

Como complemento à realização das APLs, advoga-se também para os benefícios das SC. A sua exploração em sala de aula exige que o aluno adote uma postura ativa e assuma responsabilidade na sua aprendizagem, proporcionando assim um ensino mais interativo. Também aqui os roteiros de exploração podem auxiliar na exploração da SC, já que “os alunos são convidados a mastigar o *software* educativo, em vez de o engolir” <sup>[4]</sup>.

## Investigação

A investigação foi levada a cabo no ano letivo 2015/ 2016, com 19 alunos de uma turma de 8.º ano da Escola Secundária de Valbom, na temática de fenómenos óticos.

Subdividiu-se em dois momentos:

1.ª aula: realização da APL - “Fenómenos óticos”. (Laboratório de FQ).

2.ª aula: exploração da SC, orientada pelo roteiro de exploração (Sala de informática - figura 1).



Figura 1 - Sala de Informática da Escola Secundária de Valbom (Gondomar).

## Resultados

Durante e após a implementação da SC, recolhemos:

- i) as respostas dadas no roteiro de exploração da SC.
- ii) as gravações através do *software* Screen2swf.
- iii) a avaliação dos alunos sobre o contributo da SC.

A percentagem de alunos que atribuíram a esta metodologia o parâmetro de Muito Bom, foi de:

- 74 % - incremento do interesse/ motivação.
- 68 % - melhoria do empenho.
- 79 % - aumento do nível de conhecimento.

A classificação média da turma alcançada com as respostas dadas no roteiro é de 65 %. Na secção do roteiro “Vamos explorar a simulação computacional”, a taxa de sucesso média da turma foi superior a 50 %. Porém, na secção “Conclusões”, mais concretamente nas duas últimas questões em que era pedido que confrontassem os resultados obtidos com a exploração da SC com outros contextos do dia a dia, os alunos alcançaram resultados inferiores (figura 2).

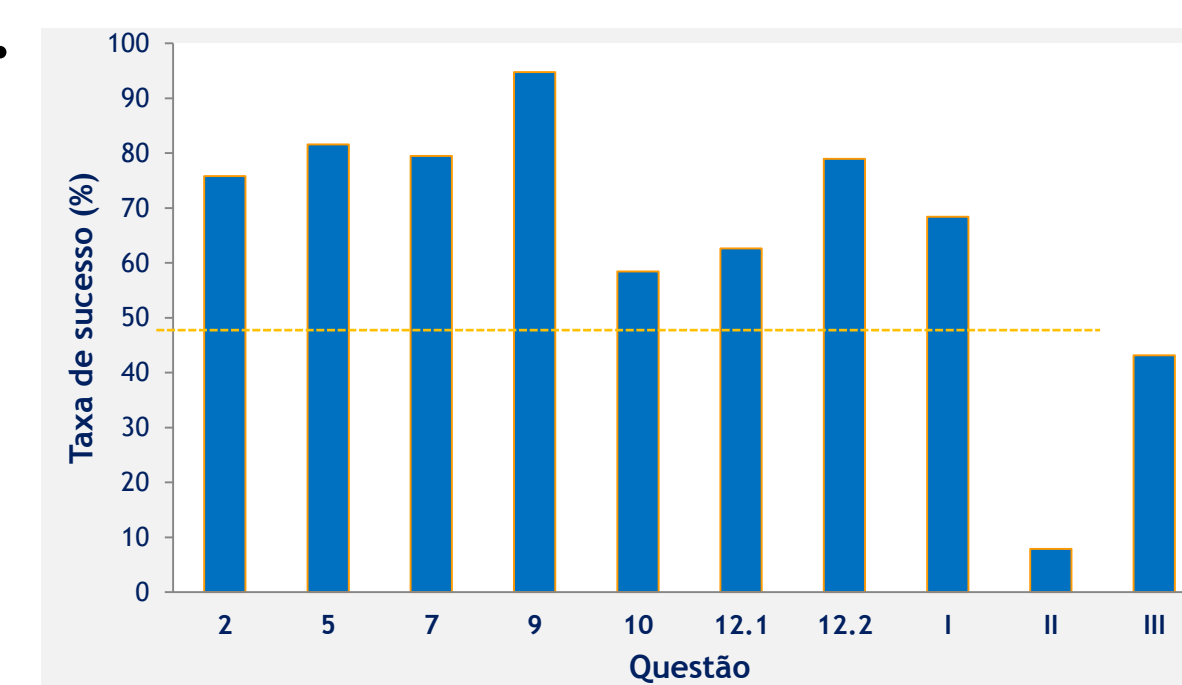


Figura 2 - Taxa de sucesso por questão do roteiro de SC.

## Conclusões

Os resultados anteriormente apresentados e o ganho de aprendizagem de 16 % e de 26 %, para a questão desafio 1 e 2 respetivamente, permitem-nos concluir que para a promoção da aprendizagem significativa, a exploração de SC, segundo uma metodologia IBL, constitui um complemento fundamental à APL. Este estudo vem suportar a necessidade da implementação de estratégias ativas de ensino, que envolvem “mãos na massa” (*hands-on*) e “pensamento crítico” (*heads-on*).

### Referências:

- [1] Quintas, M. J., Carvalho, P. S. (2016). Ensino Interativo na abordagem da Eletricidade numa Escola Portuguesa, Caderno Brasileiro no Ensino da Física, 33, No. 3, 839.
- [2] Cachapuz et al. (2000). *Perspetivas de Ensino das Ciências: Perspetivas de Ensino* (1.ª Edição), Centro de Educação em Ciências. Porto.
- [3] Sokoloff, D. R. (1997). *Using interactive lecture demonstrations*, *Physics Teacher*, 35, No. 6, 340-347.
- [4] Paiva et al. (2012). *As Novas Tecnologias*. Fundação Francisco Manuel do Santos. Lisboa.



# Ambiente virtual de aprendizagem e ferramenta metacognitiva para o estudo complementar do conteúdo de Tegumento das aulas de Biologia no Ensino Superior



**Caroline M. M. de Almeida<sup>1</sup> Paulo T. C. Lopes<sup>1</sup> Maria João Santos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Luterana do Brasil - Brasil

<sup>2</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Ciências / CIIMAR - Portugal



## Contexto

A dimensão social e interativa assumiu uma particular relevância com o aparecimento de novas Tecnologias Digitais na educação, tornando a capacidade da empatia virtual uma competência chave para a promoção da aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Garcia-Pérez et al., 2016). Neste contexto, ensinar os conteúdos de Biologia dos Vertebrados utilizando essas tecnologias pode auxiliar a tornar as aulas mais modernas e interessantes.



## Questão-chave

Como a utilização das Tecnologias Digitais e ferramenta metacognitiva podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo Tegumento da disciplina de Biologia dos Vertebrados?

## Objetivo

Desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática eletrônica num Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para auxiliar a potencializar a aprendizagem.

## Metodologia

A investigação foi desenvolvida durante o segundo semestre de 2017, e envolveu 33 alunos da disciplina de Biologia dos Vertebrados do curso de Biologia de uma instituição de ensino superior pública do norte de Portugal. Wiki foi o site escolhido para disponibilizar o AVA, o material de estudo foi elaborado por meio de adaptações do livro de apoio à disciplina (Kardong 2015) e continha um texto explicativo com figuras ilustrativas, jogos digitais e uma atividade avaliativa que incluía elaborar mapas conceituais. A atividade foi realizada de modo individual, na qual os alunos estudaram a temática através do material de estudo disponibilizado na Wiki. Para a realização do mapa conceitual, foi primeiro efetuada uma explicação do conceito de mapas conceituais, e de como desenhá-los. A avaliação da aquisição desse conteúdo ocorreu mediante análise quantitativa descritiva da ferramenta metacognitiva: mapas conceituais. A efetividade dos mapas produzidos pelos alunos foi avaliada por classes, segundo as especificações desenvolvidas por Novak e Gowin (1984).

## Resultados

Na análise dos mapas conceituais, verificou-se o seu apoio na construção do conhecimento, pois os alunos precisaram rever o conteúdo e lhe atribuir diferentes significados.

## Conclusão

Esses resultados sugerem que integrar as Tecnologias Digitais no Ensino Superior e utilizar ferramentas metacognitivas, criam situações novas para proporcionar uma forma de potencializar a aprendizagem. Palavras-chave: Ambiente Virtual de Aprendizagem; Mapas Conceituais; Tecnologias Digitais.

## Referências

- GARCÍA-PÉREZ, R.; SANTOS-DELGADO, J. M.; BUZÓN-GARCÍA, O. (2016) Virtual empathy as digital competence in education 3.0. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 13, n. 1, p. 30.
- KARDONG, K. V. (2015). **Vertebrates comparative anatomy, function, evolution**. 7th Edition. Mc Graw Hill. New York.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B (1984). **Learning how to learn**. New York: Cambridge University Press.



# CONCEPÇÕES DE PESQUISA COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO NO BRASIL MEDIANTE O ENSINO DE CIÊNCIAS

Fabiana Pauletti

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: [fabiana.pauletti@acad.pucrs.br](mailto:fabiana.pauletti@acad.pucrs.br)

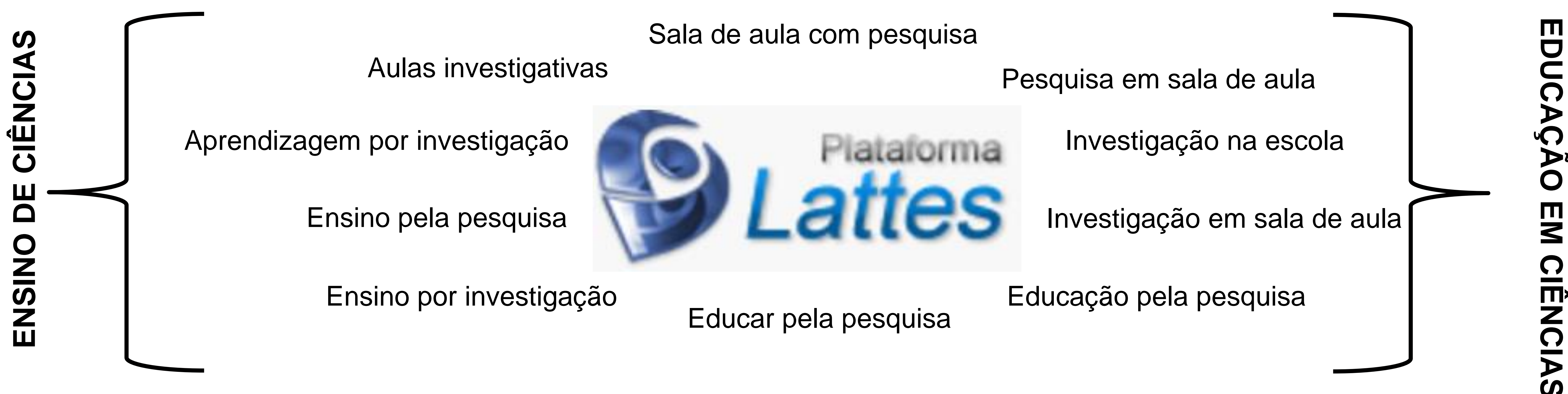
## Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar as concepções de pesquisa no contexto brasileiro a partir do ensino de Ciências.

## Justificativa



## Metodologia



## Resultados

### Educar pela pesquisa

Educação pela pesquisa é de responsabilidade acadêmica e escolar

Questionamento reconstrutivo

Pesquisa como atitude cotidiana

Formação da competência humana histórica

### Ensino por investigação

Sequências de ensino investigativo - SEIs

Problema experimental  
Demonstrações investigativas  
Leitura de texto

Problema

Sistematização conhecimento

Escrever desenhar

### Pesquisa em sala de aula

Questionamento

Comunicação

Construção de argumento

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica** - Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.  
CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Calor e temperatura: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.  
DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.  
MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPURCS, 2012.



# AS COMPETÊNCIAS SOCIO-EMOCIONAIS NA MOTIVAÇÃO PARA O ENSINO DA FÍSICA E DA QUÍMICA NO 3º CICLO

Cátia Fonseca, Prof. 3º ciclo e secundário; Sónia Galinha, Prof. Adjunta da Escola Superior de Educação de Santarém; Manuel Loureiro, Prof. Catedrático da Universidade da Beira Interior

A físico-química por conjugar conteúdos científicos considerados pelos alunos difíceis e desinteressantes (Martins, Malaquias, Martins, Campos, Lopes, Fiúza, E., ... Soares, 2002), é no campo da motivação e gestão de comportamento, um desafio complexo. Existem inúmeros estudos sobre a motivação no ensino da físico-química, com enfoque de muitos destes nas atividades laboratoriais e nas novas tecnologias como meio privilegiado de a promover. Contudo os desafios da docência não se prendem apenas com a transmissão de conhecimentos, mas também com a gestão de comportamento e outros fatores motivacionais e de autoeficácia que surgem como fatores intimamente associados ao sucesso escolar (Mendes, 1995). A consciencialização da relevância e interligação da motivação com o sucesso escolar (Castañeiras, Guzmán, Posada, Ricchini, & Strucchi, 1999; Imaginário et al., 2014) com a indisciplina e com o autoconceito tem conduzido a inúmeros estudos com o objetivo de descobrir como envolver os alunos nas tarefas escolares de forma voluntária e consciente das sua potencialidades e importância para o seu futuro. Neste contexto têm surgido internacional e nacionalmente estudos que procuram a relação destes construtos em disciplinas específicas (Pessoa & Alves, 2016; Loureiro, Ferrão, Dias, Navio, Tavares & Teles, 2006). Este estudo surge da necessidade de potencializar e demonstrar todos os fatores motivacionais que o professor tem ao seu dispor para atingir aquele que é considerado o objetivo do ensino da físico-química, o de formar cidadão literados cientificamente, capazes de intervir informadamente (Martins, Simões, Simões, Lopes, Costa & Ribeiro-Claro, 2005).

## Metodologia

Pretende-se avaliar se os alunos que beneficiam da aplicação do programa P-DMAR (Programa para Desenvolvimento Motivacional de Autorrealização; Fonseca, C.; Loureiro, M.J. & Galinha, S.A., 2015), de ativação educacional, apresentam dados estatisticamente diferentes, referentes ao aumento da motivação, entre um pré e pós teste. Os dados necessários a este estudo são recolhidos através da análise das respostas ao Questionário de Motivação Escolar (QME) (Cordeiro, 2010), instrumento multidimensional, que avalia simultaneamente diferentes fatores dos processos motivacionais, e está estruturado em três domínios que abrangem o total de seis dimensões avaliadas em dezasseis escalas. Cordeiro (2010) considera que quando o valor obtido para cada fator for superior à média possível de obter, esse fator é relevante para o sujeito. Amostra: anonimato, confidencialidade. N=20 alunos, 3ºciclo, com físico-química, idades entre 12/16. Género: F-35% e M-65%. Aplicação: investigador e um professor da turma, sala de aula, estabelecimento público português, com autorização superior.

## Resultados

Os domínios em que são avaliados os processos motivacionais organizam-se em 3 fatores cujas médias e desvio padrão, do pré e pós teste se apresentam de seguida:

Par: Pré e Pós-teste		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Par 1	EF1 – Utilização de estratégias de repetição	10,75	4,633	1,036
	EF1_Pós – Utilização de estratégias de repetição	13,95	2,964	,663
Par 2	EF3 – Mobilização de estratégias de organização	10,90	4,229	,946
	EF3_Pós– Mobilização de estratégias de organização	14,75	2,653	,593
Par 3	EF4 – Pensamento crítico	5,95	2,564	,573
	EF4_Pós – Pensamento crítico	7,45	1,276	,285
Par 4	EF5 – Utilização de estratégias metacognitivas	28,80	9,924	2,219
	EF5_Pós– Utilização de estratégias metacognitivas	36,95	6,151	1,375
Par 5	F1 – Estratégias	66,75	24,019	5,371
	F1_Pós – Estratégias	88,25	13,845	3,096
Par 6	A2 - Perceção, pelo aluno, de uma estrutura de objetivos de sala de aula orientada para o desempenho	3,60	1,353	,303
	A2_Pós - Perceção, pelo aluno, de uma estrutura de objetivos de sala de aula orientada para o desempenho	3,75	,851	,190
Par 7	B1 - Perceção da instrumentalidade exógena com regulação externa	9,40	2,088	,467
	B1_Pós - Perceção da instrumentalidade exógena com regulação externa	12,20	,768	,172
Par 8	B2 - Perceção de instrumentalidade exógena com regulação interna	16,15	5,770	1,290
	B2_Pós - Perceção de instrumentalidade exógena com regulação interna	20,85	1,843	,412
Par 9	B3 - Perceção da instrumentalidade endógena	10,55	3,832	,857
	B3_Pós - Perceção da instrumentalidade endógena	12,50	1,192	,267
Par 10	F2 – Objetivos Extrínsecos do Professor	39,70	10,936	2,445
	F2_Pós – Objetivos Extrínsecos do Professor	49,30	3,962	,886
Par 11	D2 - Orientação para objetivos de desempenho	21,85	7,043	1,575
	D2_Pós - Orientação para objetivos de desempenho	28,55	3,734	,835
Par 12	E1 - Instrumentalidade exógena, com regulação externa	8,55	2,819	,630
	E1_Pós - Instrumentalidade exógena, com regulação externa	11,50	1,987	,444
Par: Pré e Pós-teste		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Par 13	F3 – Objetivos Extrínsecos do Aluno, com Regulação Externa	30,40	9,316	2,083
	F3_Pós – Objetivos Extrínsecos do Aluno, com Regulação Externa	40,05	5,404	1,208
Par 14	A1 - Perceção, pelo aluno, de uma estrutura de objetivos de sala de aula orientada para a aprendizagem	12,65	4,332	,969
	A1_Pós- Perceção, pelo aluno, de uma estrutura de objetivos de sala de aula orientada para a aprendizagem	16,05	1,959	,438
Par 15	C1 - Perceção da forma como o professor é percebido como promotor da autonomia (versus controlador) em sala de aula	18,30	5,283	1,181
	C1_Pós- Perceção da forma como o professor é percebido como promotor da autonomia (versus controlador) em sala de aula	22,60	3,409	,762
Par 16	F4 – Objetivos Intrínsecos do Professor	30,95	9,052	2,024
	F4_Pós – Objetivos Intrínsecos do Professor	38,65	5,029	1,125
Par 17	E2 - Instrumentalidade exógena, com regulação interna	9,00	3,244	,725
	E2_Pós - Instrumentalidade exógena, com regulação interna	10,50	2,140	,478
Par 18	E3 - Instrumentalidade endógena, com regulação interna	11,80	4,549	1,017
	E3_Pós - Instrumentalidade endógena, com regulação interna	15,10	2,490	,557
Par 19	F5 – Objetivos Extrínsecos do Aluno, com Regulação Interna	20,80	7,381	1,651
	F5_Pós – Objetivos Extrínsecos do Aluno, com Regulação Interna	25,60	4,223	,944
Par 20	D1 - Orientação para objetivos de aprendizagem	16,95	5,216	1,166
	D1_Pós - Orientação para objetivos de aprendizagem	19,70	3,373	,754
Par 21	F6 – Objetivos Intrínsecos do Aluno	16,95	5,216	1,166
	F6_Pós– Objetivos Intrínsecos do Aluno	19,70	3,373	,754
Par 22	EF2 – Utilização de estratégias de elaboração	10,35	4,534	1,014
	EF2_Pós – Utilização de estratégias de elaboração	15,15	2,477	,554

## Considerações finais e conclusões

Verifica-se uma melhoria em todos os fatores avaliados no grupo experimental. Concluimos que trabalhar com os alunos construtos como o autoconceito, as perspetivas de futuro, a gestão de conflitos são relevantes para melhorar a motivação do aluno face à disciplina de física e química, pois promove-o de competências socio-emocionais que são indissociáveis da autorregulação comportamental/disciplina e do sucesso académico.

## Referências

Castañeiras, C., Guzmán, G., Posada, M.C., Ricchini, M., & Strucchi, E. (1999). Sobre Estrategias de Aprendizaje y Hábitos de Estudio. RIDEP – Revista Iberoamericana de Diagnóstico e Avaliação Psicológica, 8(2), 37-50.

Cordeiro, P. M. G. (2010). Construção e validação do questionário de motivação escolar para a população portuguesa: estudos exploratórios.

Imaginário, S., Jesus, S., Morais, F., Fernandes, C., Santos, R., Santos, J. & Azevedo, I. (2014). Motivação para a Aprendizagem Escolar: Adaptação de um Instrumento de Avaliação para o Contexto Português. Revista Lusófona de Educação, 27, 91-105.

Loureiro, M. J., Ferrão, M. E., Dias, V. M., Navio, V. M., Tavares, A., & Teles, J. (2006). conceito de si-próprio e realização escolar em matemática. Em XI Conferência Internacional da Avaliação Psicológica. Formas e Contextos. Disponível em: [http://3em.ubi.pt/site3EM\\_artigos/10-Conceito%20de%20Si-proprio%20e%20Realizacao%20Escolar%20em%20Matematica.pdf](http://3em.ubi.pt/site3EM_artigos/10-Conceito%20de%20Si-proprio%20e%20Realizacao%20Escolar%20em%20Matematica.pdf)

Martins, A., Malaquias, I., Martins, D., Campos, A., Lopes, J. M., Fiúza, E., ... Soares, R. (2002). Livro branco da Física e da Química. Sociedade Portuguesa de Física e Sociedade Portuguesa de Química.[online][consultado em: 2006/07/13]. Disponível em: [http://spf.pt/noticia\\_livrobranco.html](http://spf.pt/noticia_livrobranco.html) Obtido de <http://www.spq.pt/files/magazines/articles/pdfs/30001061.pdf>

Martins, I. P., Simões, M. O., Simões, T. S., Lopes, J. M., Costa, J. A., Ribeiro-Claro, P. (2005). Educação em Química e Ensino de Química – Perspectivas curriculares, Parte II. Química. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 96, pp. 33-37. [online][consultado em: 2017/05/17] Disponível em: <http://www.spq.pt/magazines/BSPQ/621/pdf>

Mendes, F. (1995). Os comportamentos de indisciplina dos alunos em função do tipo de objetivos e da matéria de ensino. Ludens, vol.15, nº3, julho/setembro, 49-55

Pessoa, W. R., & Alves, J. M. (2016). Motivação para aprender química: configurações subjetivas de estudantes do ensino médio. Interacções, 11(39). Disponível em: <http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/download/8761/6319>



## A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas: Práticas e didáticas de sala de aula

Louise Lima

Doutoranda em Ciências da Educação – Universidade do Porto  
louise@falconnyery@hotmail.com

Ariana Cosme

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

### Contextualizando

#### Metodologia

Orientação das práticas para atingir a aprendizagem.

#### Ensino-Aprendizagem-Avaliação

Palavra composta que enfatiza que os três processos (ensinar, aprender e avaliar) devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento.

#### através da

Possui o sentido de “por dentro de”, “de um lado a outro”, “ao longo de”. “Através de” quer dizer “por entre”.

#### Resolução de Problemas

“Refere-se a tarefas matemáticas que têm o potencial de proporcionar desafios intelectuais para melhorar o entendimento e desenvolvimento matemático dos estudantes.”

(Cai & Lester, 2012: 148)

#### Teaching through problem-solving

Conceito de origem americana

#### Problem-Based Learning

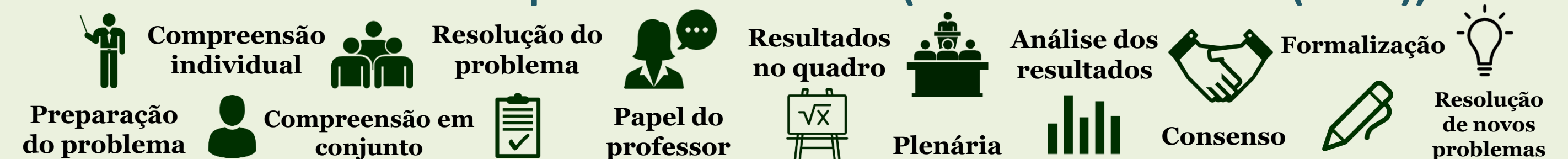
Conceito de origem inglesa

#### Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas

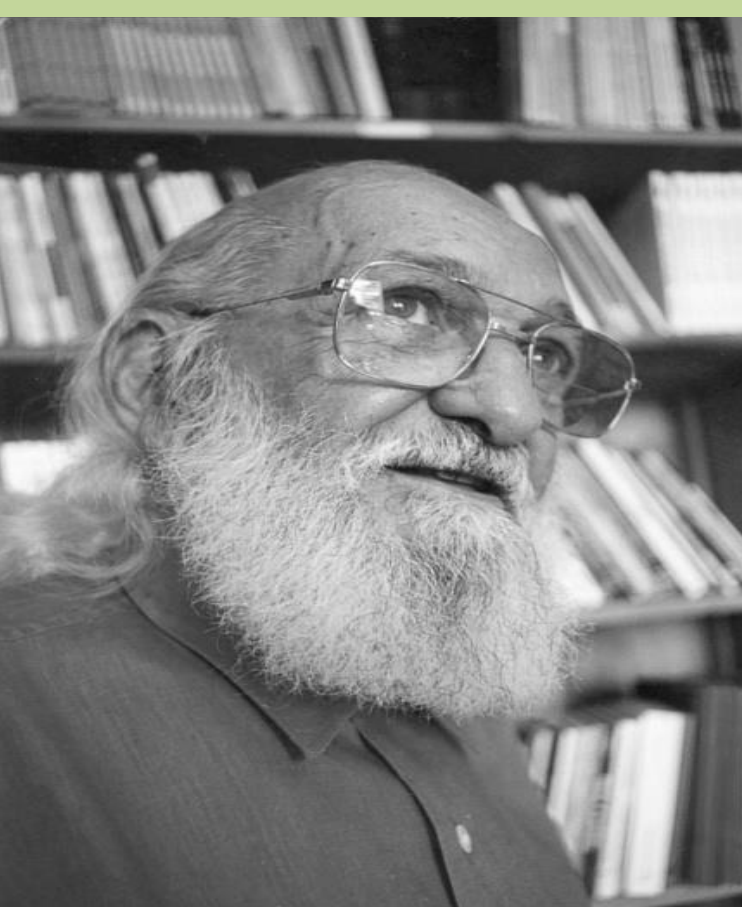
#### Aprendizagem baseada em problemas

Metodologias análogas, em que o problema é um veículo para a aprendizagem e o aluno é participante ativo. A aprendizagem ocorre por descoberta, por meio da interação entre pares, fomentada pelo trabalho cooperativo-colaborativo; e a avaliação possui carácter formativo, sendo contínua e (re)orientando práticas docentes e discentes.

#### Roteiro de trabalho para a sala de aula (Allevato e Onuchic (2014))



### Recorte Teórico



Freire (1996)

O aluno deve se assumir “como sujeito também da produção do saber” (p. 22), tendo o professor de estar convencido “de que ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (p. 22). Não existe o ato de ensinar sem o ato de aprender, de tal forma que foi aprendendo que o ser humano descobriu a possibilidade de ensinar..



Vygotsky

As interações dos sujeitos com o meio e outros Individuos são as principais promotoras da aprendizagem, o que possibilita a construção do conhecimento, indo ao encontro da teoria sociocultural de **Vygotsky**. Tal princípio supõe que todas as ações educativas deveriam acontecer em uma interação social, e que a aprendizagem é mais eficaz quando ocorre em grupos, ou seja, em um contexto de cooperação e colaboração com os seus pares.



Charlot (2009: 94)

Mobilizar está relacionado ao motor interno do estudo, ou seja, sobre o que faz com que os alunos invistam no estudo. “Motiva-se alguém de fora, mobiliza-se a si mesmo de dentro.”

Quando o aluno “participa ativamente na construção do seu conhecimento, num ambiente favorável à pesquisa e ao questionamento, produz-se uma aprendizagem significativa e integradora, necessária à aquisição mobilização perene do conhecimento”



Fernandes *et al.* (2015: 285)

O professor desenvolve um trabalho de “observador, organizador, consultor, mediador, controlador e incentivador da Aprendizagem. O professor lança questões desafiadoras e ajuda os alunos a se apoiarem, um nos outros, para atravessarem as dificuldades. O professor faz a intermediação,, leva os alunos a pensar, espera que eles pensem, dá tempo para isso, acompanha as suas explicações e resolve, quando necessário, problemas secundários.”



Onuchic (1999: 216)

A avaliação formativa é mais centrada nos processos, mais clara e possui a participação de todos os intervenientes. Possibilita a orientação de alunos e professores para a melhora da aprendizagem, ou seja, para uma aprendizagem com compreensão, além de permitir recorrer a tarefas de avaliação mais abertas e variadas, bem como diversificar as estratégias, técnicas e instrumentos de recolha de informação.



Fernandes (2008)

### A Tese em desenvolvimento

#### Motivação pelo tema

1

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-Avaliação 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-Avaliação 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 registo 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 carácter 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.

### O desenho da investigação

#### O paradigma da investigação

Perspectiva Fenomenológica-interpretativa

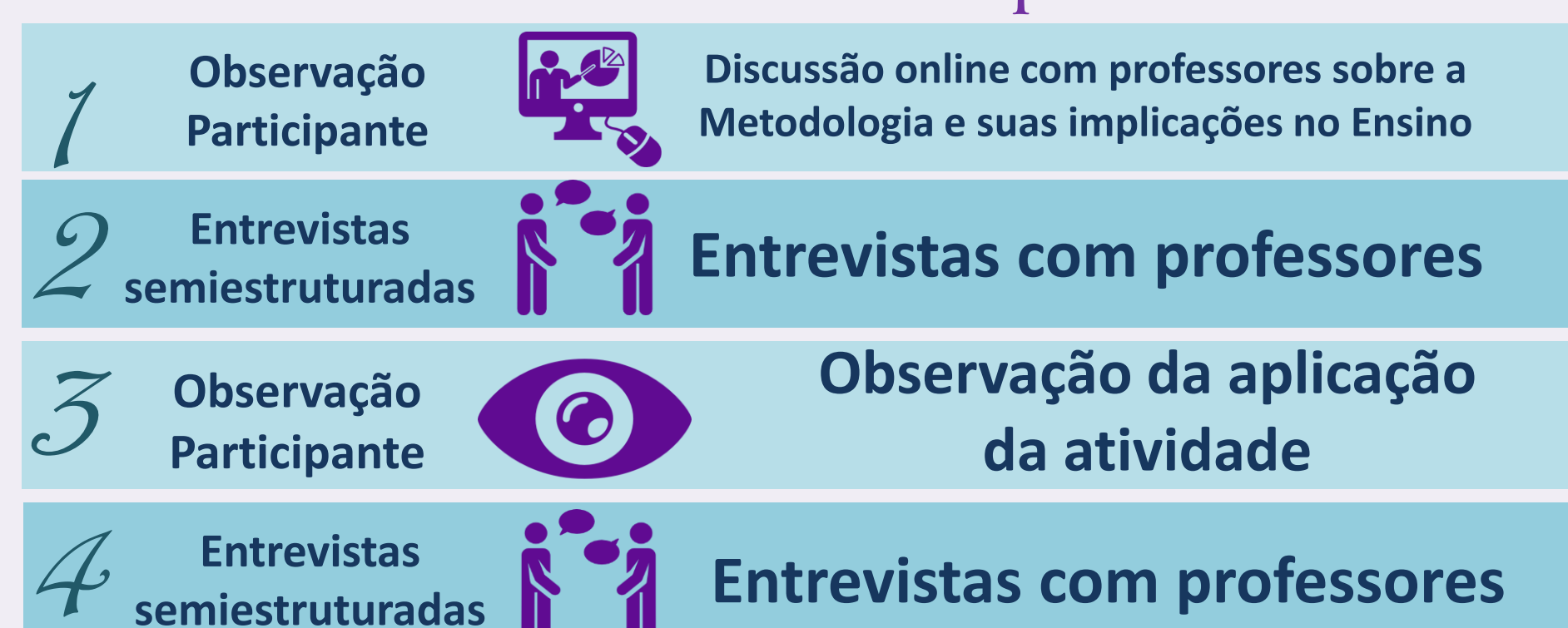
Estudo de caso

#### Contexto

A Pesquisa realiza-se com professores e alunos do 9º ano do Ensino Básico em Escolas Públicas de Portugal.

#### Métodos de recolha de dados

Com Professores: 4 etapas



Com alunos: Questionário, *focus group* e observação participante

#### Métodos de análise dos dados

##### Análise de conteúdo

Descrição e interpretação do conteúdo individual das entrevistas, das observações e dos questionários, com posterior análise de forma articulada entre eles e em relação ao quadro teórico.

##### Análise do discurso

Averiguação das construções ideológicas inerentes à teoria presentes nas entrevistas.

#### Indicações de leitura

Allevato, N., & Onuchic, L. (2014). Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas?. In Lourdes Onuchic, Norma Allevato, Fabiane Noguti & Andressa Justulin (Ed.), *Resolução de Problemas: Teoria e Prática* (pp. 35 - 52). Jundiaí: Paco Editorial.  
Cai, Jinfa, & Lester, Frank (2012). Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno? *Boletim GEPEM*, 60, 147-162. doi:10.4322/gepem.2014.008  
Charlot, B. (2009). A escola e o trabalho dos alunos. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, v. 10, p. 89-96.  
2008). *Avaliação das Aprendizagens: Desafios às Teorias, Práticas e Políticas*. Lisboa: Texto Editores.  
Fernandes, D., Pinho, I., Cabrita, I., Alves, L., Silva, J. & Duarte, P. (2015). Redes multiplicativas e soletos: Aprendizagens matemáticas com sentido. *Atas do XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática*, 264-280.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia*. Paz e Terra.  
Lima, L. (2014). *O Ensino de Matemática Através da Resolução de Problemas: Investigando Estratégias dos Alunos do Ensino Fundamental*. (Dissertação de Mestrado), UFRJ, Rio de Janeiro.  
Onuchic, L. (1999). Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In Maria Aparecida Bicudo (Ed.), *Pesquisa Em Educação Matemática: Concepções e perspectivas* (pp. 199-218). São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista.  
Portugal. Ministério da Educação. (2001). *Curriculo 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.  
Vygotsky, L. (1991). *A formação social da mente*. São Paulo: Livraria Martins Fontes.



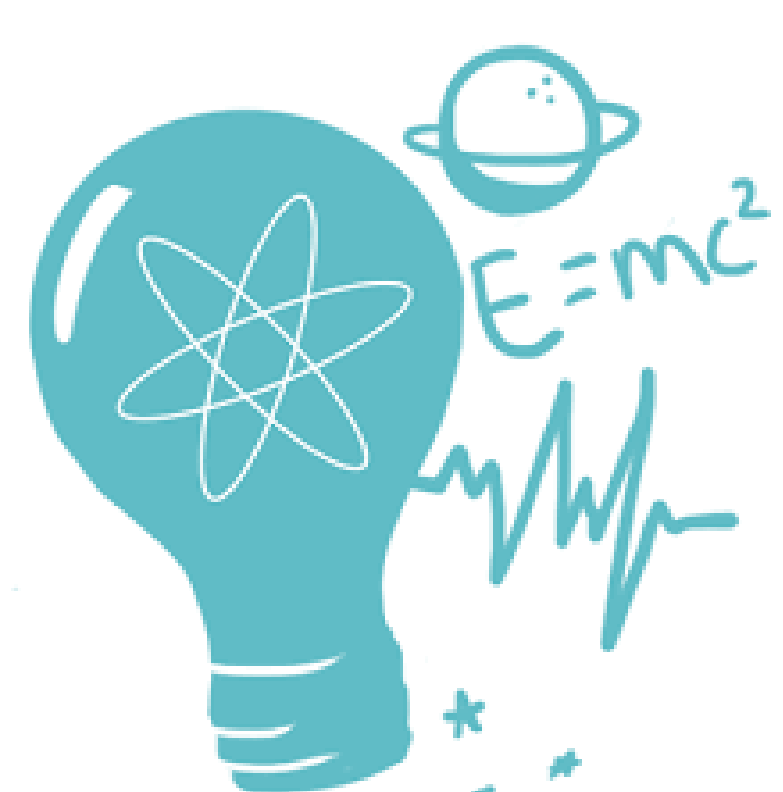
## Literatura e ensino de Física e Química

Rudião Rafael Wisniewski (IFFar-PB/UNIJUÍ); Neiva Glacimar Almeida dos Santos (UNIJUÍ);  
Helena Copetti Callai (PPG em Educação nas Ciências-UNIJUÍ).

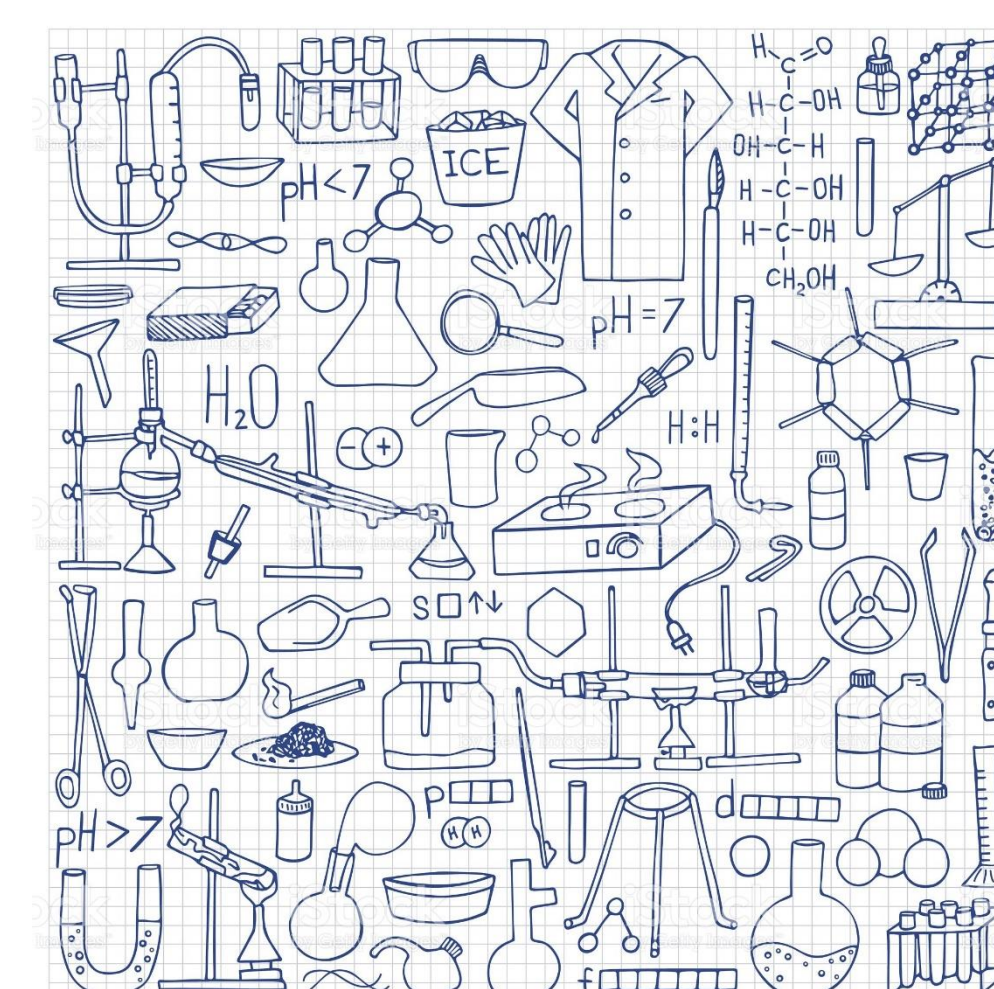
A literatura permite diferentes possibilidades de usos e significados dos conceitos físicos e químicos. Verifica-se que a imaginação, quando trabalhada didaticamente por meio da literatura, pode ser considerada como a ponte que conecta uma aprendizagem não conceitual em conceitual, ou entre um conhecimento não científico em científico, e constitui uma boa estratégia de ensino [1].



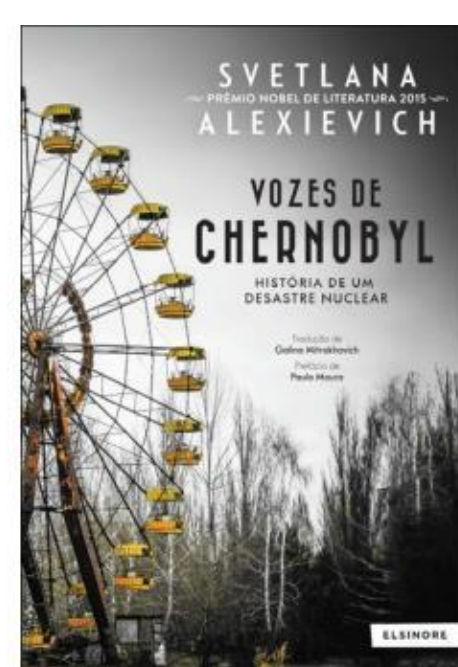
Uma das atividades realizadas para quebrar a “dureza” do ensino de Química e de Física é a utilização de textos literários, tais como *O sistema periódico* [2] para aquela e *Isaac Newton e sua maçã* [3] para esta. Ao fazer da química e da atividade do químico tema de fabulação, os textos literários remetem a diferentes momentos da sua história, trazem descrições das práticas e dos procedimentos adotados pelos químicos em épocas distintas, e os modos, procuram expressar os modos como vivem e exercem seu ofício [4]. Ainda, a literatura e a física habitam o mesmo ambiente cultural. Não só a física influencia a literatura como vice-versa. Não no sentido de uma causalidade direta, mas sim no de um quadro interpretativo comum, de uma língua comum, de imagens e metáforas comuns. Porque a física vive de metáforas poderosas [5]. E elas desafiam os alunos a buscar criatividade para construir seus próprios entendimentos.



Pode-se também fazer uma atividade interdisciplinar com o livro da ganhadora do Nobel de Literatura em 2015: *Vozes de Chernobyl* [6], cuja leitura faz encarnar as histórias de quem vivenciou o horror do acidente nuclear e suas consequências. É impossível não se imaginar lá e não pensar no que pode/deve ser feito para evitar que acidentes como esse se repitam. O livro é um excelente ponto de partida para o ensino de radiação ionizante e reações químicas, conteúdos das ciências anteriormente mencionadas.



Portanto, o professor pode alcançar sucesso no ensino dos fenômenos físicos e químicos, por intermédio de textos literários, sem que os alunos criem aversão a tais ciências por parecerem muito difíceis ou por terem de decorar muitos conteúdos. Repensar, no ensino, as inter-relações entre as áreas do conhecimento é fundamental para a aprendizagem com significado para os diversos saberes, da literatura à física e química, bem como outras artes e ciências.



### Referências

- [1] Lima, L.G., & Ricardo, E.C. (2015). Física e Literatura: uma revisão bibliográfica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 32, n. 3, p. 577-617.
- [2] Levi, P. (2012). *O Sistema Periódico*. Alfragide: Teorema.
- [3] Poskitt, K. (2001). *Isaac Newton e sua maçã*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras.
- [4] Pinto Neto, P. C. (2012). Química e literatura na formação de professores. *Educação: Teoria e Prática*, v. 22, n. 40, p. 114-127.
- [5] Mecke, K. R. (2004). A Imagem da literatura na Física. *Gazeta de Física*. Retrieved from <http://www.theorie1.physik.uni-erlangen.de/mecke/publ.html>.
- [6] Alexievich, Svetlana. (2016). *Vozes de Chernobyl*. Trad. Galina Mitrakhavich. Amadora: Elsinore.



# Connecting Science and Communities



## New and Collaborative Projects



Cristina S. C. Calheiros<sup>1</sup>, OPE-Ecoclubes<sup>2</sup>, Ana Ferreira<sup>1</sup>, C. Marisa R. Almeida<sup>1</sup>, Ana Paula Mucha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIIMAR - Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research of the University of Porto, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Avenida General Norton de Matos, S/N, 4450-208 Matosinhos. Portugal

<sup>2</sup> OPE - Organização para a Promoção dos Ecoclubes. Casa das Associações - Rua Mouzinho da Silveira, nº 234, 4050-417 Porto. Portugal

### Framework

**An important output from scientific research is the outreach towards citizens and public engagement at different levels.**

A collaborative research environment that is open to extend knowledge with schools, civil associations and other entities, will have a broader network towards scientific dissemination. In this context CIIMAR - Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (University of Porto) is engaged with the development of inclusive participatory practices, acknowledging the importance of education, involvement and empowerment for future ecosystems sustainability.

**Having this in consideration an opportunity was launched to CIIMAR by OPE-Organização para a Promoção dos Ecoclubes (Portugal), under the umbrella of the “Environmental Challenge Accepted” project, to recover a polluted and degraded water stream.**

The “Environmental Challenge Accepted” project is developed by YEE member organisation BALTA DABA-Latvia, jointly with other partners (Estonian Fund for Nature-Estonia, Organização para a Promoção dos Ecoclubes-Portugal, Youth and Environment Europe-Czech Republic, and Lithuanian Fund for Nature-Lithuania), aiming to promote direct youth involvement in solving local environmental problems, being funded by the Erasmus+ Programme of the European Union.

### Approach

A strategic approach was followed based on the methodology of problems identification to diagnose and outline the solutions for further implementation. **Such solution encompassed the implementation of a pond, a constructed wetland and stream rehabilitation, promoting water quality enhancement and boosting local biodiversity.** Specifically in the pond design, Charcos com Vida Project (that is running under the responsibility of CIIMAR), had an important input based on 6 years’ experience. **The intention is not just to solve an environmental problem but also to involve the community and integrate them for nourishing the long term status of the site.**

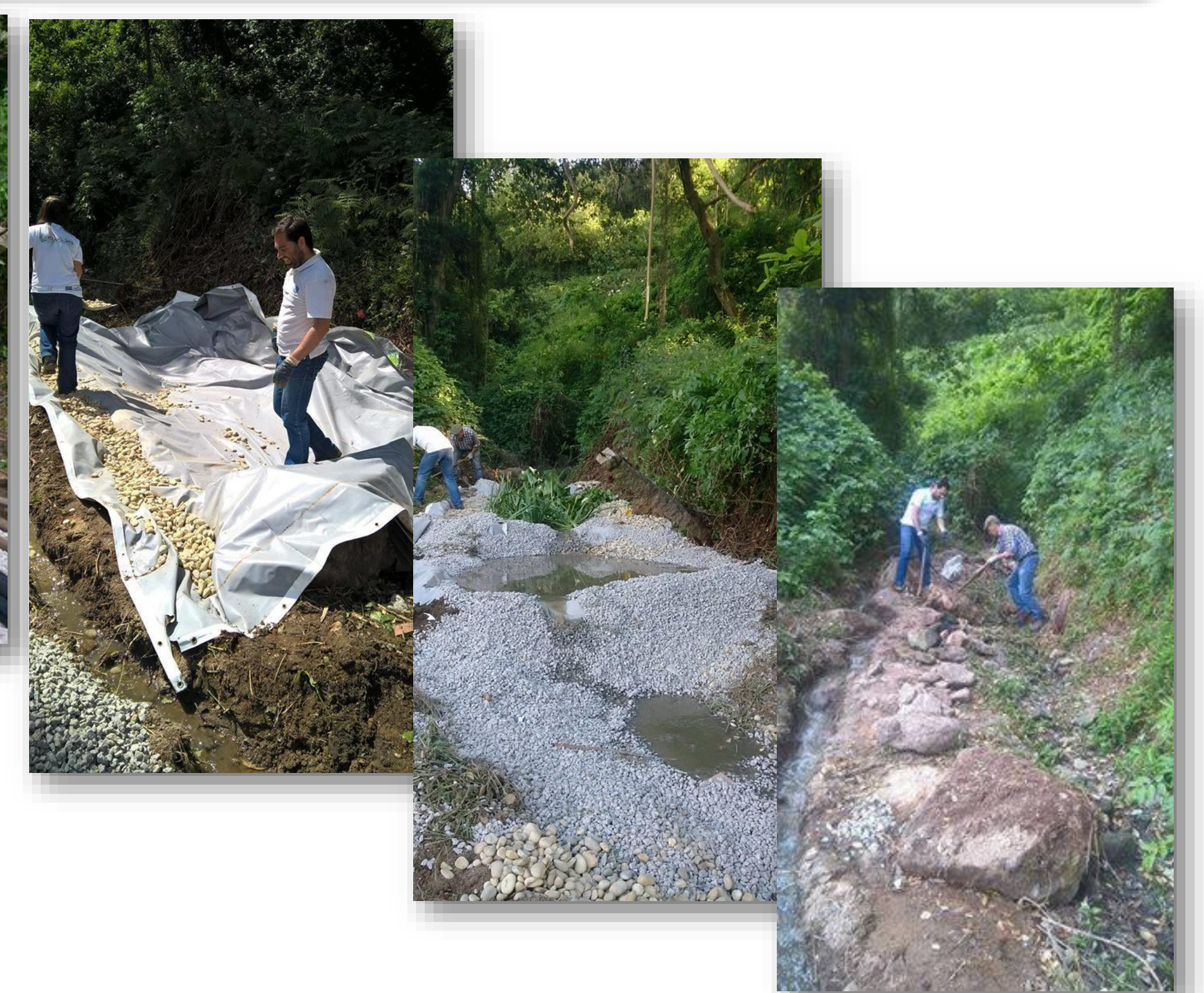
#### 1. Problem identification & Diagnose

- . Poor water quality
- . Visual anthropogenic pollution
- . Invasive plant species

#### 2. Solution outline & implementation

Recover a polluted and degraded water stream

- . Scientific collaboration
- . Community involvement
- . Volunteering
- . Education for sustainability
- . Environmental education
- . Science outreach



### Final Considerations

- Collaboration between CIIMAR and OPE enables **Science outreach**, putting in practice **science based solutions for environmental protection and connection between science and communities**;
- **Practical collaborative alignments between entities are thus a vehicle for science outreach and dissemination** where knowledge is leveraged;
- This work was a successful example of a **collaborative project, with international repercussion.**

**Acknowledgments:** Authors would like to thank “Charcos com Vida” Project (CIIMAR) for the collaboration. “Environmental challenge accepted” Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. C.S.C. Calheiros (SFRH/BPD/109711/2015), thank the grant from Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) and Fundo Social Europeu through the program POPH – QREN.





## ESTRATÉGIAS DE MEMÓRIA NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS: um exemplo de aplicação no 9º ano de escolaridade

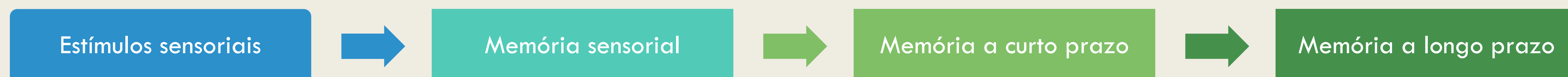
Alexandra Cardoso<sup>1</sup>, Tiago Ribeiro<sup>1</sup> & Luís Calafate<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território;

<sup>2</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia; e-mail: alexandra.cardoso@fc.up.pt

### Introdução

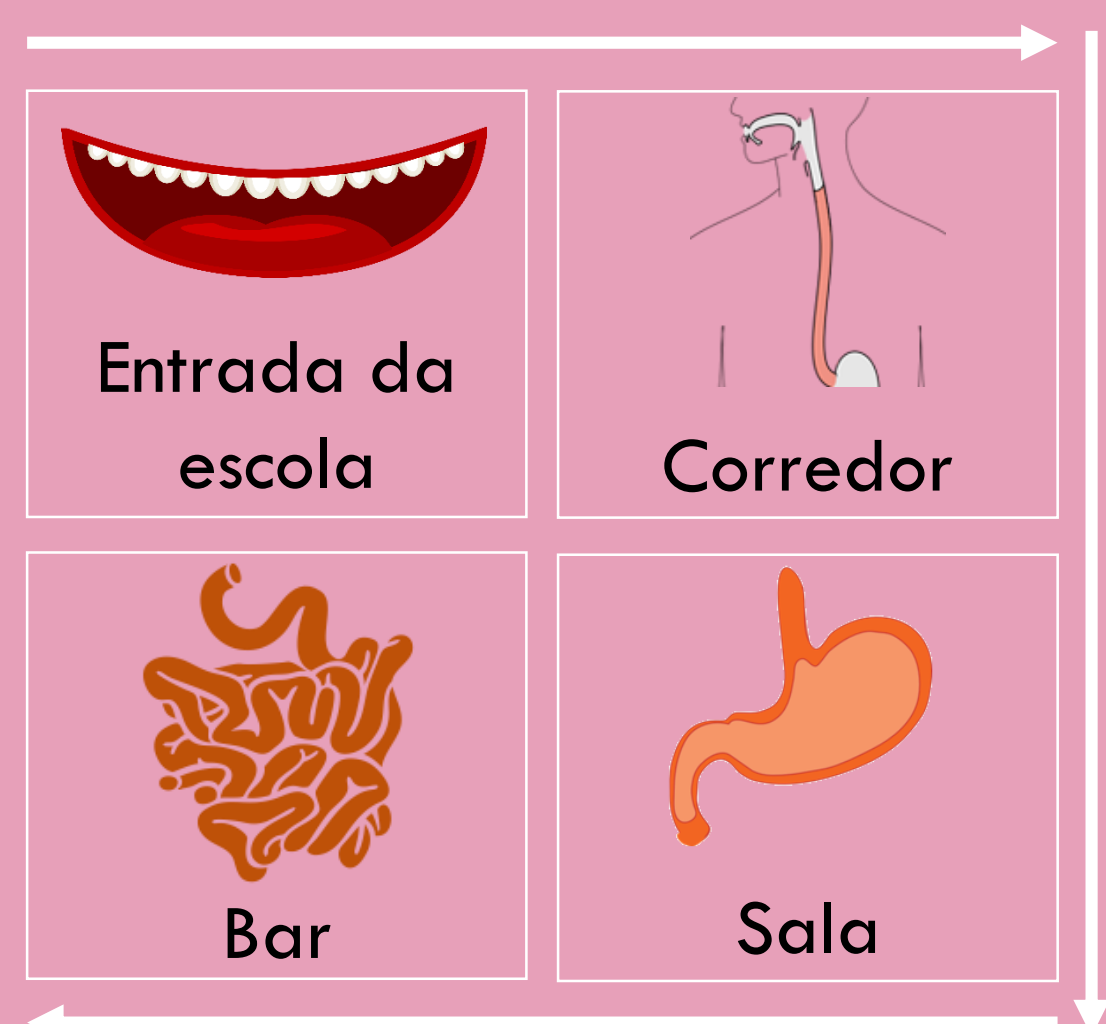
Todos nós estamos dependentes da nossa memória. Todos os dias temos necessidade de relembrar determinadas coisas e de memorizar tantas outras. Assim, não será de estranhar a enorme curiosidade que demonstramos sobre a mente e as numerosas teorias acerca da sua organização e funcionamento que surgiram ao longo do tempo (Bower, 2000). O modelo modal, proposto por Atkinson e Shiffrin (Baddeley, 2007), divide a memória em:



Os estímulos provenientes do meio ambiente são percebidos pelos nossos sentidos. Quando a nossa atenção está focada em determinados estímulos, os restantes são como que ignorados. Assim, os primeiros são encaminhados para a memória sensorial. Das informações que chegam a esta, apenas as que decidimos que queremos relembrar são conduzidas até à memória de curto prazo. A passagem das informações para a memória a longo é um processo mais complexo. Para que ocorra é necessário trabalhar as informações a recordar, de forma a assegurar o seu armazenamento (Van Blerkom, 2009). Existem inúmeras maneiras de o fazer, mas todas passam, de uma forma ou de outra, pela utilização de estratégias de memória. No presente exemplo de aplicação no 9º ano de escolaridade foram empregues duas estratégias de memória:

### Método de loci

É uma mnemónica baseada em imagens mentais, que consiste em associar a informação a reter a um local específico de um caminho bem conhecido. Os itens a associar a cada local podem ter uma ação despropositada na imagem mental a formar, aumentando a facilidade de recordação futura (Van Blerkom, 2009).



Por exemplo, o caminho desde a entrada da escola até ao bar pode ser utilizado para memorizar os órgãos do sistema digestivo de forma ordenada.



O método do palácio, no qual a informação a reter é associada às diversas divisões de uma casa, segundo uma ordem definida pelo utilizador, é um caso particular do método de loci frequentemente utilizado.

Estes métodos devem a sua elevada eficácia à ligação existente, ao nível do hipocampo (estrutura cerebral), entre a memória e o mapeamento espacial. As células presentes nesta estrutura são capazes de armazenar informação espacial e não espacial. Quando são ativadas, a recordação da memória espacial leva, por consequência, à recordação da informação não espacial (Moser, 2014 ).

### Método da história

O método da história é uma mnemónica baseada em sistemas verbais e em imagens mentais. Tal como o nome indica, a utilização desta estratégia implica a criação de uma história que interligue as informações a relembrar numa determinada ordem. À semelhança do método de loci, também existem vários estudos que demonstram a sua eficácia (Eysenck, 2015).

Por exemplo, utilizando os mesmos conceitos do método anterior, pode construir-se a seguinte história:

“A cozinheira abriu a sua grande BOCA para se queixar da doença do ESÓFAGO de que há muito tempo o seu marido padecia. A ajudante de cozinha, que tinha o ESTÔMAGO a “dar horas” e estava ocupada a preparar o INTESTINO DELGADO de porco para o jantar, nem lhe deu ouvidos, afinal, queixava-se do mesmo todos os dias!”

A associação das informações a relembrar sob a forma de história permite criar uma estrutura de recuperação cerebral que facilita a recordação futura (Eysenck, 2015).

### Metodologia

Com o objetivo de avaliar o impacto da utilização de estratégias de memória na capacidade de armazenamento na memória a longo prazo, realizou-se um estudo quantitativo com uma amostra de conveniência, constituída por 40 alunos, divididos em duas turmas de 20 elementos, com aproveitamento semelhante, do 9º ano de escolaridade de uma escola do Porto. Foram construídos materiais didáticos para a aplicação de uma combinação das estratégias referidas aos conteúdos relativos à digestão dos alimentos. Na turma teste realizou-se uma intervenção com os referidos materiais, enquanto na turma controlo não houve qualquer emprego das estratégias de memória. Vinte e um dias após a intervenção, foi aplicado um teste às duas turmas para a recolha de dados. Quer os materiais didáticos, quer o teste construído para a recolha de dados foram aprovados por um painel de dois especialistas, tendo sido também garantida a validade do instrumento de recolha de dados.

### Resultados

Na análise de dados recorreu-se ao teste de Mann-Whitney, revelando diferenças significativas quanto à capacidade de recordar ( $U=67,500$ ,  $p=0,000$ ) para um intervalo de confiança de 99%, sendo que a turma teste obteve resultados superiores à turma controlo.

Tabela 1 - Parâmetros estatísticos descritivos dos resultados.

	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Turma teste	20	0,00	60,50	42,10	16,41
Turma controlo	20	20,00	100,00	74,23	26,61

### Conclusão

A principal conclusão deste estudo é que as estratégias de memória aumentaram significativamente o armazenamento dos conceitos na memória a longo prazo dos alunos da turma teste. Embora esta conclusão não possa ser generalizada a toda a população, é um bom indicador da eficiência da utilização destas estratégias.

Apesar destas e de outras estratégias de memória não serem propriamente recentes, o seu uso ainda não é muito comum nas escolas básicas e secundárias, sendo mais recorrente no ensino superior. Tendo em conta os resultados promissores demonstrados por este e por outros estudos (Eysenck, 2015; Hu, Ericsson, Yang, & Lu, 2009), seria de esperar que o recurso a estas técnicas fosse mais frequente. É possível que a menor autonomia dos alunos do ensino básico e secundário relativamente aos estudantes do ensino superior, bem como o desconhecimento da diversidade de estratégias de memória existentes, quer da parte dos alunos, quer da parte dos professores, sejam as principais razões para que tal não aconteça. Posto isto, investigações como esta, em que as estratégias de memória são aplicadas com sucesso, diretamente nas salas de aula do ensino básico e secundário, são importantes para a promoção da utilização destas técnicas.

Numa altura em que a memorização é tão diabolizada, mas que continua a ser essencial na aprendizagem de determinados conteúdos, a aposta nestas ferramentas, que facilitam bastante a retenção das informações na memória a longo prazo de uma forma robusta, será claramente vantajosa.

### Referências

- Baddeley, A. (2007). O que é a memória?. Em A. Baddeley, M. Anderson, & M. Eysenck (Eds.), *Memória* (pp. 13-25). Porto Alegre: Artmed.
- Bower, G. H. (2000). A brief history of memory research. Em Endel Tulving (Ed.), *The Oxford Handbook of Memory* (pp. 3-32). Oxford: Oxford University Press.
- Eysenck, M. W. (2015). Improving Your Memory. Em A. Baddeley, M. Anderson, & M. Eysenck (Eds.), *Memory* (pp. 470-493). Hove: Psychology Press.
- Hu, Y., Ericsson, K. A., Yang, D., & Lu, C. (2009). Superior self-paced memorization of digits in spite of a normal digit span: The structure of a memorist's skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 1426–1442.
- Moser, M. B. (2014). Grid cells, place cells and memory. Em *Nobel Lecture, Estocolmo, Suécia, 7 de dezembro de 2014* (pp. 333-367).
- Van Blerkom, D.L. (2009). *College Study Skills: Becoming a strategic learner*. Boston: Wadsworth Cengage Learning.

Materiais  
disponíveis em:







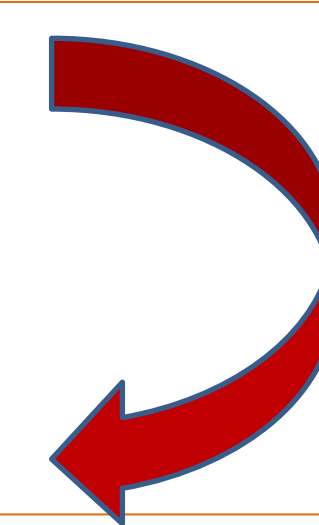
## O CINEMA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Eliane Gonçalves dos Santos ( UNIJUÍ/UFFS-RS); Maria Cristina Pansera de Araújo (PPGE nas Ciências – UNIJUÍ); Graça Simões de Carvalh (IE-UM)

### Cinema no Ensino de Ciências

Ao aliar o imaginário do cinema com o cotidiano, o professor expõe cenários de diversidade cultural da sociedade aos alunos, para constituir possibilidades de discussão dos valores individuais e coletivos.

O cinema pode ser um instrumento pedagógico



Na **abordagem histórico-cultural instrumento é um mediador das funções mentais superiores**, o qual estimula e facilita o pensamento e a aprendizagem de ordem superior.

Proposta pedagógica, utilizar o filme comercial *The Best Exotic Marigold Hotel* (Reino Unido, 2012), para refletir sobre a educação para saúde, em especial quanto ao envelhecimento populacional.

#### Objetivo:

Refletir e propor uma atividade pedagógica com o uso de filmes na sala de aula para promover discussões de questões, que perpassam os conhecimentos, valores e práticas, para o desenvolvimento da cidadania no Ensino de Ciências.

#### Metodologia:

- O professor pode eleger uma(s) temática(s) e selecionar algumas cenas que poderão contribuir com a discussão do tema a lecionar. Deve ter um conhecimento básico e alguns cuidados para utilizar o filme como instrumento pedagógico como:

- i- escolher tema a ser tratado em aula;
- ii - assistir previamente o filme que aborda o tema escolhido;
- lii - elaborar um roteiro com as principais questões a serem debatidas e sistematizadas;
- iv - avaliar as possibilidades técnicas e organizativas na exibição do filme para a classe



#### Análise e Discussões:

O filme *The Best Exotic Marigold Hotel* apresenta ao espectador elementos para refletir sobre a velhice na sociedade desde a: sexualidade; solidão; medo de mudanças; saúde; os modelos de saúde (biomédico, comportamental e biopsicossocial); doença; recuperação; ciclo vital, envelhecimento fisiológico.

#### Conclusões:

Propor o diálogo e a reflexão do envelhecimento populacional com filmes pode despertar nos alunos a motivação, o interesse, a curiosidade de ampliar o entendimento dessa temática. Ao desconstruir os estereótipos relacionados à velhice, no diálogo estabelecido, este instrumento pode ser um aliado do professor na discussão, problematização de assuntos relevantes do dia a dia, oportunizando aos atores (aluno e professor) um caminho alternativo para a promoção do conhecimento e aprendizagem.

#### Bibliografia:

- [1] Viana, Marger da Conceição Ventura, Rosa, Milton & Orey, Daniel Clark. (2014). O cinema como uma ferramenta pedagógica na sala de aula: um resgate à diversidade cultural. *Ensino em Re-vista*, 21, 1, p.137-144.
- [2] Boff, Eva T. Oliveira, Araújo, Maria C. Pansera de & Carvalho, Graça Simões de. (2016). *Interações entre conhecimentos, valores e práticas na Educação em Saúde*. Ijuí: Unijuí.



# Reflexões sobre o meio ambiente utilizando a divulgação científica nos desenhos animados da TV

Jhonatan Luan de Almeida Xavier<sup>1</sup>, Carolina Brandão Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - Universidade do Estado do Amazonas, xavier.jhonatan@hotmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - Universidade do Estado do Amazonas, krolina\_2@hotmail.com

## Introdução

A presente pesquisa apresenta resultados parciais de um estudo referente à utilização dos desenhos animados da TV como instrumentos de divulgação científica nos anos iniciais do ensino fundamental. O estudo desenvolve-se no âmbito do Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas.

Figura 1: Turma da Mônica



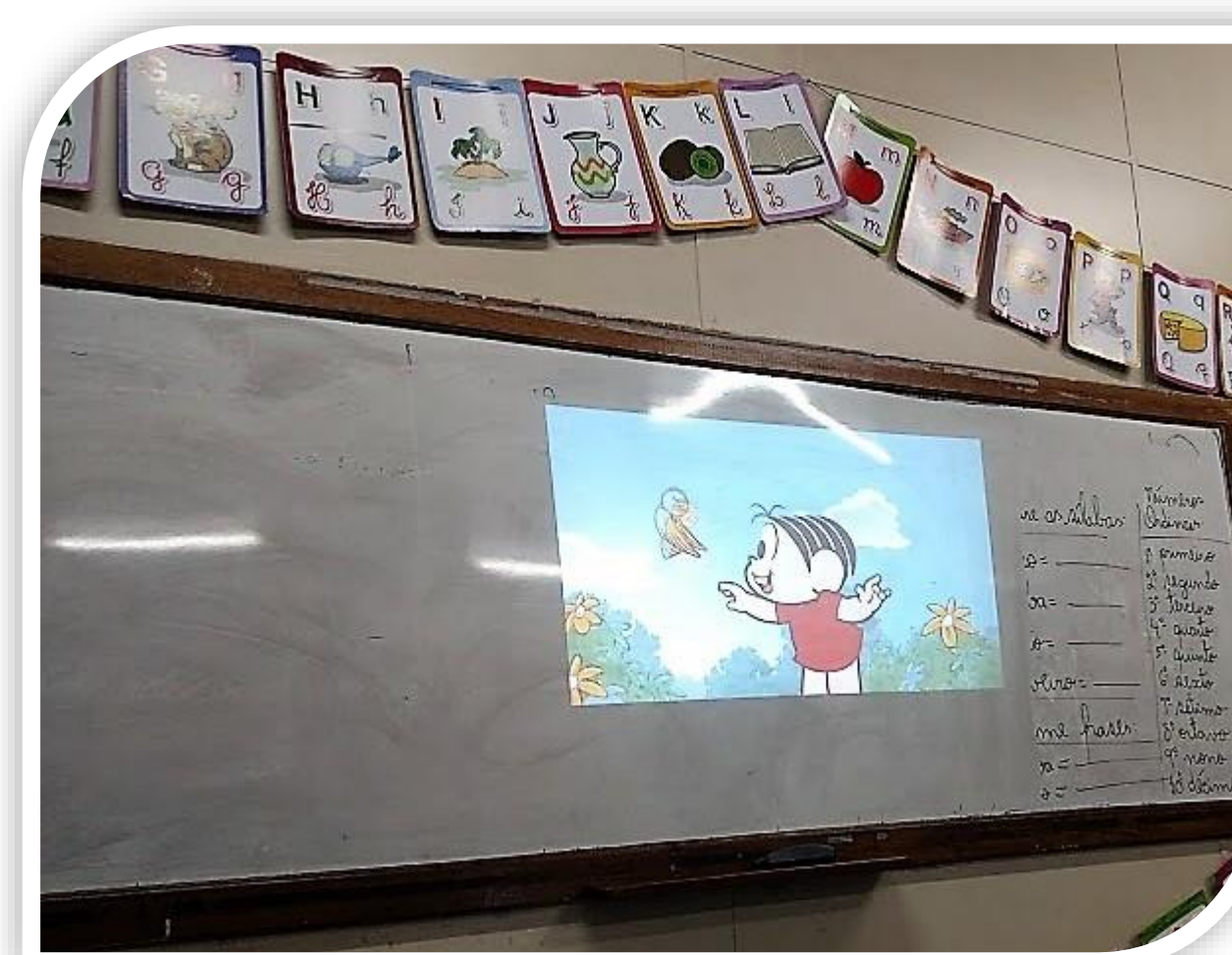
Fonte: Divulgação

## Metodologia

A referência teórica que baseia as atividades considera os autores que tratam da Divulgação Científica enquanto facilitadora da aprendizagem nos ambientes escolares como BELLONI (2014); SIQUEIRA (2008), CARVALHO (2012) e GONÇALVES (2012). A metodologia utilizou de abordagem qualitativa, bem como as pesquisas bibliográficas e pesquisa participante, para coleta de dados foram aplicadas entrevistas semiestruturadas. Essa configuração metodológica tem finalidade de adquirir novas informações, acrescer conteúdos e aprofundar o fenômeno pesquisado (PEROVANO, 2016).

## Resultados e Discussões

O estudo teve como objetivo identificar a influência das animações na formação desse público, e como podem ser usadas para potencializar o ensino de Ciências. O processo que nos levou aos resultados consistiu em uma aula com alunos do 3º ano dos anos iniciais em uma escola pública do município de Manaus. A atividade ocorreu no mês de abril de 2017 e foi utilizado como instrumento de ensino a animação “Turma da Mônica contra o Capitão Feio” desenvolvido pela produtora Maurício de Souza Produções. Após a exibição da animação houve a explicação dos impactos ambientais do lixo nos rios de Manaus, e após a confecção de cartazes de títulos “Rio Limpo” e “Rio Poluído”. Observamos que os desenhos animados da TV constituem-se como estratégia pedagógica significativa na dinamização das aulas de ciências, e seus conteúdos científicos relacionados aos problemas e soluções acerca do meio ambiente,



## Considerações

Consideramos que a Divulgação Científica mediante os desenhos animados da TV, proporcionam debates e reflexões importantes com as crianças na escola, partimos do princípio de que a divulgação científica é necessária aproximação do público infantil junto ao universo da Ciência, sendo os desenhos animados recursos que facilitam essa aproximação a medida que favorece o diálogo, promove a criticidade e a curiosidade pelos saberes científicos, mediante uma linguagem familiar ao contexto infantil.

## Referências

- BELLONI, Maria Luiza. *Crianças e mídias no Brasil: Cenários de Mudança* [Livro eletrônico]. 1. Ed. – Campinas, SP: Papirus, 2014.
- CARVALHO, Mary Tânia dos Santos. *A divulgação científica da produção de professores em formação continuada do mestrado de Educação em ciências* – Pólo Parintins/AM. – Manaus: UEA, 2012.
- GONÇALVES, Carolina Brandão. *Museus, espaços promissores à divulgação da Ciência: o Caso do Museu Amazônico da UFAM*. Disponível em: <<http://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/disserta%C3%A7%C3%B5es/>> Acesso em: 20. Mai. 2015.
- PEROVANI, Dalton Gean. *Manual de metodologia da pesquisa científica* [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2016.
- SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira. Conhecimento, ciência e escola: representações em desenhos animados. IN: Massarani, Luisa (ed.) *Ciência e criança: a divulgação científica para o público infanto juvenil* – Rio de Janeiro: Museu da Vida / Fiocruz, 2008.
- XAVIER, Jhonatan Luan de Almeida; GONÇALVES, Carolina Brandão. A RELAÇÃO ENTRE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A ESCOLA. *Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, [S.l.], v. 7, n. 14, p. 182-189, maio 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br:8080/index.php/arete/article/view/135>>. Acesso em: 20 jun. 2017.





# Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências

CIC  
UP's



## Cursos de Ilustração Científica da Universidade do Porto

Francisca Cavaleiro<sup>1,2</sup>, Luís Calafate<sup>1</sup>, Vítor Silva<sup>3</sup>, Célia Cruz<sup>4</sup>, Maria João Santos<sup>1,2</sup> & José Luís Santos<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia, Rua do Campo Alegre, s/n, Edifício FC4, 4169-007 Porto, Portugal;

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR), Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Avenida General Norton de Matos, s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal; <sup>3</sup>Reitoria da Universidade do Porto, Serviço de Comunicação e Imagem, Gabinete de Relação com a Comunidade e Projeto Universidade Júnior, Praça Gomes Teixeira, 4099-002 Porto, Portugal; <sup>4</sup>Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Biblioteca, Rua do Campo Alegre, s/n, Edifício FC1, 4169-007 Porto, Portugal; <sup>5</sup>Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Física e Astronomia, Rua do Campo Alegre, s/n, Edifício FC3, 4169-007 Porto, Portugal. E-mail: fcavaleiro@fc.up.pt

### ilustração científica

esboço

aprender a fazer

ilustração ictiológica

competências básicas e avançadas

lápiz de cor

papel

película de poliéster

ilustração paleontológica

ilustração entomológica

guache

arte final

ilustração arqueológica

borracha

ilustração médica

papel esquisito

técnicas de ilustração a preto & branco

fieldsketching

técnicas de ilustração a cor

aguarela

pinel

ilustração botânica

tinta-da-china

método

scratchboard

autonomia

carvão

perspetiva histórica

ilustração ornitológica

ilustração mamalógica

lápiz

ensino-aprendizagem

grafite

## PEDAGÓGICA

Os **CICUP's** representam um **Projeto Educativo da Universidade do Porto (UP)** que se pretende inovador, diferenciador, abrangente e de referência, capaz de fomentar o gosto pela Ilustração da Ciência nas suas diversas áreas de atuação e de colmatar a atual falta de oferta formativa na área da **Ilustração Científica (IC)**. Dando continuidade ao esforço de sensibilização para a IC que tem vindo a ser desenvolvido na Instituição – mais recentemente, através da **Exposição 'A Ciência numa Ilustração – Ilustrar para Comunicar/Divulgar Ciência'** e de iniciativas com ela relacionadas (por exemplo, visitas de estudo) –, o Projeto, que teve o seu início em Novembro transato e que conta já com a realização de cinco cursos, veio alargar a já vasta oferta formativa da UP, tendo o mérito de convocar comunidade académica (docentes, investigadores e alunos) e público em geral para um mesmo espaço educativo. A sua concretização de uma forma continuada no tempo pretende reforçar o importante papel que a UP desempenha enquanto agente promotor da Cultura Científica, ou seja, o seu papel na contínua edificação da Sociedade do Conhecimento. Mais, a continuidade da iniciativa pretende dar resposta à manifestação de interesse na manutenção deste tipo de ações formativas na UP.

O espaço de aprendizagem, sediado na **Biblioteca da Faculdade de Ciências**, no âmbito das suas **atividades de extensão cultural**, afirma-se como um espaço plural de partilha, aberto, dinâmico, heterogéneo e em constante mutação, nele se promovendo o contínuo intercâmbio de saberes e o desenvolvimento de projetos conjuntos que possam de alguma forma refletir as competências adquiridas. Pensados de uma forma estratégica, os CICUP's (que funcionam de um modo independente) refletem, na sua essência e sequência, um ensino devidamente estruturado, que considera a IC nas suas diferentes modalidades, áreas e subáreas. Os cursos, de natureza teórico-prática, promovem a aquisição de competências básicas e avançadas, valorizando o exercício da IC no ensino formal das Ciências e enquanto atividade lúdica.

## Artes finais dos alunos



Ilustração em scratchboard  
Ana Sara Gomes (2017)

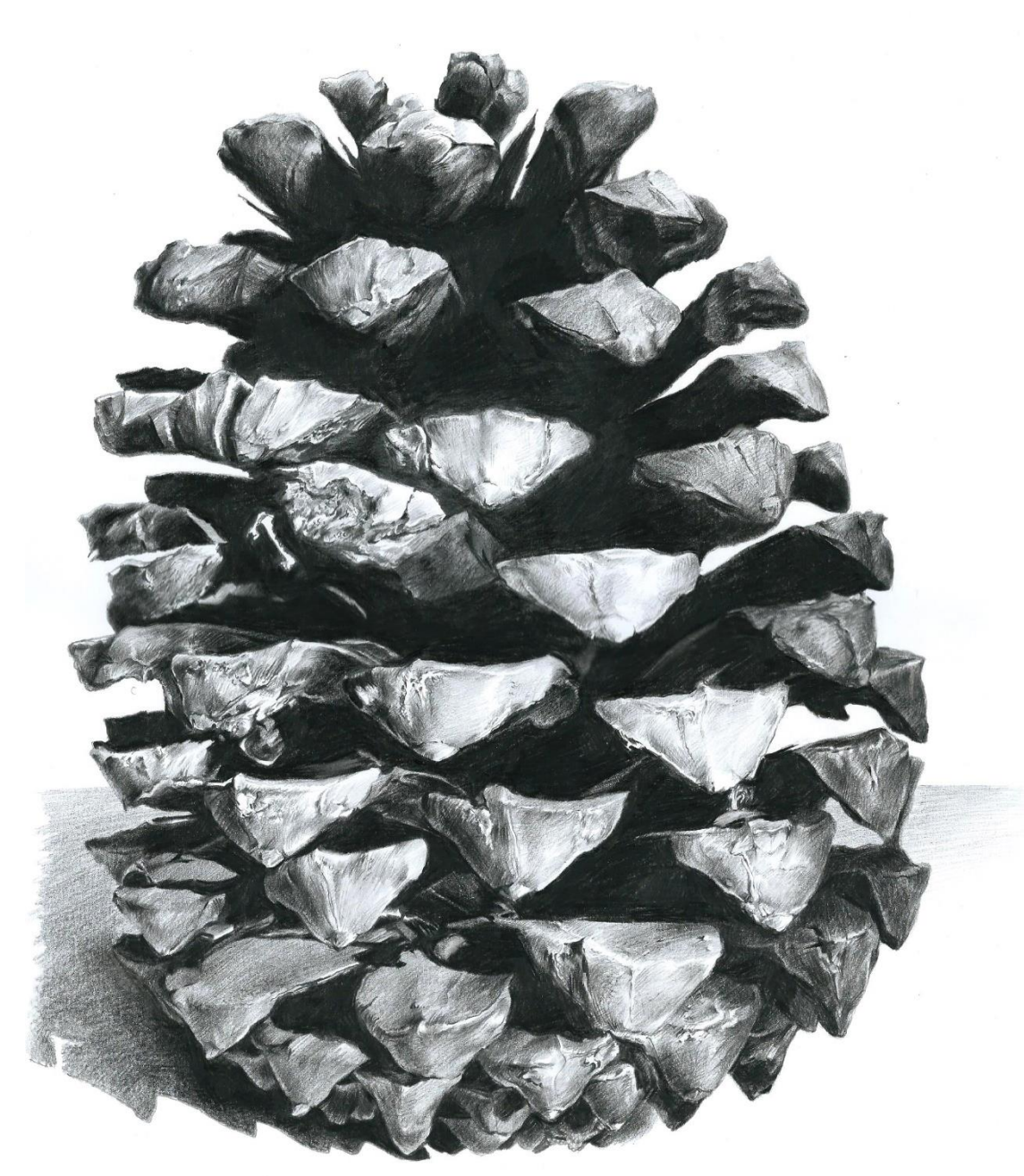


Ilustração a grafite  
Viktoriya Borshch (2017)



**Cursos de Ilustração Científica da Universidade do Porto**

**CIC UP's**

**Biblioteca da Faculdade de Ciências**

17-19 e 24-26 de Novembro de 2016  
Horário pós-laboral

**Ilustração Científica: Francisca Cavaleiro**

**I CICUP**

**Curso de Introdução à Ilustração Científica**

**Conteúdos programáticos:**  
O domínio da Ilustração; Ilustração Científica (IC): natureza e enquadramento; Visita guiada à Exposição 'A Ciência numa Ilustração – Ilustrar para Comunicar/Divulgar Ciência'; Fundamentos e técnicas básicas de IC: Ilustrar a Vida – do Jardim Botânico do Porto à arte final; IC a preto e branco (lápiz de grafite e tinta-da-china) e a cor (lápiz de cor e aguarela).

**Funcionamento:**  
Quintas e sextas-feiras: 18-21h; Sábados: 9-13h | Carga horária: 20 horas

**Valor da inscrição:**  
Comunidade U.Porto, incluindo antigos estudantes – 50€; Público em geral – 60€ (sala equipada com todo o material necessário)

**Formadora:**  
Francisca Cavaleiro (fcavaleiro@fc.up.pt)

**Coordenação:**  
Francisca Cavaleiro | Faculdade de Ciências/CIMAR  
Vítor Silva | Comunicação e Imagem – Retoria  
Célia Cruz | Biblioteca da Faculdade de Ciências  
Luís Calafate | Faculdade de Ciências  
Maria João Santos (orador convidado) | Faculdade de Ciências/CIMAR

**Inscrições:** <http://jardimbotanico.up.pt/servicoeducativo/>

**Cursos de Ilustração Científica da Universidade do Porto**

**CIC UP's**

**Biblioteca da Faculdade de Ciências**

16 a 18 e 23 a 25 de Fevereiro de 2017  
Horário pós-laboral

**Ilustração Científica: Francisca Cavaleiro**

**II CICUP**

**Ilustração Científica a Preto & Branco**

**Módulo I - IC em tom contínuo: o desenho a grafite**

**Conteúdos programáticos:**  
O domínio da Ilustração; Ilustração Científica (IC): natureza e enquadramento; Fundamentos e técnicas básicas de IC: IC a preto e branco – modalidades; A grafite: considerações gerais, perspetiva histórica e funcional; IC a grafite – exercícios e arte final.

**Funcionamento:**  
Quintas e sextas-feiras: 18-21h; Sábados: 9-13h | Carga horária: 20 horas

**Valor da inscrição:**  
Comunidade U.Porto, incluindo antigos estudantes – 50€; Público em geral – 60€ (sala equipada com todo o material necessário)

**Formadora:**  
Francisca Cavaleiro (fcavaleiro@fc.up.pt)

**Coordenação:**  
Francisca Cavaleiro | Faculdade de Ciências/CIMAR  
Vítor Silva | Comunicação e Imagem – Retoria  
Célia Cruz (orador convidado) | Biblioteca da Faculdade de Ciências  
Luís Calafate | Faculdade de Ciências  
Maria João Santos | Faculdade de Ciências/CIMAR

**Inscrições:** <http://jardimbotanico.up.pt/servicoeducativo/>

**Cursos de Ilustração Científica da Universidade do Porto**

**CIC UP's**

**Biblioteca da Faculdade de Ciências**

30 Março a 1 Abril e 6 a 8 Abril de 2017  
Horário pós-laboral

**Ilustração Científica: Francisca Cavaleiro**

**II CICUP**

**Ilustração Científica a Preto & Branco**

**Módulo II - IC em tom descontínuo: o desenho a tinta-da-china**

**Conteúdos programáticos:**  
O domínio da Ilustração; Ilustração Científica (IC): natureza e enquadramento; Fundamentos e técnicas básicas de IC: IC a preto e branco – modalidades; A tinta-da-china: considerações gerais, perspetiva histórica e funcional; Ilustração sobre papel e 'scratchboard' – exercícios e arte final.

**Funcionamento:**  
Quintas e sextas-feiras: 18-21h; Sábados: 9-13h | Carga horária: 20 horas

**Valor da inscrição:**  
Comunidade U.Porto, incluindo antigos estudantes – 50€; Público em geral – 60€ (sala equipada com todo o material necessário)

**Formadora:**  
Francisca Cavaleiro (fcavaleiro@fc.up.pt)

**Coordenação:**  
Francisca Cavaleiro | Faculdade de Ciências/CIMAR  
Vítor Silva | Comunicação e Imagem – Retoria  
Célia Cruz | Biblioteca da Faculdade de Ciências  
Luís Calafate | Faculdade de Ciências  
Maria João Santos | Faculdade de Ciências/CIMAR

**Inscrições:** <http://jardimbotanico.up.pt/servicoeducativo/>

**Cursos de Ilustração Científica da Universidade do Porto**

**CIC UP's**

**Biblioteca da Faculdade de Ciências**

20-22 e 27-29 de Julho de 2017  
Horário pós-laboral

**Ilustração Científica: Francisca Cavaleiro**

**II CICUP**

**Ilustração Científica a Preto & Branco**

**Módulo III - IC em tom contínuo: o desenho a carvão**

**Conteúdos programáticos:**  
O domínio da Ilustração; Ilustração Científica (IC): natureza e enquadramento; Fundamentos e técnicas básicas de IC: IC a preto e branco – modalidades; O carvão: considerações gerais, perspetiva histórica e funcional; IC a carvão – exercícios e arte final.

**Funcionamento:**  
Quintas e sextas-feiras: 18-21h; Sábados: 9-13h | Carga horária: 20 horas

**Valor da inscrição:**  
Comunidade U.Porto, incluindo antigos estudantes – 50€; Público em geral – 60€ (sala equipada com todo o material necessário)

**Formadora:**  
Francisca Cavaleiro (fcavaleiro@fc.up.pt)

**Coordenação:**  
Francisca Cavaleiro | Faculdade de Ciências/CIMAR  
Vítor Silva | Comunicação e Imagem – Retoria  
Célia Cruz | Biblioteca da Faculdade de Ciências  
Luís Calafate | Faculdade de Ciências  
Maria João Santos | Faculdade de Ciências/CIMAR

**Inscrições:** <http://jardimbotanico.up.pt/servicoeducativo/>





# AS PERGUNTAS DOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE A QUEIMA DA VELA

Fabiana Pauletti

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: [fabiana.pauletti@acad.pucrs.br](mailto:fabiana.pauletti@acad.pucrs.br)

## Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar perguntas de estudantes de diferentes escolaridades elaboradas a partir da observação de um fenômeno químico na Educação Básica.

## Justificativa

Ensinar Ciências pela investigação é umas das formas de despertar a curiosidade dos estudantes. A pesquisa se inicia pelo questionamento e de acordo com Bachelard (1996, p. 18) “[...] todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não há conhecimento científico”.

## Metodologia

- Escola pública de Caxias do Sul, RS, Brasil;
- 121 estudantes da Educação Básica;
- 39% estavam no 5º ano do Ensino Fundamental (EF);
- 33% estavam no 9º ano do Ensino Fundamental;
- 28% estavam no 3º ano do Ensino Médio (EM);
- solicitou-se que os estudantes elaborassem três perguntas sobre o fenômeno observado;
- empregou-se a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2013).



## Resultados

Tabela 1 – Distribuição das perguntas por categoria emergente

Escolaridade	Total de perguntas formuladas	Processos físico-químicos da queima da vela	Composição da vela	Implicações do fenômeno observado
5º ano do EF	116	48	33	35
9º ano do EF	108	57	34	17
3º ano do EM	88	63	12	13
Total	312	168	79	65

### Processos físico-químicos da queima da vela

“O que faz a vela permanecer acesa?”, “Por que às vezes da vela sai uma fumaça preta?”, “Como se dá o cheiro da vela?”, “Quanto de CO<sub>2</sub> ela emite?” “Qual o gás emitido na queima da vela?”.

### Composição da vela

“Além da parafina o que mais consiste em sua composição?”, “Quais substâncias são necessárias para produzir uma vela?”, “De que elementos são feitas as ceras?”, “Teria como aumentar a resistência do material da vela (cera) em relação à temperatura do fogo?”.

### Implicações do fenômeno observado

“Ficar em uma casa fechada com velas queimando prejudica a saúde?”, “O gás liberado com a queima da vela polui o meio ambiente?” “Qual a possibilidade de o fogo se manter aceso em um sopro de 10 km/h?”.

#### REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.  
GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: os interesses dos estudantes manifestados por meio de perguntas sobre a queima da vela. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 18, n. 2, p. 498-516, maio/ago. 2016.  
MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2.ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2013.  
MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: EDIPURCS, 2012.



# Educar para a saúde - Sensibilização para uma Alimentação Saudável no Ano Internacional das Leguminosas



Ana Sampaio<sup>1,2</sup>, Liliana Remuge<sup>1,2</sup>, Rosa Costa<sup>2</sup>, Alexandra Tabuaço<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto, Portugal.

<sup>2</sup>Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas - Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas (escola sede), Praça Pedro Nunes, s/n, 4050-466 Porto, Portugal.

## Contextualização

Educar para a saúde passa por conferir às crianças e jovens um papel interventivo na sua saúde, dotando-os de conhecimentos, valores e atitudes, de modo a realizarem opções fundamentadas para a sua saúde e bem-estar físico, social e mental [1,3].

A obesidade é, atualmente, o maior problema de saúde pública em idade pediátrica na Europa e afeta maioritariamente crianças provenientes de famílias com menor escolaridade e menor capacidade económica [4]. A sensibilização para a adoção de uma vida saudável é particularmente importante em idades mais precoces, não só porque o organismo ainda se encontra em desenvolvimento, mas para que esses hábitos adquiridos se mantenham, uma vez que a obesidade infantil contribui significativamente para a prevalência da obesidade na vida adulta [2]. Por outro lado, verifica-se que no mundo a incidência da obesidade infantil, e doenças associadas, tem aumentado nos últimos anos [5], pelo que é urgente a promoção de uma alimentação de boa qualidade, regrada e variada.

O meio escolar constitui um dos principais agentes na identificação e prevenção de diversas doenças e na promoção de mudanças de comportamento. Deste modo, é possível utilizá-lo como um valioso recurso para a promoção da adoção de um estilo de vida saudável por parte de crianças e jovens.

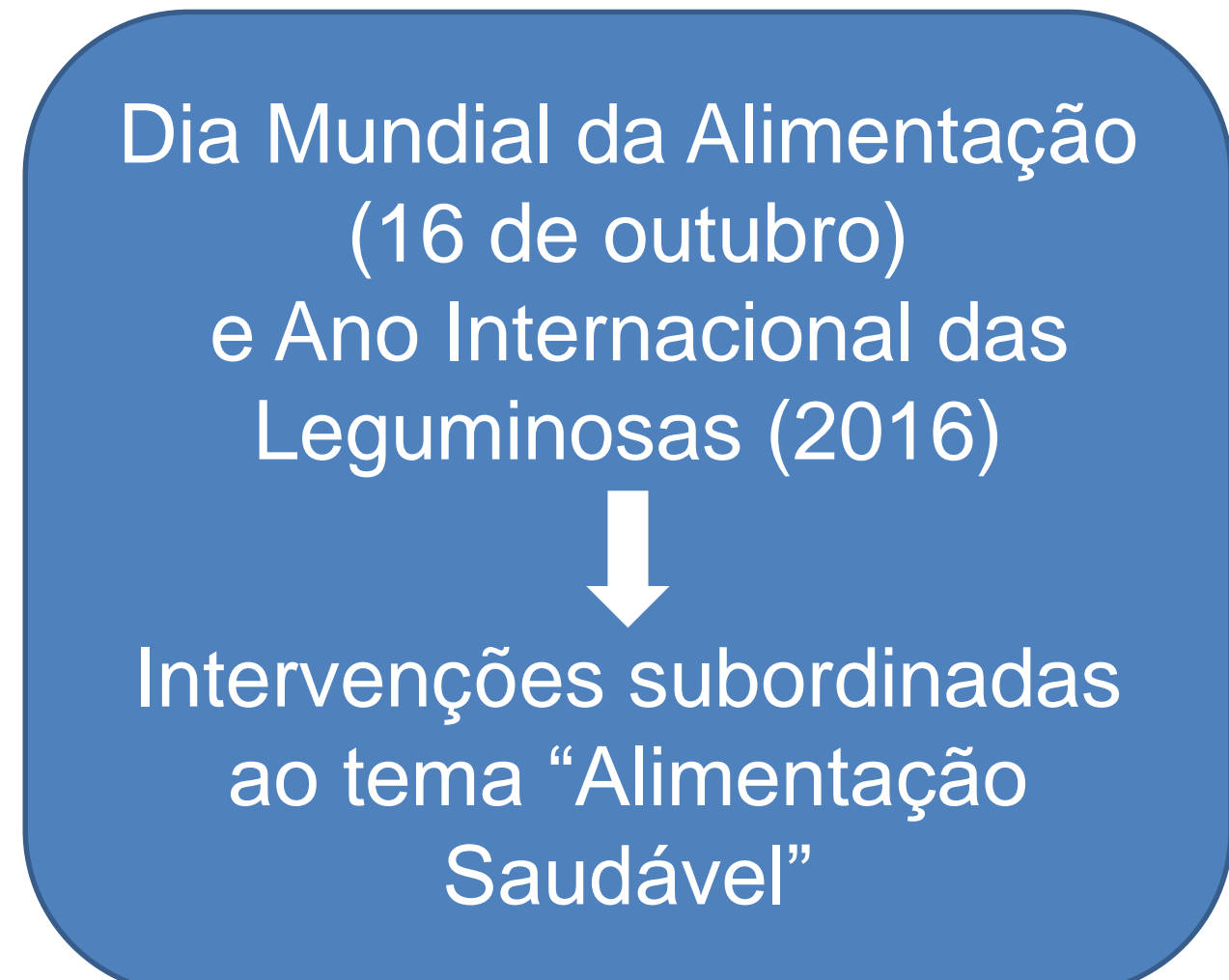
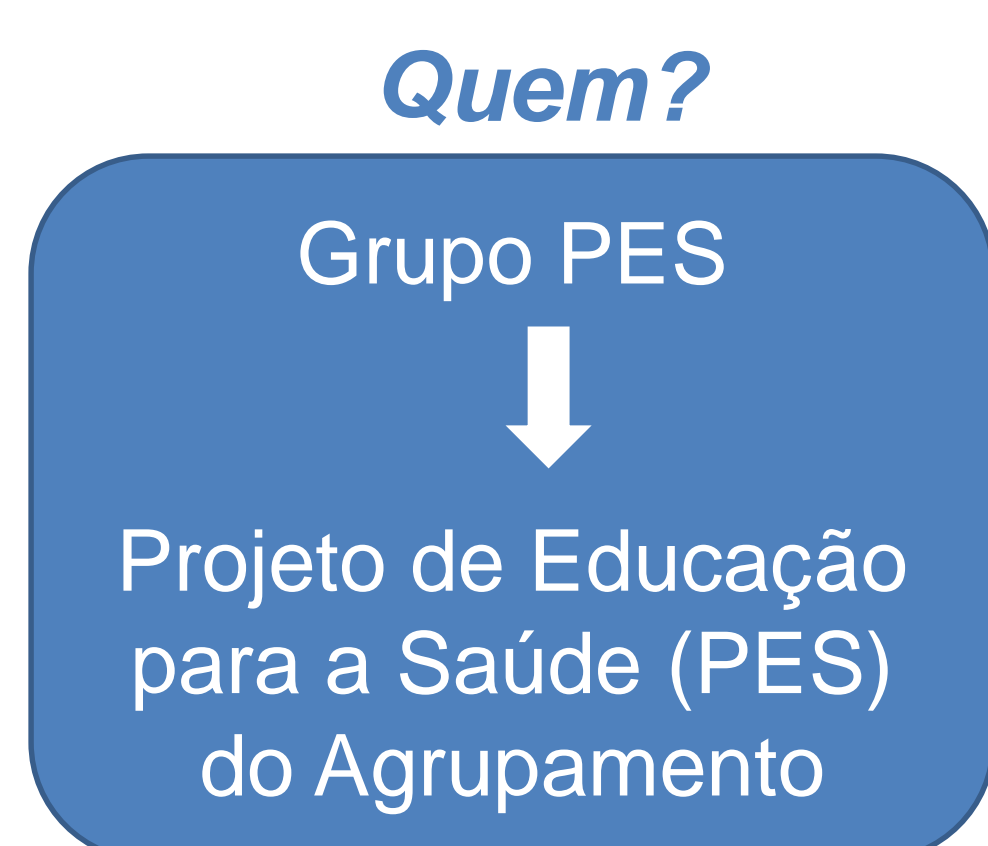
## Objetivos

- sensibilizar crianças, dos 5 aos 11 anos, para a adoção de uma alimentação de boa qualidade, regrada e variada;
- verificar o impacto deste tipo de intervenções na promoção de hábitos alimentares saudáveis.

## Metodologia

### No âmbito

### Temas abordados



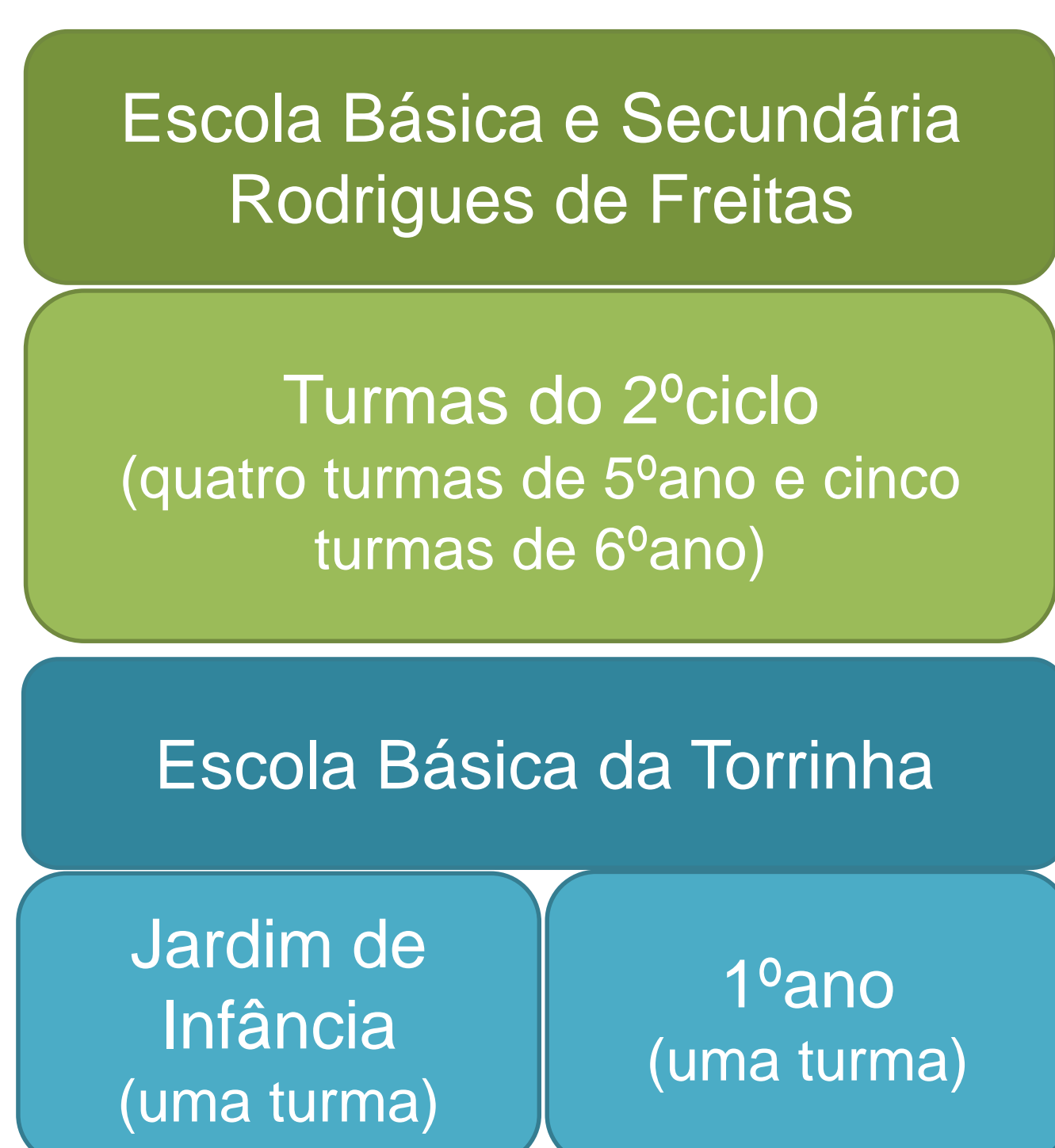
- Importância da Dieta Mediterrânica como promotora de saúde;
- A nova roda dos alimentos (com a inclusão das leguminosas);
- Importância de um pequeno-almoço de boa qualidade;
- Consequências de uma má alimentação;
- A grande variedade de leguminosas existente e a importância do seu consumo.



Figura 1 – Panfleto distribuído aos alunos de 2ºciclo no final das intervenções.

### Intervenções

#### Alunos intervencionados



- Intervenções adaptadas a cada faixa etária:
- tipo de linguagem e abordagem;
  - tipo de atividades implementadas.

Apresentações em *powerpoint*, discussão de mitos relacionados com a alimentação, partilha de histórias pessoais e alertas para doenças associadas a maus hábitos alimentares (figuras 1 e 2).

Atividades mais lúdicas, com a colagem das diferentes leguminosas em cartolinas e o recurso a mais imagens nas apresentações em *powerpoint* (figura 3).



Figura 2 – Intervenções nas turmas de 2ºciclo.

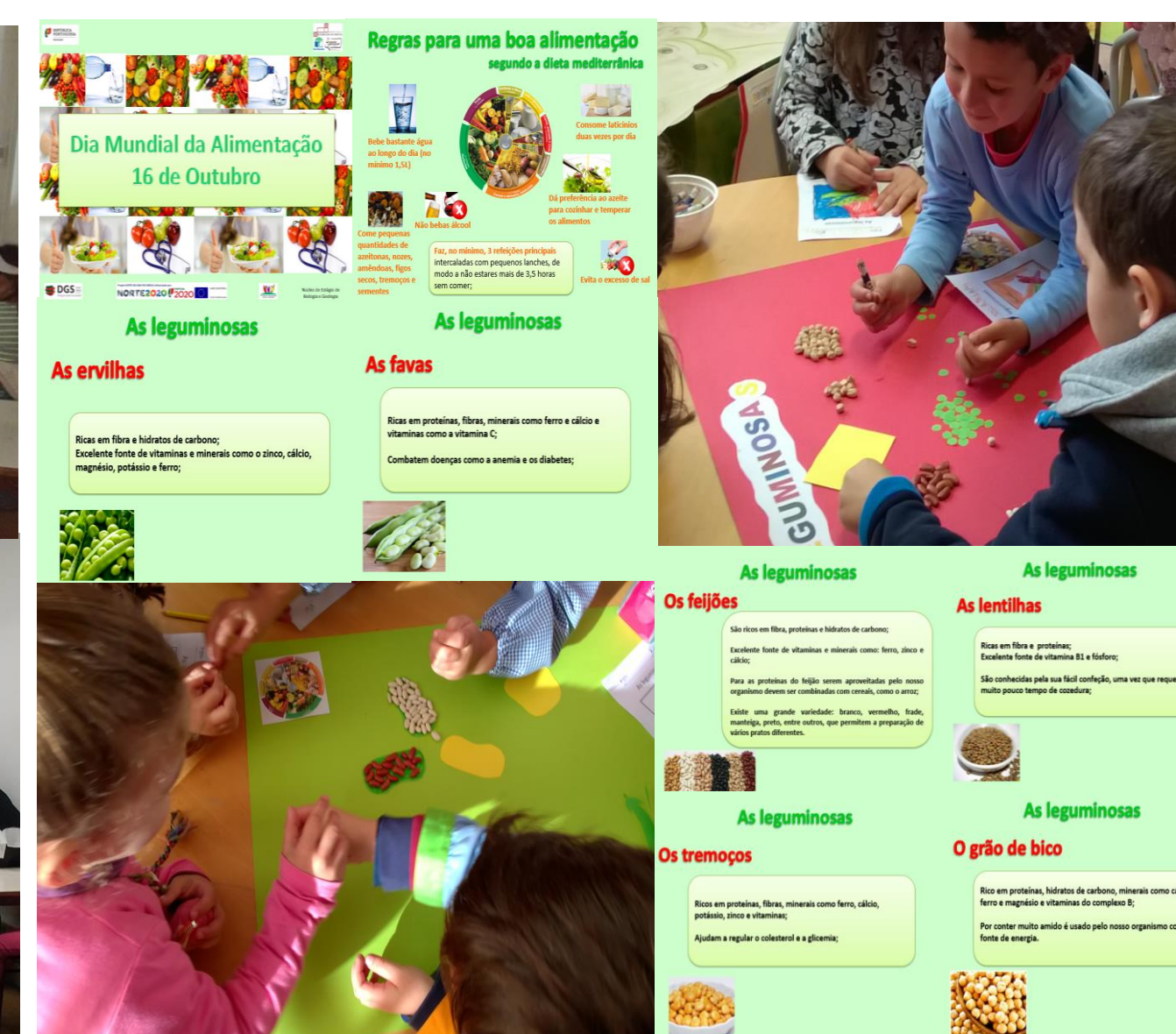


Figura 3 – Intervenções nas turmas do Jardim de Infância e 1ºano.

## Avaliação

As intervenções foram avaliadas por observação participante (pelas professoras estagiárias de Biologia e Geologia que dinamizaram estas intervenções) e através dos relatórios de avaliação das atividades, elaborados pelos professores responsáveis das turmas intervencionadas.

## Resultados e Conclusão

As professoras estagiárias observaram um grande interesse por parte dos alunos das turmas intervencionadas. Os professores responsáveis pelas turmas avaliaram as sessões em "Muito Bom" e demonstraram interesse na sua continuidade no próximo ano letivo. Assim, pode-se concluir que os resultados obtidos indicam que as intervenções tiveram um impacto positivo junto dos alunos, principalmente nos do 2ºciclo, pelo tipo de questões e dúvidas colocadas pelos alunos e pela motivação demonstrada pelos mesmos em mudar alguns hábitos alimentares.

### Referências bibliográficas

[1] Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas (2017) Projeto Educação para a Saúde. Disponível em: <http://aerfreitas.pt/moodle/mod/resource/view.php?id=33867>.

[2] Dietz, W. H., Gortmaker, S. L. (2001). Preventing obesity in children and adolescents. *Annu Rev Public Health* 22: 337–353.

[3] Direção-Geral da Educação. Educação para a Saúde. Retirado de: <http://www.dge.mec.pt/educacao-para-saude>.

[4] Direção-Geral da Educação. (2016). Referencial de Educação para a Saúde. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Esaude/referencial\\_pes\\_versao\\_outubro2016.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Esaude/referencial_pes_versao_outubro2016.pdf).

[5] World Health Organization (WHO). (2016). Final Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Retirado de <http://www.who.int/end-childhood-obesity/news/launch-final-report/en/>.

### Grupo PES

- Professora Alexandra Tabuaço (Coordenadora);  
- Professora Rosa Costa (Orientadora de estágio);  
- Ana Sampaio e Liliana Remuge (Núcleo de Estágio de Biologia e Geologia).



# EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA A CIDADANIA NO BRASIL E EM PORTUGAL: O QUE VALORIZAM AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES AO NÍVEL DO 3º CICLO?

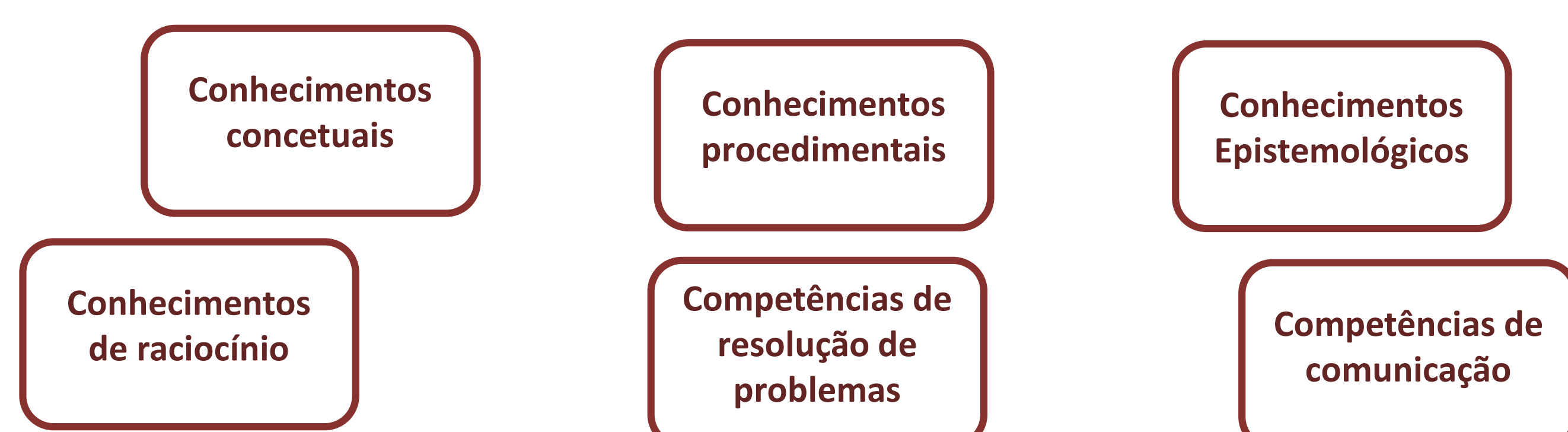
Micheli Bordoli Amestoy\*, Laurinda Leite\*\* & Luiz Tolentino-Neto\*

\*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil & \*\*CIEd-Universidade do Minho, Portugal

## INTRODUÇÃO

Educar em Ciências para a cidadania envolve mais do que ensinar conteúdos conceituais; requer desenvolvimento da literacia científica dos alunos.

Segundo o PISA, a literacia científica tem a ver com a capacidade que um indivíduo tem para se envolver em questões sobre ciência e compreender ideias científicas, como um cidadão reflexivo, sendo capaz de participar num discurso racional sobre ciência e tecnologia.



As diretrizes oficiais relativas às aprendizagens que devem ser avaliadas influenciam o que é valorizado no ensino e na aprendizagem em sala de aulas.

## OBJETIVOS

Em que medida os currículos brasileiro e português valorizam a educação em ciências para cidadania, no 3º ciclo do Ensino Básico, em Portugal, ou equivalente, no Brasil?

PCNs de Ciências Naturais  
do Ensino Fundamental II  
(6º ao 9º ano)

Orientações  
Curriculares de Ciências  
Físicas e Naturais  
(3.º Ciclo)

Os documentos selecionados foram analisados no que respeita às propostas de avaliação das aprendizagens que apresentam, uma vez que estas sugerem as aprendizagens que são consideradas importantes ao nível das políticas educacionais.

Recorreu-se à análise de conteúdo, orientada por um conjunto de questões focadas em aspetos da educação em ciências para a cidadania.

## METODOLOGIA

BRASIL

PORTUGAL

A.

• Que tipos de conhecimentos/competências deve contemplar a avaliação das aprendizagens em ciências?

B.

• São dadas orientações gerais para a avaliação, relevantes do ponto de vista da educação para a cidadania?

C.

• As orientações para a avaliação fomentam a relação das ciências com o quotidiano?

D.

• As orientações para a avaliação reconhecem as competências de resolução de problemas?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Questão	Brasil	Portugal
A	"Aprendizagens que associam conceitos, procedimentos e valores em processos específicos da sala de aula." (p.83).	"... domínios, tais como o conhecimento (substantivo, processual ou metodológico, epistemológico), o raciocínio, a comunicação e as atitudes." (p.6). "... linguagem e a argumentação científicas, de um modo crítico, bem como a apresentação das ideias científicas." (p.8).
B	"... as provas[...] são entendidas como a única forma de avaliação possível, perdendo-se a perspectiva da avaliação como elemento [...] abrangente." (p.31). "... assegurar [...] sucesso na aprendizagem, não reforçando a ideia de sucesso como acerto total, mas como progresso pessoal na superação das dificuldades." (p.52). "Tão importante quanto "o que" e "como" avaliar são as decisões pedagógicas decorrentes dos resultados da avaliação." (p.99).	"A avaliação de conhecimento holístico das ideias científicas e a compreensão crítica da Ciência e do pensamento científico constitui a ênfase do processo avaliativo das aprendizagens." (p.8). "Reduzir a ênfase tradicional da avaliação de componentes específicas e compartimentadas do conhecimento dos alunos." (p.8).
C	"Os objetivos [...] são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica." (p.32). "O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania." (p.23).	"Deve ser dada atenção à avaliação de competências como preparação para a vida adulta, quer para o desempenho de uma actividade profissional, quer para aprendizagem ao longo da vida." (p.8).
D	"Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes." (p.33).	"Sugerem-se situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planeamento de investigações, previsão e avaliação de resultados." (p.6).

## CONCLUSÕES

Apesar de haver estruturas curriculares diferentes, os documentos orientadores, nos dois países, concebem a avaliação das aprendizagens das Ciências como promotora do exercício de uma cidadania participativa.

No entanto, questiona-se, até que ponto as propostas, positivas, presentes nos documentos analisados são vivenciadas e praticadas nas salas de aulas quando as políticas educacionais estão voltadas para a medição através de testes e exames nacionais e para *rankings* escolares.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília, MEC/SEF, 1998.  
\_\_\_\_\_. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.  
Educação-Departamento da Educação. Orientações Curriculares do Ensino Básico das Ciências Físicas e Naturais (OCEBCFN) (2001). KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. Ensino de ciências e cidadania. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007. Ministério da

APOIO E FINANCIAMENTO

Micheli Bordoli Amestoy\* - Bolsista CAPES/ Programa de Doutorado-Sanduiche no Exterior (PDSE)/ Processo nº 88881.131505/2016-01.





# Desenvolvimento do raciocínio por analogia em alunos do 7º ano de escolaridade no âmbito do domínio *Terra em Transformação*

Marta Ribeiro, Clara Vasconcelos

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Instituto de Ciências da Terra (pólo do Porto)  
(marta.ribeiro@fc.up.pt; cvascon@fc.up.pt)

## INTRODUÇÃO

Sendo a geologia uma ciência histórica e hermenêutica, na medida em que trabalha com sistemas complexos que operam em largas escalas temporais e espaciais, é necessário dotar os alunos de capacidades de raciocínio que facilitem a compreensão, em sala de aula, dos fenómenos geológicos.

Entende-se por raciocínio por analogia quando se infere a partir de uma semelhança comprovada uma semelhança não comprovada, tornando o domínio não familiar em familiar. Um aluno que desenvolva o raciocínio por analogia é um aluno que compreende o trabalho de modelação em geologia. Assim, um ensino baseado em modelos permite ao aluno compreender como se processa o desenvolvimento do conhecimento nas ciências, em particular na geologia, ajudando a compreender conceitos abstratos.

## PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

Verificar se o uso de modelos em conteúdos de geologia permite o desenvolvimento do raciocínio por analogia em alunos de 7º ano.

## ENSINO ORIENTADO PARA A INVESTIGAÇÃO

Metodologia: Ensino baseado em modelos (*Model-based Teaching*).

Estratégia: *Modelação*.

Recursos educativos: *Modelos para o ensino*.

## METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Estudo quasi-experimental.

Amostra: 59 alunos, de uma escola do norte do país, englobando dois grupos experimentais (grupo 1, n=17; grupo 2, n=21) e um grupo de controlo (grupo 3; n=21).

Instrumento: teste cognitivo relativo a raciocínio por analogia; cronometrado (50').

## CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DO APARATO EXPERIMENTAL

O modelo construído (Fig. 1 e 2) consistia numa caixa em U, com um lado em acrílico, no interior da qual foi fixada uma placa de fenólico, com o mesmo comprimento da caixa de acrílico, que representa o manto. Por cima desta, foram colocadas duas placas de fenólico de diferentes dimensões. A placa maior, fixa, representa a placa Euroasiática. Esta placa foi fixada devido aos referenciais para os pólos eulerianos. A placa de dimensões mais pequena corresponde à placa Indiana a qual se encontra móvel para permitir a simulação da convergência de placas e consequentemente a formação da cadeia montanhosa (Himalaias).

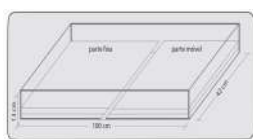


Fig. 1. Esquema representativo do modelo construído.



Fig. 2. Modelo construído.



Fig. 3. Resultado da utilização do modelo.

O modelo para o ensino construído foi aplicado nas aulas de modelação dos grupos experimental, alvo de um ensino com base em modelos.

## RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 1: Resultados estatísticos referentes à realização do teste nos grupos.

Grupos	Antes da intervenção	Após a intervenção	Diferenças entre o pré e pós-teste
G 1 / G 3	(U=169,500; p>0,05)	(U=51,000; p<0,01)	Grupo 1 (Z=-3,528; p<0,01)
G 2 / G 3	(U=219,500; p>0,05)	(U=54,000; p<0,01)	Grupo 2 (Z=-3,965; p<0,01)
			Grupo 3 (Z=-2,260; p<0,05)

Tabela 2: Valores de estatística descritiva referentes à realização do teste nos grupos.

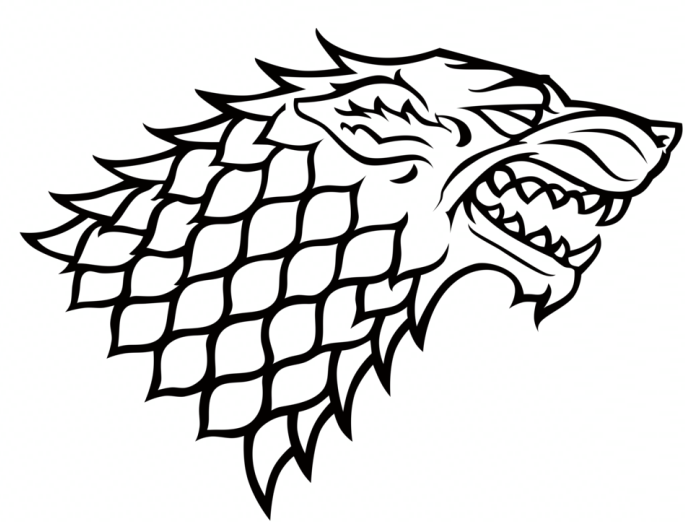
	Média pré-teste	Desvio-padrão Pré-teste	Média pós-teste	Desvio-padrão Pós-teste
G 1	12,4	8,87	28,7	10,07
G 2	15,7	8,30	30,7	9,34
G 3	14,6	8,54	14,4	7,86

Os resultados obtidos demonstram que nos grupos experimentais após a utilização de um ensino baseado em modelos, onde se estimulou o desenvolvimento do raciocínio por analogia, obtiveram-se melhorias cognitivas evidentes (Tabela 1). Apesar de se terem verificado melhorias em ambos os grupos, os maiores ganhos ocorreram nos grupos experimentais (Tabela 2).

## CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido permitiu concluir quanto à eficiência do ensino baseado em modelos na promoção do desenvolvimento do raciocínio por analogia. Contudo o ensino tradicional, apoiado na transmissão e na leitura do manual escolar, também revelou efeitos significativos. Não obstante os efeitos foram mais evidentes nos grupos sujeitos ao ensino baseado em modelos, onde a média dos teste foi significativamente superior à do grupo de controlo.





# GAME OF GENOMES



Marta Paz<sup>1</sup>, Tiago Ribeiro<sup>1</sup> & Susana Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território;

<sup>2</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia.

e-mail: [marta.paz@fc.up.pt](mailto:marta.paz@fc.up.pt); [tiago.ribeiro@fc.up.pt](mailto:tiago.ribeiro@fc.up.pt)

O objetivo deste trabalho é abordar técnicas laboratoriais de biologia de forma simples para que possam ser replicadas numa escola com alunos do 12º ano. Para o atingir, traçamos esta atividade respeitando os seguintes pontos: uso de um caso familiar dos alunos; adaptação das técnicas laboratoriais ao contexto escolar; simplificação das técnicas e materiais utilizados para permitir a sua reprodução na escola; inclusão de vários temas do currículo de Biologia do 12º ano. Neste sentido, este protocolo resulta da adaptação do kit "Nature's Dice" do National Center for Biotechnology Education (NCBE) ao contexto de uma série de ficção (Game of Thrones). O foco principal é a aprendizagem de técnicas de manipulação do DNA, genética mendeliana, transmissão de caracteres, perfis de DNA e testes genéticos (incluindo a discussão ética da sua utilização).

## HISTÓRIA FICCIONAL:

Quando Ned Stark voltou para casa após a Rebelião de Robert, apresentou John Snow como seu filho bastardo, nunca dizendo a ninguém, nem mesmo a John, quem era sua mãe. Ned tomou a incomum decisão de criar John no seu castelo em Winterfell, junto de seus filhos legítimos.

No entanto, existem rumores que John nunca foi filho de Ned, mas sim da sua irmã, Lyanna, e de Rhaegar. Será Snow o único filho sobrevivente do príncipe Rhaegar e potencial herdeiro do Trono de Ferro?

## Daltonismo:

O Daltonismo é uma condição genética relacionada com o cromossoma X, sendo uma doença heterossómica recessiva. Esta doença manifesta-se pela incapacidade de distinguir determinadas cores, devido a alterações na retina. Sendo uma doença heterossómica recessiva, manifesta-se nos indivíduos masculinos de genótipo (d -) e nos indivíduos femininos em homozigotia recessiva (dd). As mulheres podem ainda ser portadoras do gene e não manifestar a doença quando heterozigóticas (Dd).

## Doença de Huntington:

A Doença de Huntington é uma doença neurológica rara causada por uma mutação do gene HTT. Esta mutação traduz-se pela repetição anormal (mais de 40 vezes, ao invés do máximo de 26 que se verifica num indivíduo saudável) da sequência trinucleotídica "CAG" no braço curto do cromossoma 4, traduzindo-se na produção de complexos da proteína de huntingtina mutante (mHtt) no cérebro, responsáveis por acelerar a morte das células. Esta doença é autossómica dominante, expressando-se quer em homozigotia (DD), quer em heterozigotia (Dd). Os sintomas da doença surgem, geralmente, entre os 30 e os 50 anos.

## Material e Métodos:

Recorreu-se à restrição dos plasmídeos de DNA com recurso à enzima BamHI do kit Nature's Dice. Posteriormente realizaram-se duas eletroforeses, correspondentes ao despiste de cada uma das doenças citadas. Cada perfil genético obtido permite a deslindar a paternidade de John Snow – personagem da série ficcional de Game of Thrones (cenário escolhido). O resultado da digestão, em termos do número de bandas em relação ao genótipo, é o seguinte:

- DD (homozigótico dominante) – 1 banda com 6500 pares de bases (bp);
- dd (homozigótico recessivo) – 2 bandas com 2500 bp e 4000 bp;
- Dd (heterozigótico) – 3 bandas com 6500 bp, 4000 bp e 2500 bp.

O DNA, após a digestão, foi carregado nos poços do gel, de acordo com o perfil de bandas de eletroforese que pretendíamos obter, segundo o esquema seguinte (fig.1):

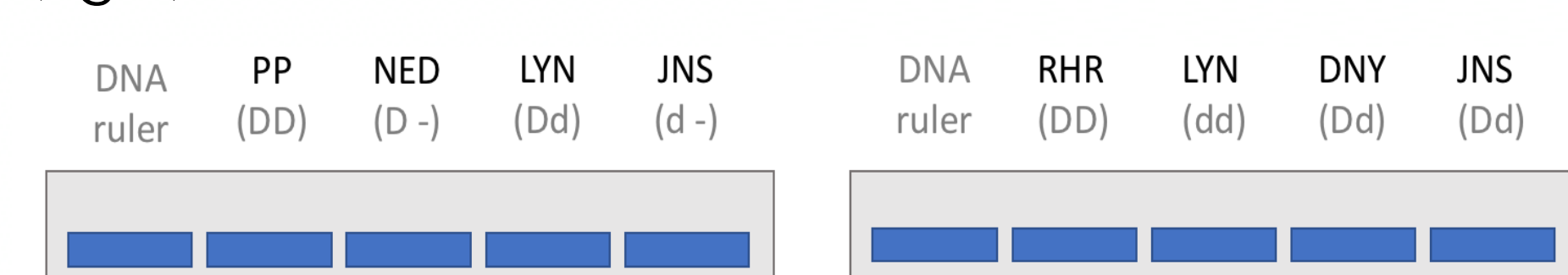


Figura 1 - Esquema dos poços de gel de eletroforese de acordo com o desenho experimental.

As amostras correspondem a DNA de 6 diferentes personagens da série ficcional Game of Thrones, com a seguinte correspondência:

- PP – Possível progenitora de John Snow;
- NED – Ned Stark;
- LYN – Lyanna Stark;
- JNS – John Snow;
- RHR – Rhaegar Targaryen;
- DNY – Daenerys Targaryen.

## Resultados:

Após a realização das eletroforeses, obtiveram-se os seguintes perfis de DNA. Na primeira eletroforese testou-se a veracidade da seguinte árvore genealógica – fig.2 – através do despiste do Daltonismo, obtendo-se o perfil de DNA da figura 3.

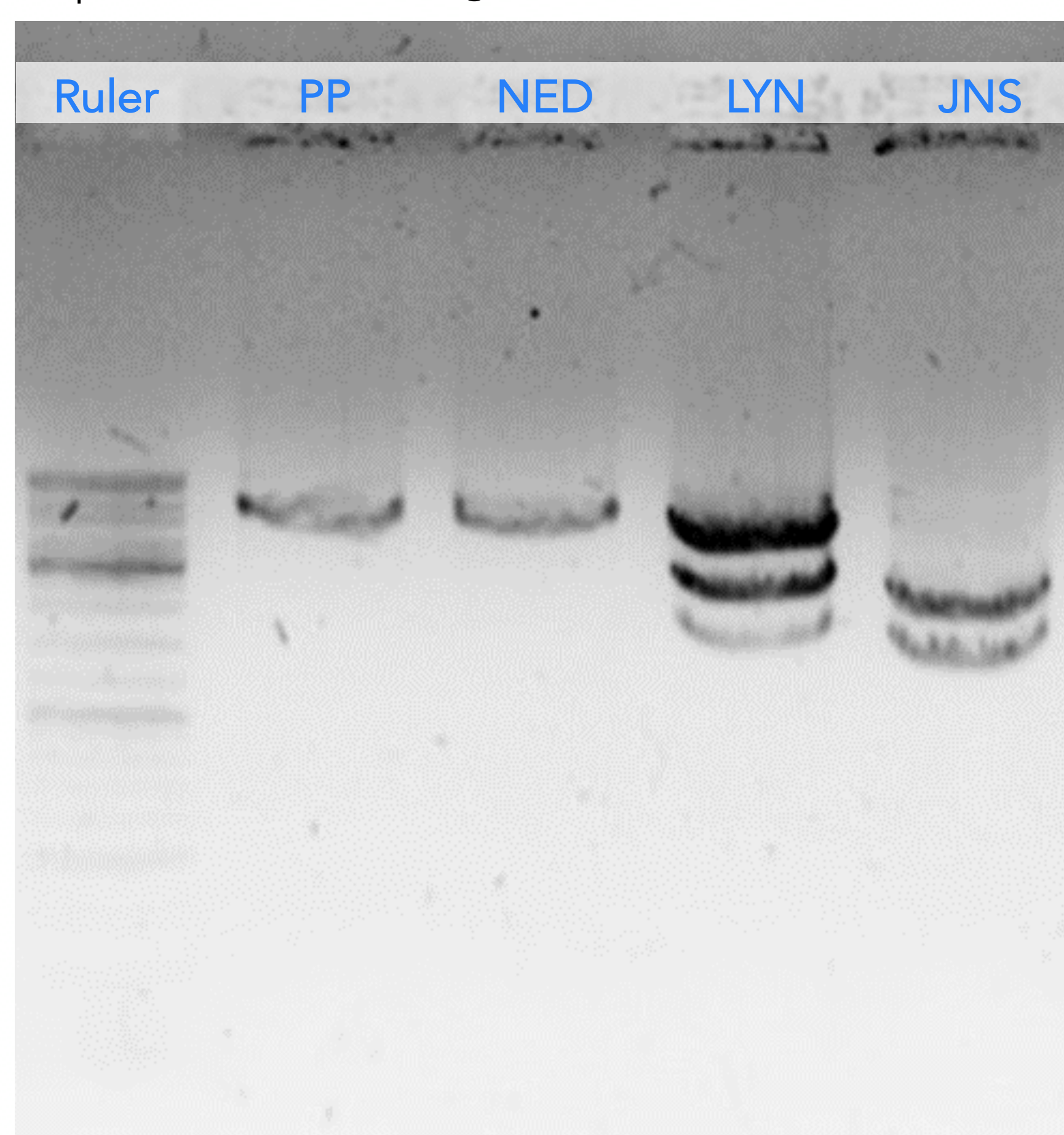


Figura 3 - Perfil de DNA obtido através da primeira eletroforese, que corresponde ao despiste genético do Daltonismo.

Na segunda eletroforese testou-se a veracidade da possibilidade de o pai de Snow ser Rhaegar (família conhecida como os "loucos") – fig.4 – através do despiste da Doença de Huntington, obtendo-se o perfil de DNA da figura 5.

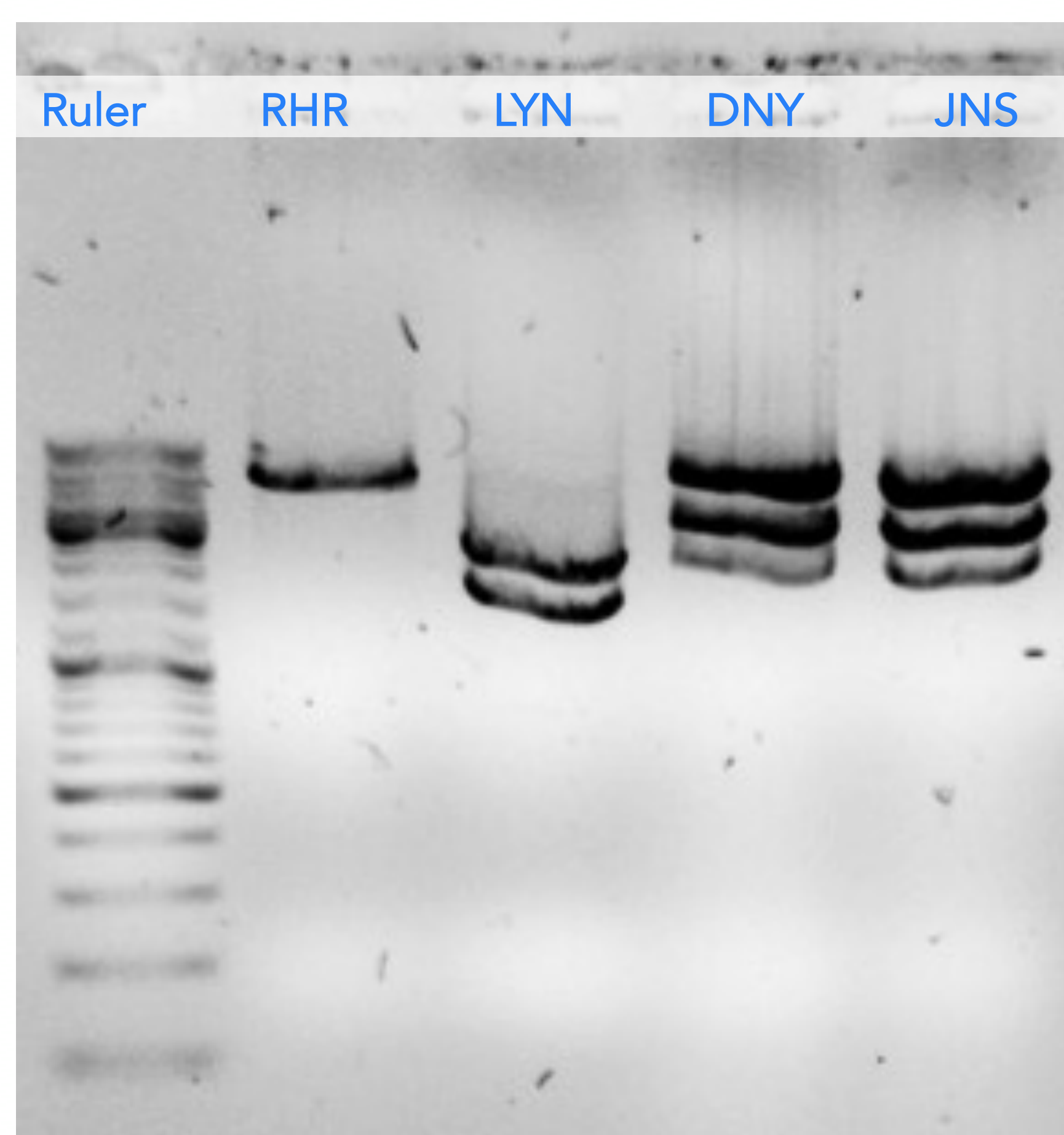


Figura 5 - Perfil de DNA obtido através da segunda eletroforese, que corresponde ao despiste genético da Doença de Huntington.

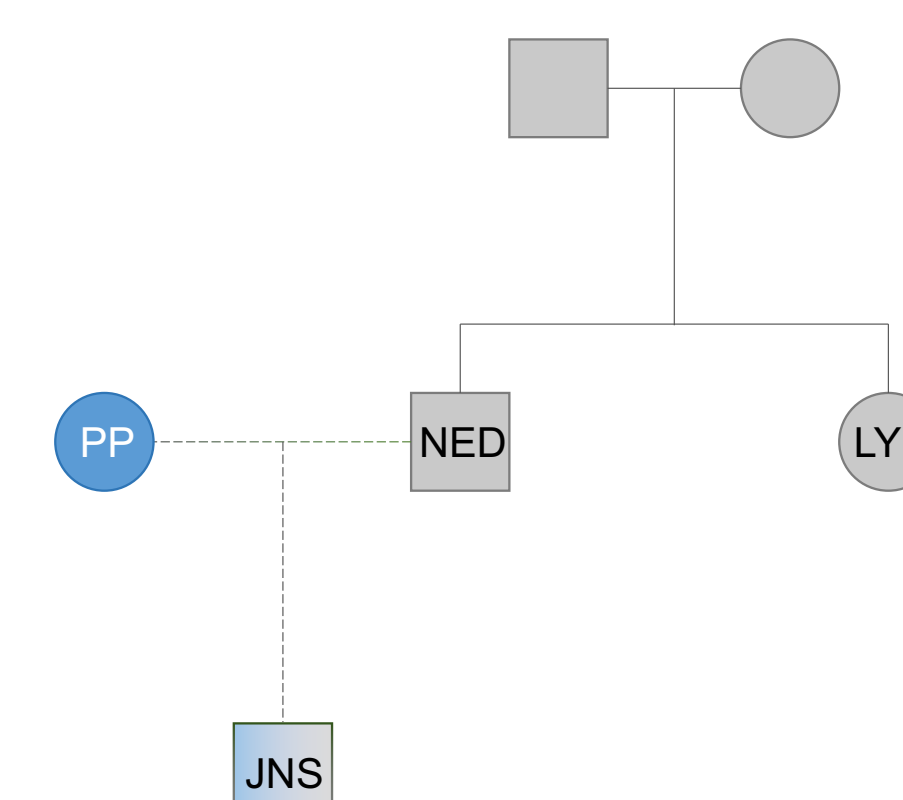


Figura 2 - Árvore genealógica teórica para a paternidade de John Snow.

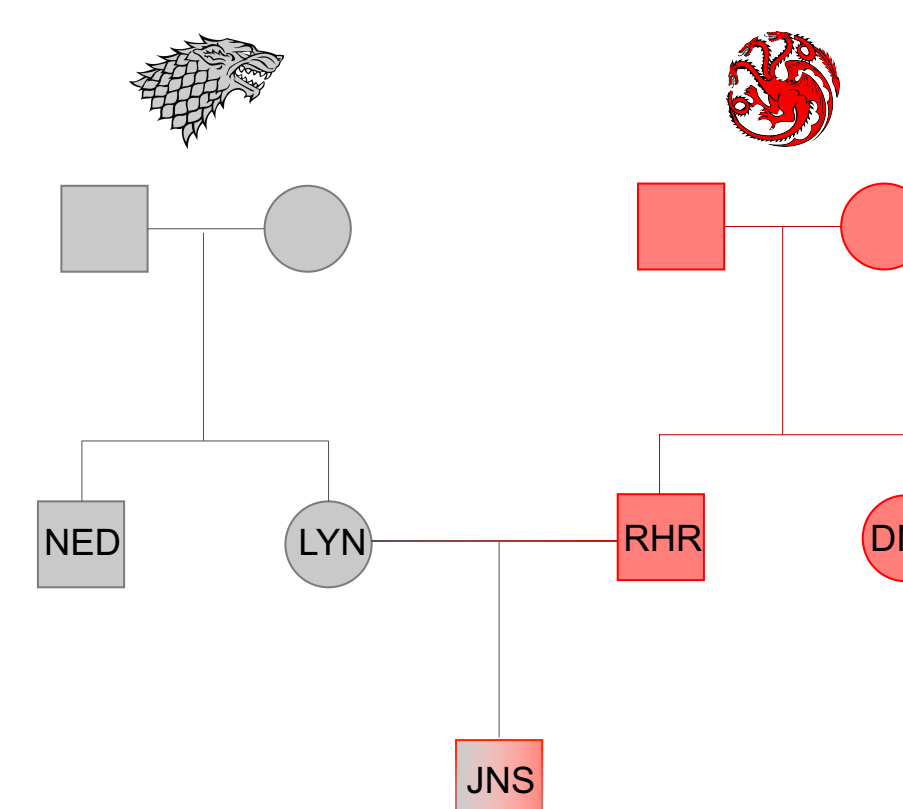


Figura 4 - Árvore genealógica da real paternidade de John Snow.

## Discussão e Conclusão:

A primeira eletroforese permite-nos constatar que a mãe da personagem John Snow apenas pode ser Lyanna, pois revela-se heterozigótica para o gene do daltonismo (com três bandas visíveis no gel), sendo, portanto, portadora da condição, e que o seu pai não poderá ser NED (homozigótico dominante - apenas uma banda no gel).

Da segunda eletroforese podemos inferir que Snow, tal como Daenerys, é heterozigótico para a Doença de Huntington, apresentando três bandas evidentes no gel. Sendo esta autossómica dominante, vão ambos manifestá-la. A sua mãe, Lyanna, não é portadora do gene (homozigótica recessiva, observam-se duas bandas no gel). O seu pai será Rhaegar Targaryen, que se revelou homozigótico dominante para esta condição, tendo apenas uma banda visível no gel.

Este trabalho prático parece-nos vantajoso em relação ao kit original, quer pela poupança de tempo e material, quer pelo facto de tornar as árvores genealógicas mais fáceis de compreender. A realização de duas eletroforeses permite-nos abordar duas formas diferentes de transmissão de características hereditárias, uma heterossómica recessiva e outra autossómica dominante, integrando-se, desta forma diferentes conceitos teóricos. Proporciona ainda a discussão de assuntos relevantes na sociedade, como as questões éticas associadas ao uso de testes genéticos, fomentando o espírito crítico dos alunos. A união entre os conteúdos curriculares, o trabalho prático e temáticas da vida quotidiana dos alunos, afigura-se como uma importante forma de se atingirem aprendizagens mais significativas.

## Materiais em:





## EFEITOS DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUA DE PROFESSORES EM PREVENÇÃO DE DIABETES NA CIDADE DE ALTAMIRA-PA –, BRASIL

Ronaldo Silva <sup>1</sup> (UEL/ UMinho), Rosana Salvi (UEL), Teresa Vilaça( UMinho), Graça S. Carvalho ( UMinho)



### Introdução:

A prevenção da Diabetes Mellitus (DM) na comunidade escolar ainda precisa melhorar as suas estratégias para ser mais eficaz (Braga, Bomfim, & Sabbag, 2012).

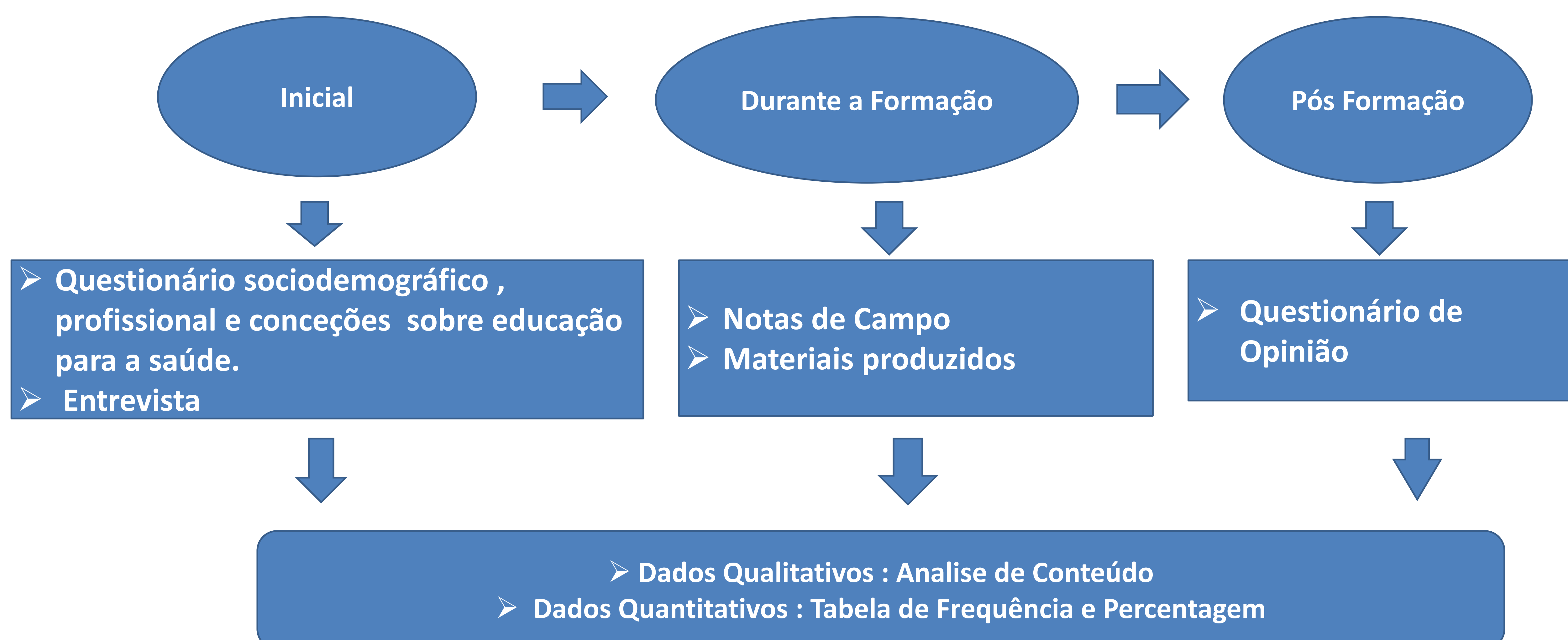
### Objetivo:

Analisar a evolução dos conhecimentos de professores sobre a DM e a sua competência para a prevenção desta doença na comunidade escolar.

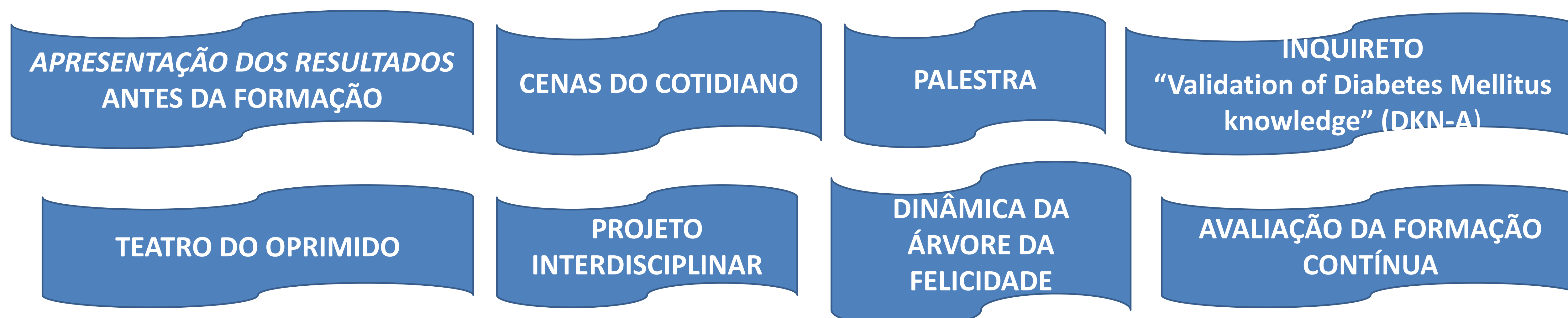
### Local do Estudo e Amostra:

- 34 professores de diversas áreas de conhecimento do ensino básico e secundário
- 02 escolas públicas da cidade de Altamira-PA

### Processo de Recolha e Análise de Dados:



### Metodologia :



Cena 01: Restrição Alimentar

Cena 02: Justificativas da falta de atividades físicas

Cena 03: Falta de apoio familiar



### Resultados:

Observou-se que a maior parte dos professores aprofundou o seu conhecimento científico sobre a DM. Os resultados positivos deste estudo em duas escolas evidenciam a importância da realização desta formação contínua em outras escolas do município.

**Referências :** Braga, Bomfim, & Sabbag (2012). *Necessidades especiais de escolares com diabetes Mellitus tipo 1 identificadas por familiares*. Revista Brasileira de Educação Especial, 18(3), 431-448.

Moura, I.H., Silva, A.N., Anjos, J.S., Castro, T.H.U., Almeida, P.C., & Silva, A.R.V. (2015). *Educational strategies with adolescents at risk from diabetes type 2: comparative study*. Online Brazilian Journal of Nursing, 14(1), 25-31.

1. Bolsista CAPES/PDSE processo nº 8881.135807/206-1



# O Semáforo Nutricional na Educação para a Cidadania

Sara Gouveia & Cláudia Maia | Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto | julho de 2017

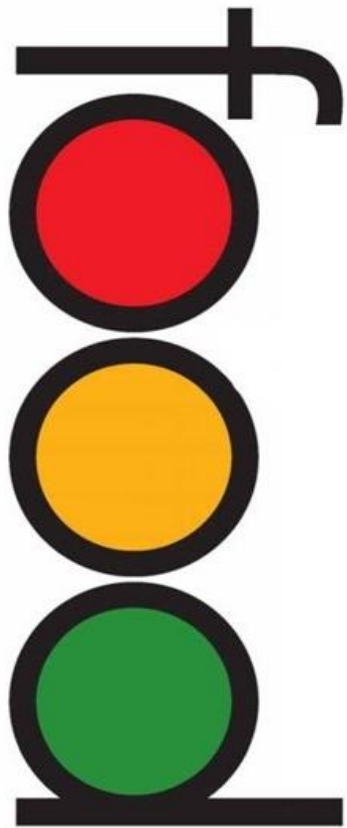
## Introdução

O projeto “Semáforo Nutricional: Pare, Olhe e Escolha” inclui-se no tema dos rótulos alimentares e foi realizado na unidade curricular *Projeto: Conceção, Desenvolvimento e Avaliação*, do 2.º ano do Mestrado em Educação do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Constatou-se que os alunos reconhecem a necessidade de alterar os hábitos de alimentação para outros mais saudáveis, mas muitas das vezes, não sabem como o fazer. Neste sentido, o *Semáforo Nutricional* foi utilizado como recurso educativo para orientar as escolhas alimentares de cada aluno.



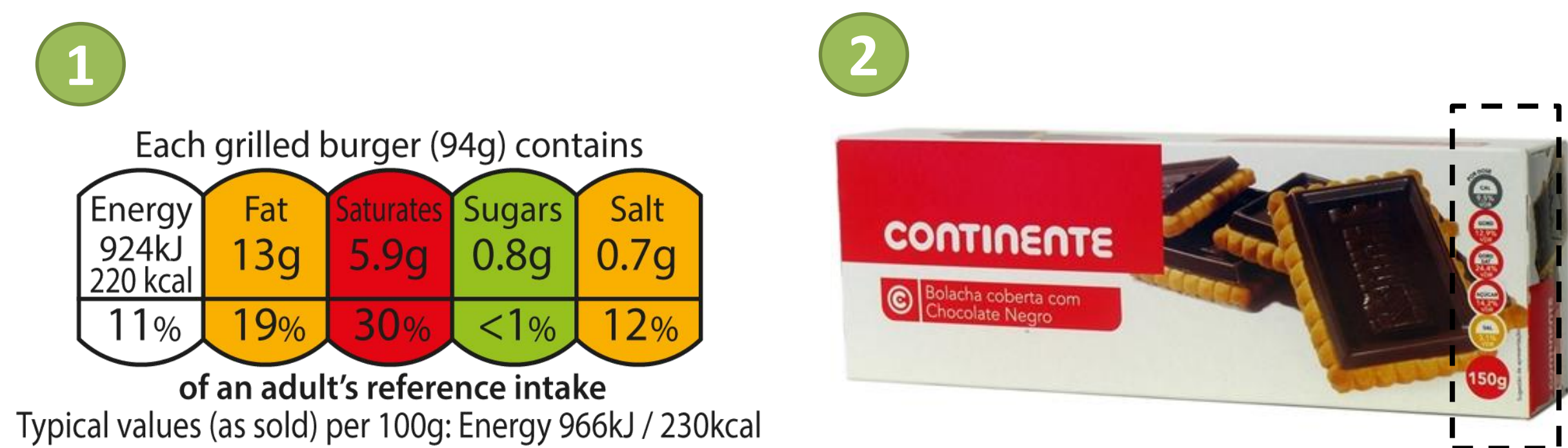
Com este projeto pretendeu-se i) avaliar se os alunos são capazes de interpretar rótulos alimentares, tendo em consideração os semáforos nutricionais; ii) apreciar a adequação dos semáforos nutricionais enquanto recurso didático para alunos do 1.º e 2.º ciclo.



## A Rotulagem e o Semáforo Nutricional

- A rotulagem constitui o principal meio de comunicação entre o consumidor e a empresa alimentar e permite informar o consumidor das propriedades nutricionais do alimento.
- A interpretação dos rótulos e da informação nutricional dos produtos alimentares possui alguns entraves tais como:
  - os esquemas encontram-se na parte de trás da embalagem;
  - falta de literacia científica e de tempo;
  - ilegibilidade da informação pelo tamanho ou tipo de letra utilizado.
- Têm sido usados recursos de **Informação Nutricional Complementar** para uma leitura mais completa dos rótulos, nomeadamente, o **Semáforo Nutricional**.

- O *Semáforo Nutricional* ① foi desenvolvido pela *Food Standards Agency* (FSA), uma Agência de Normas Alimentares do Reino Unido, tendo como objetivo criar um tipo de rotulagem que aconselhasse os consumidores a fazerem escolhas alimentares mais saudáveis, de uma forma rápida e fácil. Em Portugal, apenas um hipermercado adotou o *Semáforo Nutricional* em todos os rótulos dos produtos alimentares da sua marca própria ②.



- Ao *Semáforo Nutricional* está associado um código de três cores (verde, amarelo e vermelho), semelhante a um semáforo de trânsito, que atribui uma cor às quantidades de quatro nutrientes existentes no produto: *gordura, gordura saturada, açúcar e sal*.

- Apenas estes quatro nutrientes são incluídos no semáforo nutricional pelo facto de o seu consumo em excesso poder potenciar o desenvolvimento de doenças crónicas: doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes do tipo 2, entre outras.

- A colocação do *Semáforo Nutricional* na frente da embalagem e a atribuição de cores às percentagens de cada um dos referidos nutrientes do alimento permite ao consumidor uma escolha mais intuitiva, rápida e consciente no ato da compra.



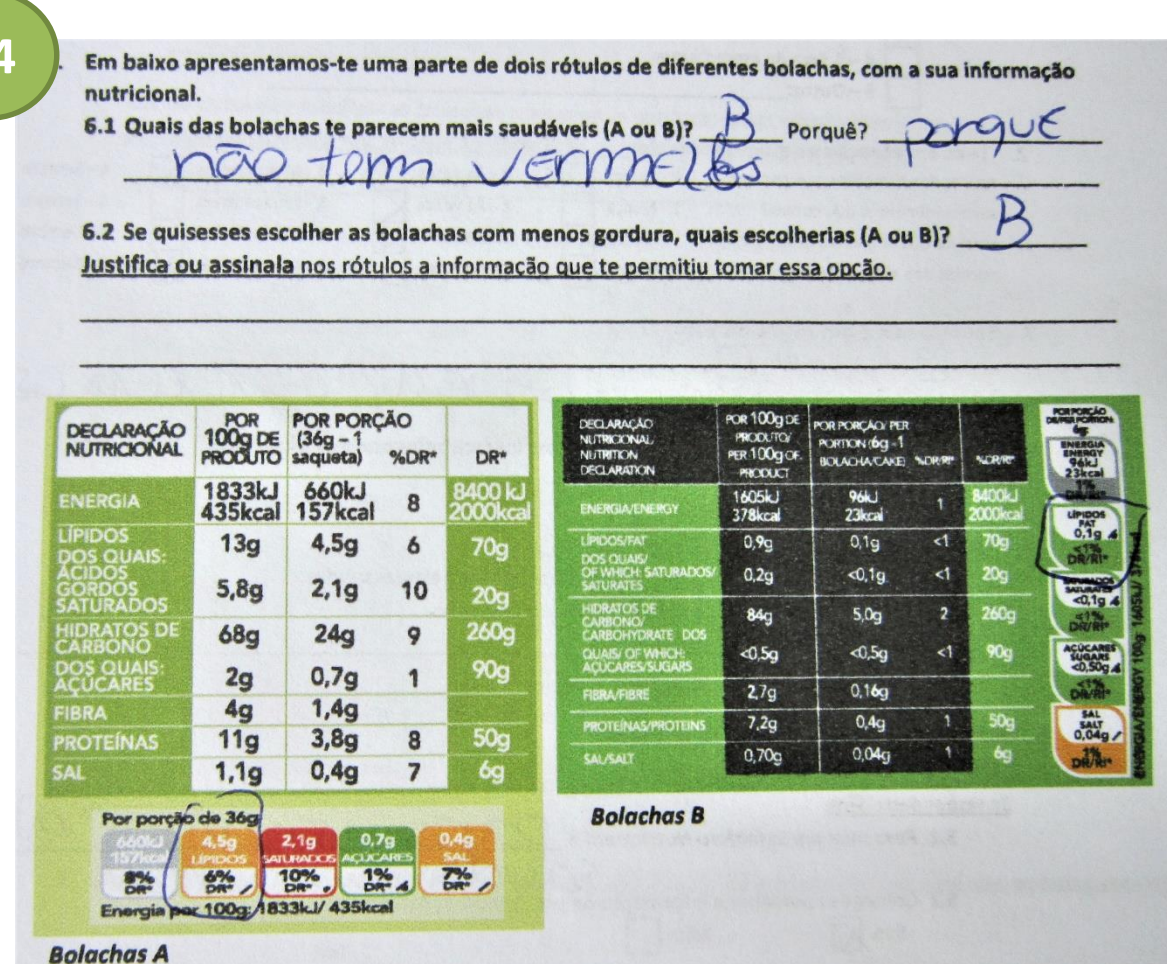
## Resultados

- Dos questionários realizados a vinte Encarregados de Educação (E.E.) do 1.ºCiclo, verificou-se que **60%** costuma apelar “**muitas vezes**” à *compreensão do seu educando relativamente às quantidades de açúcar, sal, gorduras ou calorias* de um determinado alimento e **10%** fá-lo “às vezes”. Por outro lado **50%** dos E.E. consulta “às vezes” a tabela nutricional dos alimentos.

- Nos exercícios interpretativos do *pós-teste*:

- todos** os alunos do 1.º CEB identificaram as bolachas com menor teor de açúcar e sal, respetivamente, baseando-se no semáforo nutricional;
- no 2.º Ciclo verificou-se que **86%** dos alunos se apoiou nos semáforos nutricionais para fazer a interpretação nutricional do alimento apresentado ⑭.

- Todos os participantes neste estudo afirmaram ser importante que todos os produtos alimentares incluam nos seus rótulos o *Semáforo Nutricional*.



## O Semáforo Nutricional em Contexto Educativo

### A Educação Alimentar

- As escolas têm um papel preponderante na educação alimentar das crianças. No entanto, são poucos os estudos em Portugal sobre a exploração do tema da Alimentação em meio escolar.
- A interpretação dos rótulos é um conteúdo explorado no 1.º e 2.º Ciclo na disciplina de Estudo do Meio e Ciências Naturais, respetivamente, mas carece de realismo e contextualização prática no quotidiano das crianças.
- Nas escolas os temas da Alimentação ou Nutrição são abordados pelos professores, que se apoiam, geralmente, nos manuais escolares, acabando por reduzir a abordagem a algo mais teórico e a uma insuficiente e pouco aprofundada exploração dos temas associado ao seu quotidiano.



#### Os manuais no 2.º ano

- Utilizam uma ilustração pouco realista (infantilizada) dos produtos ③, bem como dos rótulos alimentares.
- Destacam a data de validade em caixas de texto.
- Na exploração de rótulos, os manuais apenas fazem referência à data de validade, deixando de parte a informação nutricional, a origem do alimento, as ilustrações como estratégia de marketing, entre outras temáticas.

#### Os manuais no 6.º ano

- Contemplam uma análise mais detalhada dos rótulos alimentares, continuando a ser preciso o contacto com rótulos alimentares reais em contexto sala de aula ④.
- Exploram outros temas para além da rotulagem.



## Implementação do Projeto “Semáforo Nutricional: Pare, Olhe e Escolha”

- Este projeto investigativo aplicou e recolheu informações de dois grupos de alunos ⑤, um do 1.º Ciclo e outro do 2.º Ciclo, através da dinamização de várias sessões de análise de produtos reais e dos seus respetivos rótulos. O principal objetivo era potenciar a alteração de conceções e hábitos relativos à alimentação.

5	N.º de participantes	Ano de escolaridade	Localização	Nível Socioeconómico e outras características
	26 alunos	2.º ano (1.º Ciclo)	Porto (centro) – Agrupamento de Escolas TEIP	Turma com nível socioeconómico médio-alto. Bom aproveitamento escolar. Os alunos demonstram vontade de estar na escola e aprender. Os Encarregados de Educação participam na vida académica dos seus filhos.
	19 alunos	6.º ano (2.º Ciclo)	Porto (cento) - Agrupamento de Escolas TEIP	Turma com nível socioeconómico baixo. Baixo aproveitamento escolar. Alunos com problemas de indisciplina. Apresentam uma grande desmotivação pela escola. Os Encarregados de Educação, em geral, não se interessam pela vida académica dos seus filhos.

- Ao longo das sessões práticas nos dois ciclos de ensino aplicaram-se questionários-testes, antes e após as sessões, para tentar aferir a possível evolução das escolhas alimentares dos alunos nesta matéria.
- A implementação das atividades para 2.º Ciclo foram replicadas, com alguns melhoramentos e alterações, depois de realizadas primeiramente no 1.º Ciclo.
- As sessões foram dinamizadas com **vídeos** ⑨⑬, **discussões em grupo turma** ⑪ e atividades práticas de **exploração de rótulos reais** ⑥⑦⑫, onde os alunos puderam **construir semáforos nutricionais** para alimentos que não os continham ⑧. Os alunos do 1.º Ciclo, após as sessões, aplicaram também os seus conhecimentos sobre a temática abordada em contexto sala de aula num **livro de exploração** ⑩ com os seus Encarregados de Educação.



## Conclusões

- Este projeto sensibilizou os alunos para a importância de adotarem uma alimentação mais saudável, prestando uma maior atenção à informação nutricional presente nos rótulos alimentares.
- Todos os alunos, no final da investigação, demonstraram ser capazes de compreender e aplicar os conhecimentos obtidos sobre os rótulos de uma forma perfeitamente autónoma.
- Conclui-se que o *Semáforo Nutricional* é um recurso didático apelativo e interdisciplinar, com várias potencialidades pedagógicas, desde o aumento da literacia científica nas ciências e na matemática em contexto, pois os alunos aplicam conhecimentos matemáticos numa simples ida ao supermercado.
- Acredita-se que os semáforos nutricionais podem potenciar nos alunos o desenvolvimento de uma consciência alimentar importante e individual *per se* mas também na sociedade onde está inserido.



# Organismos Geneticamente Modificados: diagnóstico do conhecimento dos alunos do AEPL

Adriana Rodrigues<sup>1</sup>, Ana Martins<sup>1</sup>, Leandra Teixeira<sup>1</sup> e Teresa Lacerda<sup>2</sup> ([teresalacerda@hotmail.com](mailto:teresalacerda@hotmail.com))  
Agrupamento de Escolas da Póvoa de Lanhoso

## Resumo / Abstract

O principal objetivo deste trabalho consistiu em fazer o diagnóstico do conhecimento dos alunos do ensino secundário do Agrupamento de Escolas de Póvoa de Lanhoso a respeito da temática relativa aos Organismos Geneticamente Modificados (OGM), bem como à aquisição de produtos que contenham OGM e às preocupações que têm em relação a esta temática no que respeita à saúde pública e impactes ambientais.

A análise foi feita através de um inquérito *online* a 121 alunos, tendo-se verificado que 45 inquiridos nunca tinham ouvido falar da temática, enquanto os restantes, apesar de se considerarem conhecedores do assunto, também apresentam muitas lacunas.

Os resultados encontrados levam-nos a concluir que, apesar deste assunto ser lecionado em Ciências Naturais do 9º ano não ficou devidamente consolidado, pelo que seria importante a realização de ações de informação para estes alunos para que no futuro possam realizar escolhas refletidas.

**Palavras-chave:** Biotecnologia, OGM, alimentos geneticamente modificados

The main goal of this work was to make the diagnosis of the knowledge of the students from Póvoa de Lanhoso Secondary School about GMOs and the concerns that they have about this subject, the purchase of products containing GMOs and their impact on public health and on the environment. The analysis was done through an online survey applied to 121 students, where we found out that 45 students had never heard on the topic, while the remaining ones, although they consider that they know the subject, present a lot of gaps. The results found lead us to conclude that although this subject being taught in 9th grade it was not properly consolidated, so it would be important to perform information actions for these students so that in the future they can make reflected choices.

**Key words:** Biotechnology, GMOs, genetically modified foods

## Introdução

A biotecnologia é uma área que tem como objetivo desenvolver produtos e processos biológicos com a ajuda da ciência e da tecnologia através do uso de organismos vivos ou de partes deles e da sua informação genética.

Os organismos geneticamente modificados (OGM) são aqueles que contêm material genético alterado pelo Homem através da transferência de um gene de uma espécie para outra. Surgiram há relativamente pouco tempo, na década de 70, e rapidamente alcançaram o mundo, principalmente ao nível dos alimentos.

Devido à importância do tema, à necessidade de os consumidores estarem bem informados sobre os produtos que adquirem e à assunção de que os jovens em idade escolar devem ter informação suficiente sobre esta temática para poderem fazer escolhas refletidas, decidimos fazer o diagnóstico do conhecimento dos alunos do ensino secundário do Agrupamento de Escolas de Póvoa de Lanhoso (AEPL) sobre Organismos Geneticamente Modificados (OGM), o que levou a realização de um artigo científico.

Pretendemos agora, através deste *poster*, dar a conhecer os resultados que consideramos mais relevantes.

## Materiais e Métodos

Com o objetivo de averiguar o conhecimento dos alunos do ensino secundário do Agrupamento de Escolas da Póvoa de Lanhoso relativamente à temática dos OGM utilizou-se um questionário cuja construção e aplicação passou pelas seguintes fases:

1. Pesquisa relativa à temática em questão;
2. Elaboração das questões no Google Forms;
3. Validação do questionário com aplicação a alguns professores e alunos;
4. Reformulação do questionário;
5. Disponibilização do questionário para aplicação a partir do link: <https://goo.gl/forms/3G2eRmQlgAQXmLNe2>.

Assim, o instrumento de recolha de dados utilizado foi um questionário, de resposta individual e anónima, onde constam perguntas de conhecimento geral, juntamente com outras que permitem averiguar os hábitos de consumo dos alunos.

## Resultados e Discussão

A amostra é constituída por 121 alunos, dos quais 42 são do sexo feminino e 79 do sexo masculino. Os inquiridos frequentam o ensino secundário, sendo que 51 são do 10º ano, 20 do 11º ano e 50 do 12º ano. Os alunos auscultados têm idades compreendidas entre os 15 e 19 anos, sendo que a maioria tem 17 anos. Entre estes alunos, 75 frequenta o curso científico-humanístico de ciências e tecnologias e 46 frequenta o curso científico-humanístico de línguas e humanidades.

Dos alunos inquiridos, há 45, num total de 37,2%, que afirmaram nunca ter ouvido falar de organismos geneticamente modificados (gráfico 1), sendo que para estes o questionário terminou.

Os restantes 62,8%, num total de 76 respostas, afirmaram já ter ouvido falar da temática. Estes resultados, encontram-se em oposição aos obtidos por Dourado e Matos, 2014, que num estudo acerca dos OGM, aplicado a alunos do 9º ano de escolaridade, obtiveram um total de 97,7% de respostas provenientes de alunos que já tinham ouvido falar do tema, sendo este o resultado que esperávamos uma vez que todos os inquiridos frequentavam o ensino secundário fazendo a temática dos OGM parte do programa da disciplina de Ciências Naturais do 9º ano escolaridade.

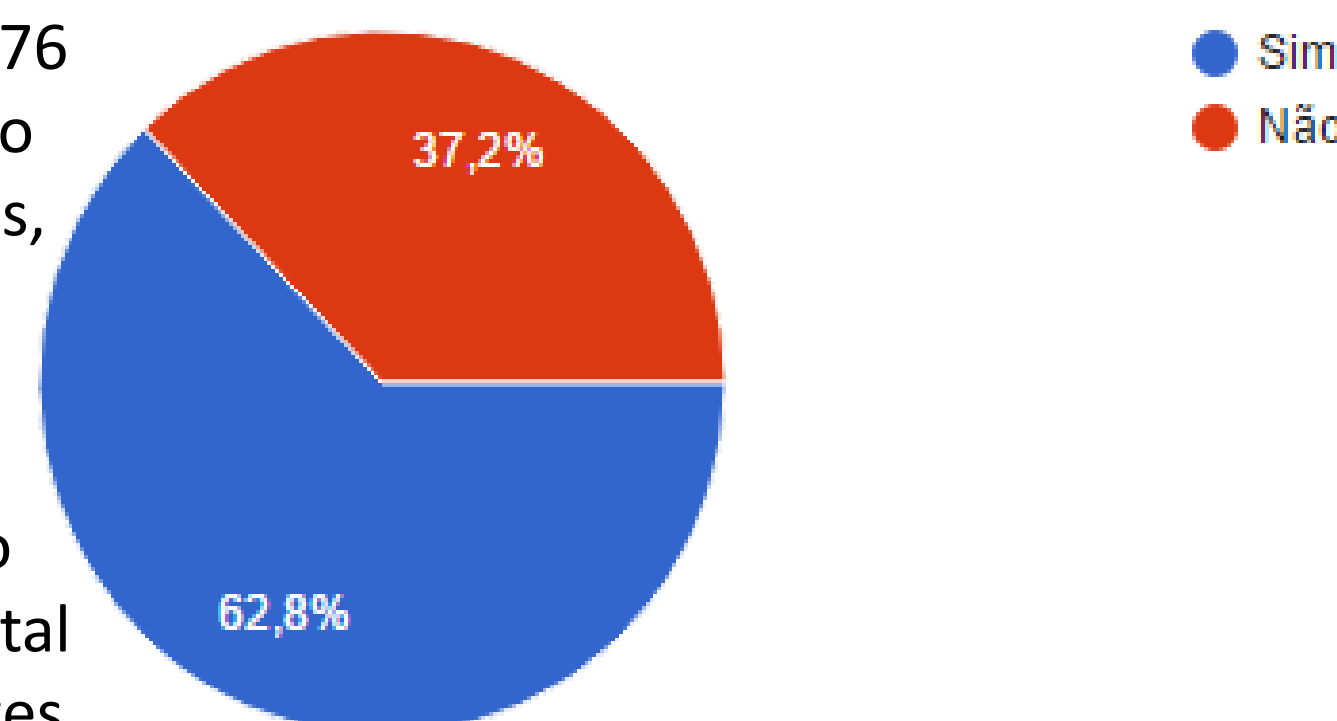


Gráfico 1 - Conhecimento do conceito "OGM"

Quando questionados acerca da forma como tomaram conhecimento da existência de OGM, as respostas são diversas, com 63,2% (48 respostas) a afirmar que tomou conhecimento na escola no âmbito dos assuntos abordados por alguma das disciplinas, 3,9% (3 respostas) na escola mas fora das aulas, 2,6% (2 respostas) tomou conhecimento através de jornais, 10,5% (8 respostas) através da internet, 7,9% (6 respostas), através da televisão e 3,9% (3 respostas) em conversas com familiares. Os últimos 5,3% (4 respostas) afirmam não se lembrarem onde tomaram conhecimento e 2,6% (2 respostas) tomou conhecimento de outras formas (gráfico 2).



Gráfico 2 - Fonte de conhecimento relativa aos OGM

Questionados acerca da relevância que pensam ser dada aos OGM, quer na sociedade atual (gráfico 3) quer nos meios de comunicação social, também numa escala de 1 a 5, as respostas são idênticas para as duas situações, sendo 2 o valor mais alto, o que vai de encontro com os resultados do questionário apresentado por Costa, 2014 "alguns europeus sentem falta de informação sobre OGM, mas a maioria mostra menos preocupação acerca deste problema...".

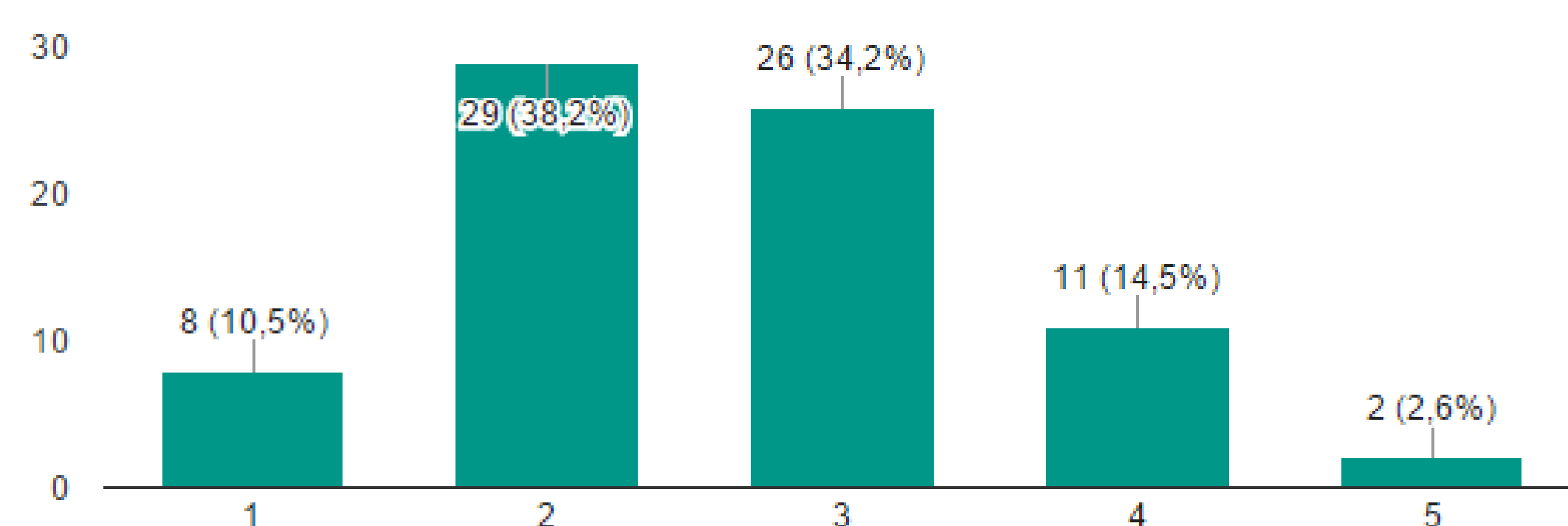


Gráfico 3 - Avaliação do grau de relevância atribuído aos "OGM" pela sociedade atual

Interrogados acerca da legalidade do cultivo de plantas geneticamente modificadas em Portugal (gráfico 4), 34,8% afirma que a situação é legal, o que corresponde à realidade. Dos respondentes, 14,5% afirma que não é legal o cultivo em Portugal de plantas geneticamente modificadas e 51,3% não sabe.

O facto de a maioria dos inquiridos ter referido não saber se era legal, ou não, acaba por demonstrar a sua despreocupação, o que está de acordo com os resultados do questionário aplicado por Costa, 2014, onde refere que: "Em relação aos OGM, os Europeus não estão preocupados com o seu uso na agricultura, com 80% das respostas nesse sentido..."

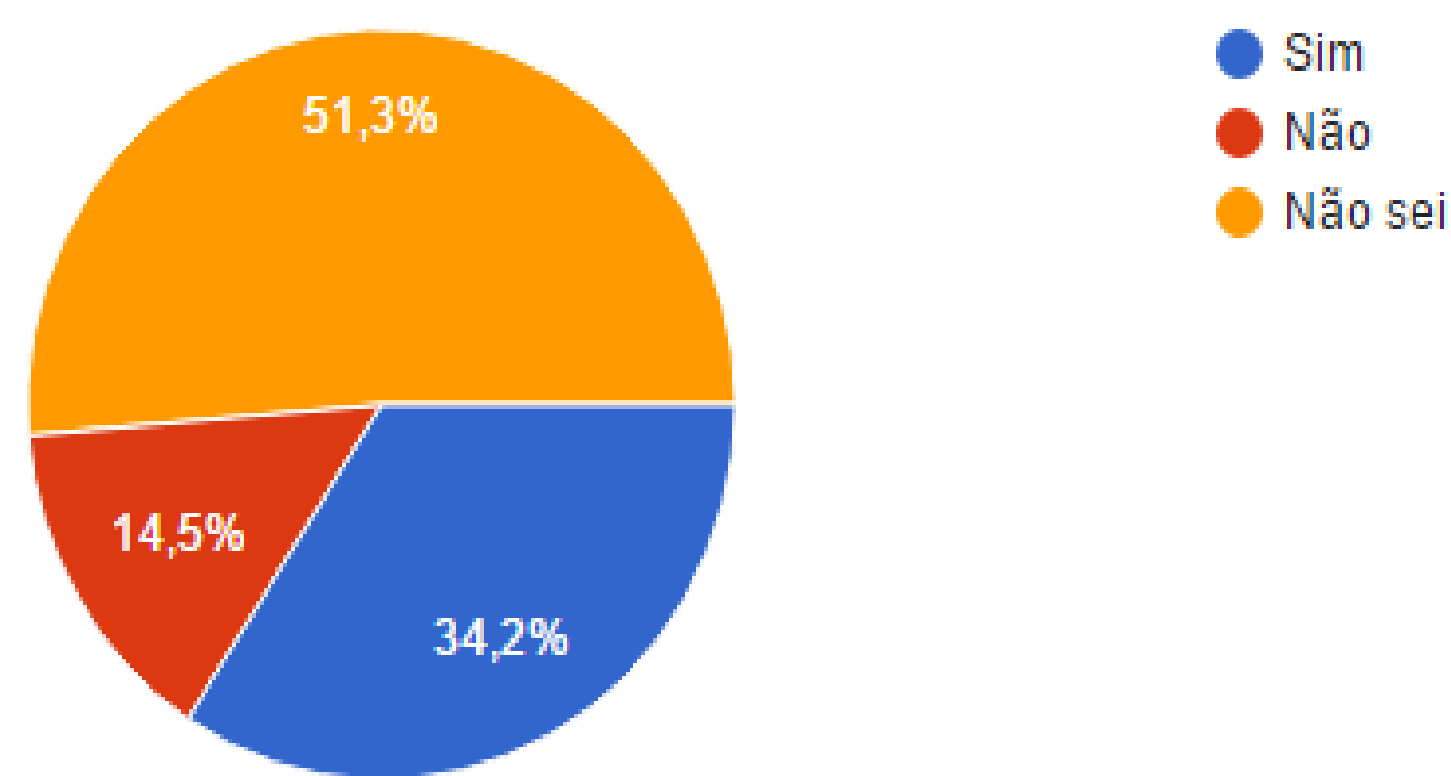


Gráfico 4 - Conhecimento relativo à legalidade do cultivo de plantas modificadas em Portugal

## Razões e Verificação de Rótulos

Foi, ainda, solicitado aos inquiridos que indicassem, pelo menos, duas razões que poderiam, no seu entender, levar um agricultor a optar por produzir OGM ao invés de alimentos convencionais (gráfico 5). O maior crescimento das plantas (67,1%) e a maior produtividade (59,2%) foram as razões mais apontadas para explicar a escolha, tendo sido estas, também as duas razões mais apontadas no estudo realizado por Santos, 2006, que foi igualmente aplicado a alunos do Ensino Secundário. Entre as restantes opções encontram-se o menor custo das sementes, com 23,7%, o menor custo de produção, com 43,4%, a maior facilidade de venda, com 18,4%, a maior qualidade, com 17,1%, e a maior resistência a pragas e a herbicidas, com 50% e 21,2% respetivamente. A opção com menos respostas foi a correspondente à maior preferência do consumidor, com 7,9% num total de 6 respostas.

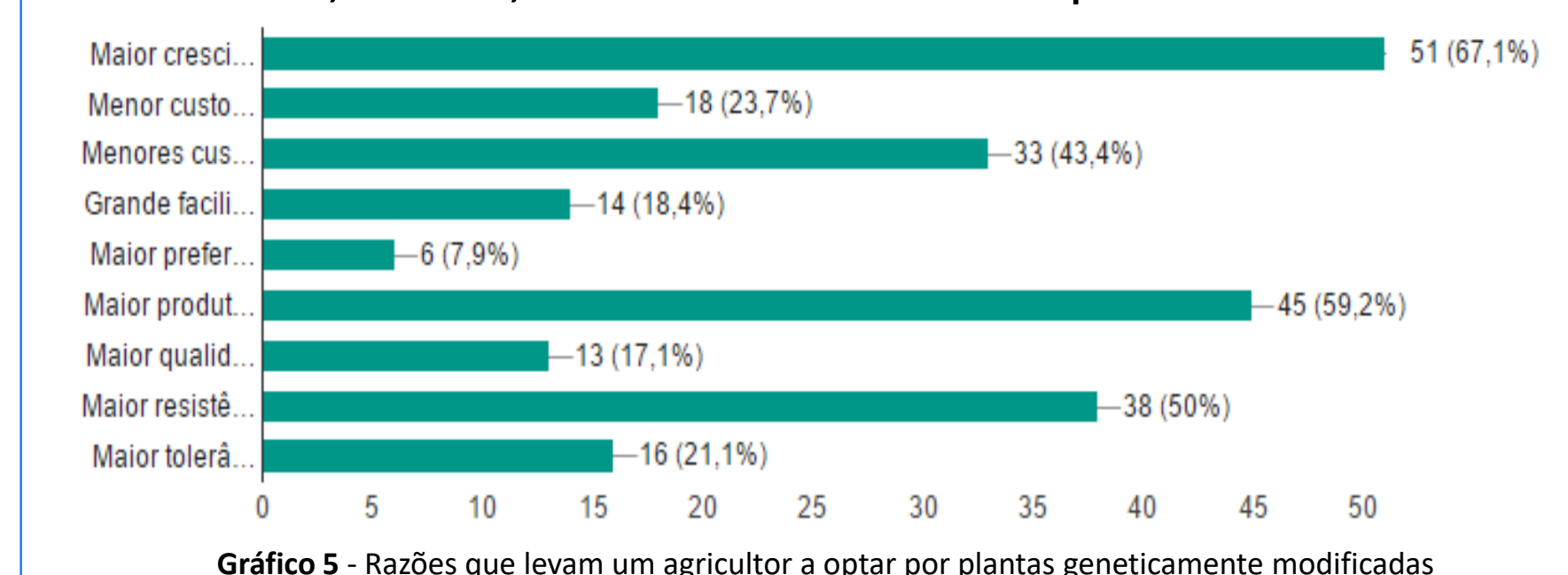


Gráfico 5 - Razões que levam um agricultor a optar por plantas geneticamente modificadas

A partir dos dados recolhidos foi também possível concluir que 25% dos alunos não verifica os rótulos para se assegurar da inexistência de OGM nos alimentos que compram, havendo contudo 75% que tem esse hábito (gráfico 6).

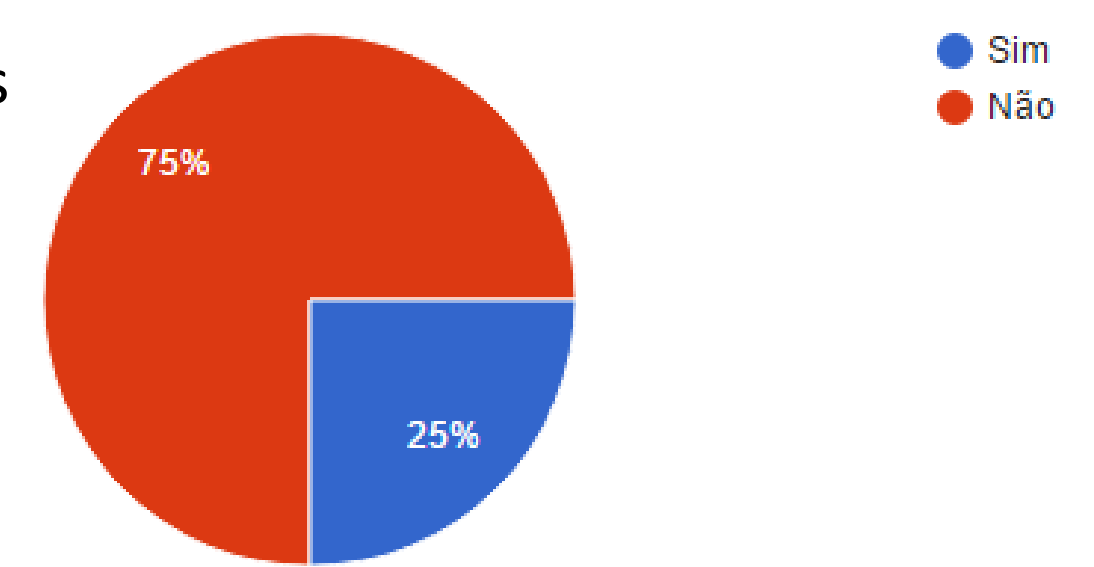


Gráfico 6 - Hábito de verificação dos rótulos alimentares

## Conclusão

A biotecnologia permite-nos modificar organismos vivos, aumentando assim a produção de alimentos, o que não era possível há alguns anos atrás.

Através deste estudo concluímos que a população escolar, que acaba por ser um reflexo da restante população, não se encontra devidamente informada relativamente ao tema, o que se torna evidente quando analisamos a quantidade de alunos que nunca tinha ouvido falar dos OGM. Da análise dos resultados obtidos concluímos também, que apesar de a maioria dos inquiridos já ter ouvido falar da temática, os seus conhecimentos não são suficientemente aprofundados uma vez que, em questões relativas à legalidade do cultivo destes organismos em Portugal, da sua presença nas nossos supermercados ou da produção dos mesmo no nosso país, a resposta "não sei" obtém um número considerável de respostas.

O elevado número de alunos que nunca ouviu falar da temática e o facto de 50% dos inquiridos não terem conhecimento da produção de alimentos geneticamente modificados em Portugal, são questões que consideramos extremamente relevantes.

Desta forma, consideramos importante educar os jovens em relação aos organismos geneticamente modificados, informando-os acerca das suas vantagens e desvantagens e como tal, consideramos propositado a realização futura de ações de formação junto dos mesmos.

## Referências

- Costa, S. C. F. (2014). OGM em Portugal - Análise da preferência dos consumidores e possibilidades de mercado. Estudo de caso, pp.26-28. Consultado em 14/12/2016. Disponível em: <https://goo.gl/NNt5JD>
- Dourado, L., Matos, L. (2014). A problemática dos organismos geneticamente modificados e a formação científica do cidadão comum: um estudo com alunos de escolas portuguesas. Ciência & Educação, p.285. Consultado em 27/03/2017. Disponível em: <https://goo.gl/gQdIpP>

## Nota

Trabalho desenvolvido no âmbito dos conteúdos curriculares da disciplina de Biologia de 12º ano. <sup>1</sup> Alunas da disciplina de Biologia de 12º ano. <sup>2</sup> Professora da disciplina e orientadora do trabalho.





# Orçamento Participativo: por uma escola amiga do ambiente

Ana Rita Barros<sup>1</sup>, Beatriz Pires<sup>1</sup>, Teresa Lacerda<sup>2</sup> (teresalacerda@hotmail.com)

Agrupamento de Escolas de Póvoa de Lanhoso

<sup>1</sup> Aluna da disciplina de Biologia de 12º ano, <sup>2</sup> Professora orientadora do trabalho



## Introdução

A produção atual de resíduos é muito elevada, havendo uma imperiosa necessidade de se rever o destino dado a esses resíduos para que seja possível evitar o esgotamento de recursos.

A separação dos resíduos para reciclagem tem várias vantagens ambientais, económicas e sociais como sejam, a poupança de água e energia, a redução da extração de matérias-primas, de taxas de tratamento de resíduos e dos impactes dos aterros e da incineração, bem como a promoção de emprego.

Assim, é essencial dar um destino a esses resíduos, com a criação de aterros e outros sistemas de tratamento e deposição de resíduos mas, também, com a necessidade de reduzir, reutilizar esses resíduos para que a sustentabilidade do planeta não fique comprometida. Para isso é necessário sensibilizar as populações para a importância dos 3R's devendo-se investir na escola para comprometer os jovens com a importância de envolver os jovens na resolução dos problemas de sustentabilidade.

Pelas razões apresentadas e sabendo que no Agrupamento de Escolas de Póvoa de Lanhoso (AEPL) não existiam contentores de separação de resíduos, resolveu levar-se a cabo um estudo que permitisse conhecer a opinião dos alunos a esse respeito e contribuísse para alterar a situação e avaliasse o real envolvimento da comunidade escolar.

O AEPL está envolvido num projeto europeu Erasmus + / eTwinning intitulado “ESC, a global challenge” com mais seis países - Espanha, França, Hungria, Itália, Roménia e Turquia - no âmbito do qual foi implementado o “Orçamento Participativo ESC”. Esta iniciativa desafiou os alunos a apresentarem propostas para melhorar a sustentabilidade da Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso (ESPL) - escola sede do Agrupamento- destinando 1000 euros para as três com maior votação. Na sequência do referido orçamento, foram apresentadas 10 propostas que podem ser consultadas a partir de <https://goo.gl/zg3cdu>. Estas propostas

## Resumo / Abstract

No Agrupamento de Escolas de Póvoa de Lanhoso (AEPL) não existiam contentores de separação de resíduos, pelo que resolveu levar-se a cabo um estudo que permitisse conhecer a opinião dos alunos a esse respeito e contribuísse para alterar a situação e avaliasse o real envolvimento da comunidade escolar. O AEPL está envolvido num projeto europeu Erasmus + / eTwinning intitulado “Education for a Sustainable Consumption (ESC), a global challenge” no âmbito do qual foi implementado o “Orçamento Participativo ESC”. Esta iniciativa desafiou os alunos a apresentarem propostas para melhorar a sustentabilidade da Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso (ESPL) - escola sede do Agrupamento - destinando 1000 euros para as três com maior votação. Na sequência do referido orçamento, a terceira proposta mais votada foi a da colocação de ecopontos para separação de resíduos.

O presente artigo diz respeito ao acompanhamento do processo de implementação da colocação de contentores para separação dos resíduos, para isso levamos a cabo dois questionários, antes da colocação dos ecopontos e após a sua colocação, e verificamos que houve evolução do conhecimento dos alunos em relação não só aos projetos europeus, como à motivação para a separação de resíduos.

**Conceitos-chave:** Resíduos Sólidos Urbanos, reciclagem, impacto ambiental, sociedade ativa, ecopontos

In the Agrupamento de Escolas de Póvoa de Lanhoso (AEPL), there were no waste separation containers. Therefore, a study was carried out to allow us to know the opinion of the students and contribute to change the situation of our school and evaluate the real involvement of the school community. The AEPL is involved in a European Erasmus + / eTwinning project entitled “Education for a Sustainable Consumption (ESC), a global challenge” within which the “ESC Participatory Budget” has been implemented. This initiative challenged students to present proposals to improve the sustainability of the Escola Secundária de Póvoa de Lanhoso (ESPL) - the group's headquarters school - earmarking 1000 euros for the three with the highest voting. Following this budget, the third most voted proposal was the placing of containers for waste separation.

The present article is about the monitoring of the implementation process of the placement of containers for waste separation. For this we carried out two questionnaires, before the placement of the containers and after their placement, and we verified that there was a good evolution of the students' knowledge regarding not only to European projects, but also to the motivation for the separation of waste.

**Key-words:** Urban Solid Waste, recycling, environmental impact, active society, waste separation containers.

foram votadas pelos elementos da comunidade escolar e recolheram 181 votos (<https://goo.gl/VOSL10>). As propostas tiveram as seguintes classificações: 1 - Substituição das lâmpadas existentes por económicas; 2 - Redutores de caudal de água nas torneiras da casa de ba-

nho; 3 - Contentores para separação de resíduos. As propostas 1 e 2 já foram implementadas e, portanto, o presente poster diz respeito ao acompanhamento do processo de implementação da colocação de contentores para separação dos resíduos.

## Materiais e métodos

Na sequência do “Orçamento Participativo ESC”, faltava a implementação da terceira proposta mais votada pelos alunos, ou seja, a colocação de contentores de separação de resíduos nas salas de aula e nos blocos. Consideramos que para colocar em prática a proposta referida era essencial verificar se os alunos ainda se recordavam das propostas de orçamento publicitadas no ano anterior, bem como perceber o que pensavam a respeito da separação dos resíduos em contexto escolar. Neste sentido, elaboramos um questionário (<https://goo.gl/0XEZVh>) que foi aplicado aos alunos de várias turmas da ESPL, de todos os anos de escolaridade.

Uma vez que os contentores foram escolhidos e comprados pelos responsáveis do projeto “ESC, a global challenge”, pareceu-nos essencial que a sua colocação fosse acompanhada de cartazes explicativos e apelativos, pelo que assumimos a elaboração desses cartazes (figura lateral).

Posteriormente à colocação dos ecopontos na escola, foi realizado um segundo questionário (<https://goo.gl/oclhCu>), desta vez alargado a alunos, professores, funcionários e elementos da direção do agrupamento, que pretendia obter informações acerca da reação da comunidade escolar à colocação dos referidos ecopontos e à futura postura relativa à separação dos resíduos.



## Resultados e discussão

A aplicação do questionário 1 (<https://goo.gl/WAeR0e>) permitiu ficar com uma perceção da opinião dos alunos em relação à inexistência de contentores de separação de resíduos na Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso. Este questionário foi respondido por 90 alunos, 48 do sexo masculino, 41 do sexo feminino e 1 indefinido, distribuídos por todos os anos de escolaridade (gráfico 1), sendo 46,2% do terceiro ciclo do ensino básico e 53,8% do ensino secundário. Atendendo a que a escola tem um maior número de alunos do ensino secundário do que do ensino básico, não há aqui uma proporção direta entre respondentes e população escolar. Este facto deveu-se, contudo, a uma necessidade de se pretender envolver os alunos ativamente os alunos mais novos.

Mais de metade dos alunos (56,0 %) consideram a escola limpa e cerca de 40% consideram-na razoável (gráfico 2) e a maioria dos discentes acha muito importante a colocação dos ecopontos na escola (gráfico 3) o que nos permite concluir que querem um ambiente mais limpo. A análise do gráfico 4 permite-nos verificar que a maioria dos alunos prefere os ecopontos no bar e nos pavilhões. A maioria dos alunos está disposta a utilizar os ecopontos (79,1%, gráfico 5), contudo existe uma pequena percentagem (20,9%) de alunos dispostos a transportar os resíduos sólidos dos ecopontos interiores para os ecopontos exteriores (gráfico 6). Inquiriram-se os alunos para saber que tipos de sugestões apresentavam para sensibilizar a comunidade escolar para a utilização dos ecopontos. Os que apresentaram sugestões optaram por palestras apelativas e colocação de cartazes.

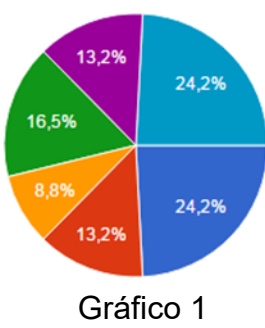


Gráfico 1

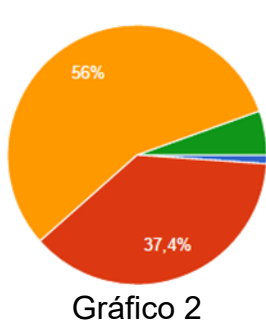


Gráfico 2

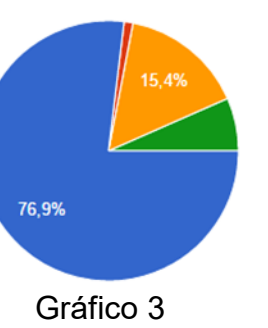


Gráfico 3

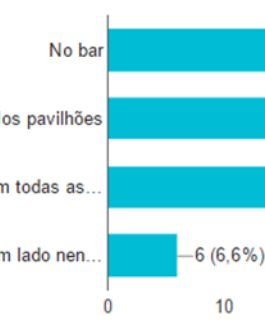


Gráfico 4

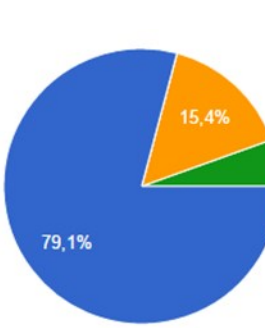


Gráfico 5

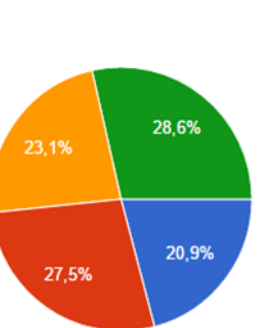


Gráfico 6

Após a colocação dos ecopontos nas salas e nas entradas dos pavilhões realizamos um segundo questionário (<https://goo.gl/yqnjw5>) com o intuito de saber a opinião final dos alunos, funcionários e professores da escola sobre os mesmos. Para além disso, este questionário permite-nos saber se os ecopontos estão a ser eficazes. No total obtivemos 130 respostas sendo a maioria dadas por elementos do sexo feminino (55,4%). A maioria (82,3%) dos inquiridos foram alunos (gráfico 7). Todos os inquiridos sabem que, em fevereiro de 2017, foram colocados ecopontos na escola, contudo, há 6,2% que não conhecem o local em que estes foram colocados (gráfico 8) e cerca de 34% não faz uso dos mesmos o que ainda é uma elevada percentagem.

A maioria dos respondentes acha “muito importante” (62%) e “importante” (28,5%) a colocação dos ecopontos na escola.

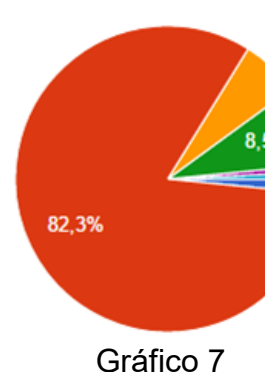


Gráfico 7

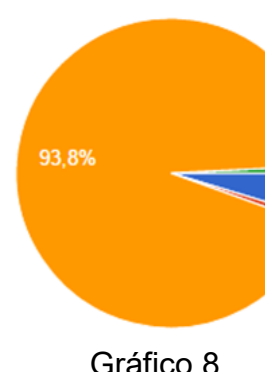


Gráfico 8

## Conclusão

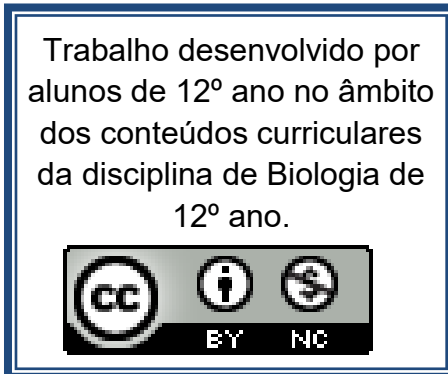
A partir dos resultados de ambos os questionários, pode concluir-se que existia, inicialmente, um problema de separação de resíduos na nossa escola. No entanto, após a colocação dos ecopontos e das novas medidas ambientais, conseguimos uma consciencialização do meio escolar para a necessidade de sermos uma “green school” e para a importância que cada um tem para que esse objetivo possa ser atingido. Assim, com este projeto conseguimos melhorar um aspeto frágil da nossa escola.

O desenvolvimento deste estudo permitiu-nos dar conhecimento à comunidade escolar dos problemas que o nosso planeta enfrenta a nível da produção e tratamento de resíduos, tentando apresentar possíveis soluções para a resolução do mesmo. É no decurso dos problemas ambientais que o planeta enfrenta que é necessário cada um de nós ter um papel ativo e positivo por forma a proporcionar um planeta habitável e sustentável para as gerações futuras.

O início da mudança tem de ter um ponto de partida e, porque não, na nossa escola? A proposta de “Orçamento Participativo ESC” permitiu que a mudança tivesse início, ou seja, com o presente projeto, pudemos tornar a nossa escola mais amiga do ambiente e a comunidade mais receptiva às questões ambientais.

## Referências bibliográficas

- Quercus. Resíduos. Consultado em 19/03/2017. Disponível em <https://goo.gl/Wo9VxR>
- Sánchez, L. E. (2006). Avaliação de impacto ambiental. Conceitos e métodos. Consultado em 21/03/2017. Disponível em <https://goo.gl/rb3m39>
- Russo, M. A. (2003). Tratamento de. Resíduos Sólidos. Consultado em 21/03/2017. Disponível em <https://goo.gl/wg3ort>







CENTRO DE  
ECOLOGIA  
FUNCIONAL

# As plantas tóxicas entre nós!

## Promover a educação científica sobre as plantas tóxicas

Natacha Catarina Perpétuo<sup>1</sup> ✉; António Pereira Coutinho<sup>1</sup>; Maria da Graça Campos<sup>2</sup>; Paulo Renato Trincão<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; <sup>2</sup>Centro de Química de Coimbra; <sup>3</sup>Exploratório – Centro Ciência Viva de Coimbra  
natachaperpetuo@gmail.com

### Introdução

Uma planta tóxica define-se como aquela que pode provocar lesões internas ou externas, a humanos ou animais, em caso de contacto ou ingestão de uma quantidade relativamente baixa de alguma(s) das suas partes. Estão representadas mundialmente destacando-se, entre milhares de espécies, cerca de 1400 muito perigosas para humanos e/ou animais (Crosby, 2004; Wink & van Wyk, 2008).

As crianças são um dos principais grupos de risco a envenenamentos vegetais. A maioria das intoxicações pediátricas reportadas resulta da ingestão acidental de plantas venenosas em casa, jardins e escolas, devido à elevada disponibilidade de plantas nesses locais (Frohne & Pfänder, 2005; Nelson, Shih & Balik, 2007).

Ao contrário de outros países (Brasil, Itália, Reino Unido, Bélgica) que privilegiam os estudos e a literacia científica (Bochner *et al.*, 2013; Bulgarelli & Flamigni, 2010; Dauncey, 2010), também nesta área, em Portugal, publicaram-se poucos trabalhos sobre este tema, quer ao nível da identificação das espécies mais frequentes (Campos & Cunha, 2001), quer promovendo a compreensão pública dos seus riscos.

### Projecto

**1ª fase:** Identificação e levantamento das espécies de plantas venenosas das escolas e espaços verdes de Coimbra, através de:

- Análise de literatura específica e actualizada sobre o tema e de dados dos Centros Antiveneno Internacionais e do CIAV-INEM;
- Visitas aos locais, observação e registo fotográfico das espécies potencialmente perigosas e, quando necessário, colheita de material vegetal para análise laboratorial.

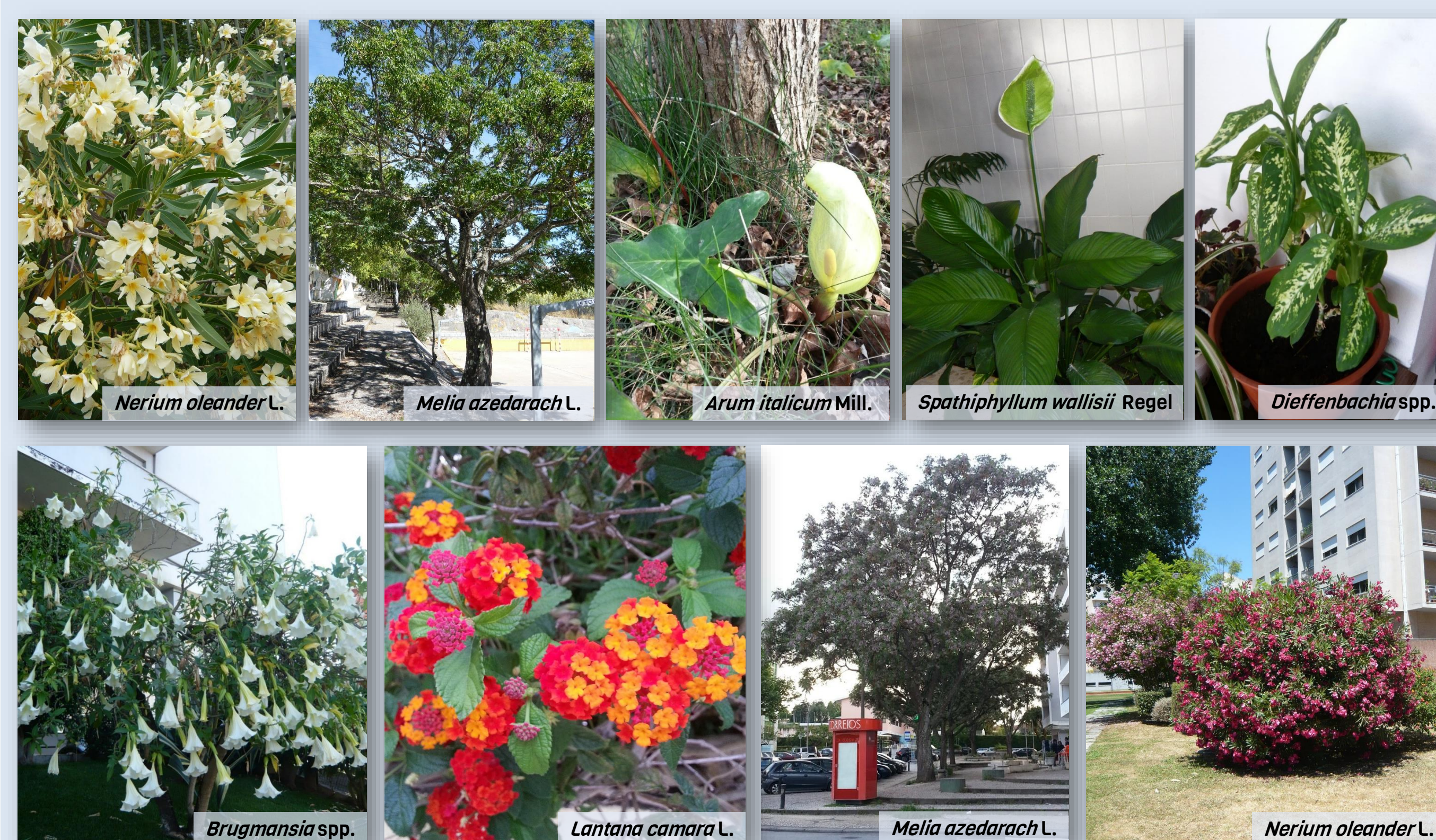
**2ª fase:** Desenvolvimento de material de educação e promoção de cultura científica e implementação de iniciativas de promoção da literacia científica e compreensão pública das plantas tóxicas para diferentes grupos: crianças, familiares, professores/educadores e profissionais de saúde.

### Discussão e Conclusões

- Vivemos num meio repleto de plantas perigosas. Encontram-se frequentemente espécies tóxicas em escolas, jardins, parques e vias públicas; assim como nas nossas casas e locais de trabalho e lazer.
- Apesar desta exposição diária, existe uma grande lacuna de conhecimento acerca destas plantas e dos seus respectivos riscos para a saúde, nomeadamente no caso das crianças.
- Dada a distribuição cosmopolita das plantas venenosas, é inegável a importância da educação científica e compreensão pública para a sua existência e para os riscos que representam para a saúde, através da implementação de iniciativas de comunicação de ciência em ambientes não formais, sobretudo, em contexto urbano onde o conhecimento empírico sobre estas plantas é mais limitado.
- O presente trabalho irá, certamente, contribuir para diminuir os acidentes causados pelo uso indevido destas plantas, especialmente ao nível pediátrico.

### Resultados

#### Plantas tóxicas em escolas e espaços verdes urbanos de Coimbra



#### Actividades de educação científica e compreensão pública das plantas tóxicas



### Referências bibliográficas

- Bochner, R.; Fizon, J.T. & Assis, M.A. 2013. *Plantas Tóxicas ao alcance de crianças: transformando risco em informação*. Rio Books, Rio de Janeiro.
- Bulgarelli, G. & Flamigni, S. (2010). *Le Piante Tossiche e Velenose*. Milano: Ristampa.
- Campos, M.G. e Cunha, A.P. (2001). *Efeitos Tóxicos no Homem e em Animais Domésticos provocados por Plantas Espontâneas de Portugal*. Lisboa: Associação Nacional das Farmácias.
- Crosby, D. G. (2004). *The Poisoned Weed: Plants toxic to skin*. New York: Oxford University Press.
- Dauncey, E.A. 2010. *Poisonous Plants: a guide for parents & childcare providers*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Frohne, D. & Pfänder, H.J. 2005. *Poisonous plants: A handbook for doctors, pharmacists, toxicologists, biologists, and veterinarians*, 2nd edition. Manson Publishing, London.
- Nelson, L.S.; Shih, R.D. & Balick, M.J. 2007. *Handbook of Poisonous and Injurious Plants*, 2nd edition. Springer Science and Business Media, New York.
- Wink, M. & van Wyk, B. 2008. *Mind-Altering and Poisonous Plants of the World*. Timber Press, London.





# Uma perspetiva Verde da Química na Sala de Aula.

## Síntese de aromas com catalisadores sólidos



J.E. Castanheiro (jefc@uevora.pt)

Centro de Química de Évora, Departamento de Química, Universidade de Évora,  
7000-671 Évora, Portugal

### O Que é a Química Verde?

✓ **Química Verde** é a utilização da Química para prevenir a poluição.

✓ **Química Verde** é o desenvolvimento de produtos e processos químicos que sejam **Amigos do meio Ambiente** [1].



### Química Verde: Doze Princípios

1. Prevenção
2. Economia de Átomos
3. Sínteses Menos Perigosas
4. Desenvolvimento de Produtos Seguros
5. Utilização de Solventes e Auxiliares mais Seguros
6. Eficiência Energética
7. Utilização de Matéria-Prima Renovável
8. Redução das Derivatizações
9. Catálise
10. Degradação Limpa
11. Análise para a Prevenção da Poluição em Tempo Real
12. Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes

### Catalisadores heterogêneos

✓ Os catalisadores heterogêneos são:

- ❖ fáceis de manusear,
- ❖ reutilizáveis,
- ❖ fáceis de separar da mistura reacional.

✓ Os **zeólitos** são aluminossilicatos cristalinos e têm sido muito utilizados como catalisadores em diversas reacções [2].

### Programa de Química de 12º Ano

Unidade 1 – Metais e Ligas Metálicas  
catálise, catalisador homogêneo, **catalisador heterogêneo**

Unidade 2 – Combustíveis, Energia e Ambiente  
Combustíveis, *cracking* catalítico, **zeólitos**

Unidade 3 – Plásticos, Vidros e Novos Materiais  
Monómeros, grupos funcionais, **ésteres**

### Síntese de ésteres usando zeólitos como catalisadores

### ACTIVIDADE PRÁTICO-LABORATORIAL

1. Num balão de duas tubuladuras adicione 5 mL de ácido carboxílico e 5 mL de álcool;
2. Pese 0,2 g de zeólito USY e adicione ao balão;
3. Adicione também, agitador;
4. Coloque o balão num banho de água a 90°C e ligue a agitação da placa de aquecimento;
5. Agite a mistura durante 1 hora;
6. Após arrefecer o balão, filtre a mistura;
7. Verta o conteúdo para um copo que contenha uma solução concentrada em cloreto de sódio;
8. Deixe decantar. A fase superior é o éster;

Ácido Carboxílico	Álcool	Éster	Aroma
Ácido etanóico	isoamílico	Etanoato de isoamilo	Banana
Ácido etanóico	octílico	Etanoato de octilo	Laranja
Ácido etanóico	benzílico	Etanoato de benzilo	Pêssego
Ácido propanóico	etílico	Propanoato de etilo	Pêra
Ácido butanóico	metílico	Butanoato de metilo	Maça

### CONCLUSÕES

- ✓ A síntese de ésteres foi realizada na presença de um zeólito HY.
- ✓ A utilização de um catalisador sólido permitiu realizar a síntese dos aromas de forma mais segura e "Amiga do Ambiente".
- ✓ A catálise heterogênea contribui para um desenvolvimento Sustentável.

### REFERÊNCIAS

- [1] - C. Afonso, J. Crespo; *Green Chemistry Processes*, Wiley, 1<sup>st</sup> Edition, 2005.
- [2] - M. Guisnet, F.R. Ribeiro, *Zeólitos. Um nanomundo ao serviço da catálise*. Fundação Calouste Gulbenkian, 1ª edição, 2004.
- [3] - I.P. Martins, et al., *Programa de Química de 12º Ano*.