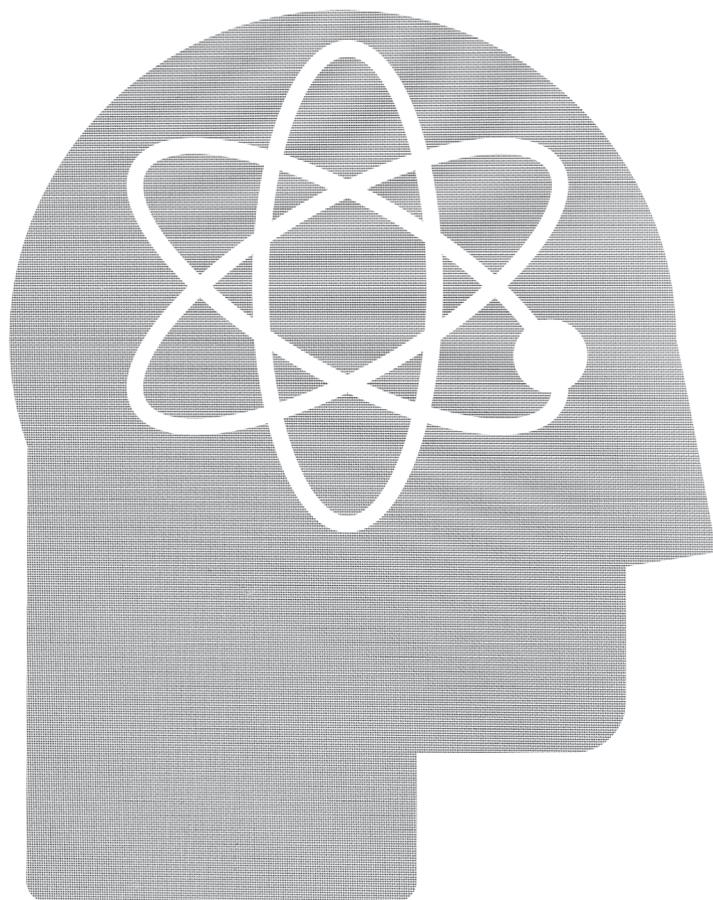


# LITERACIA CIENTÍFICA

Ensino, Aprendizagem e Quotidiano





# **LITERACIA CIENTÍFICA**

Ensino, Aprendizagem e Quotidiano

## LITERACIA CIENTÍFICA: ENSINO, APRENDIZAGEM E QUOTIDIANO

**Organizadores:** Hélder Spínola & Sílvia Mateus Carreira

**Edição:** Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira (CIE-UMa)

**Editora:** Imprensa Académica



**Revisão editorial:** Luís Sousa e Carlos Diogo Pereira

**Impressão:** Gráficasmares

**ISBN:** 978-989-54390-4-1

**DOI:** 10.34640/universidademadeira2021spinolacarreira

**Depósito legal:**

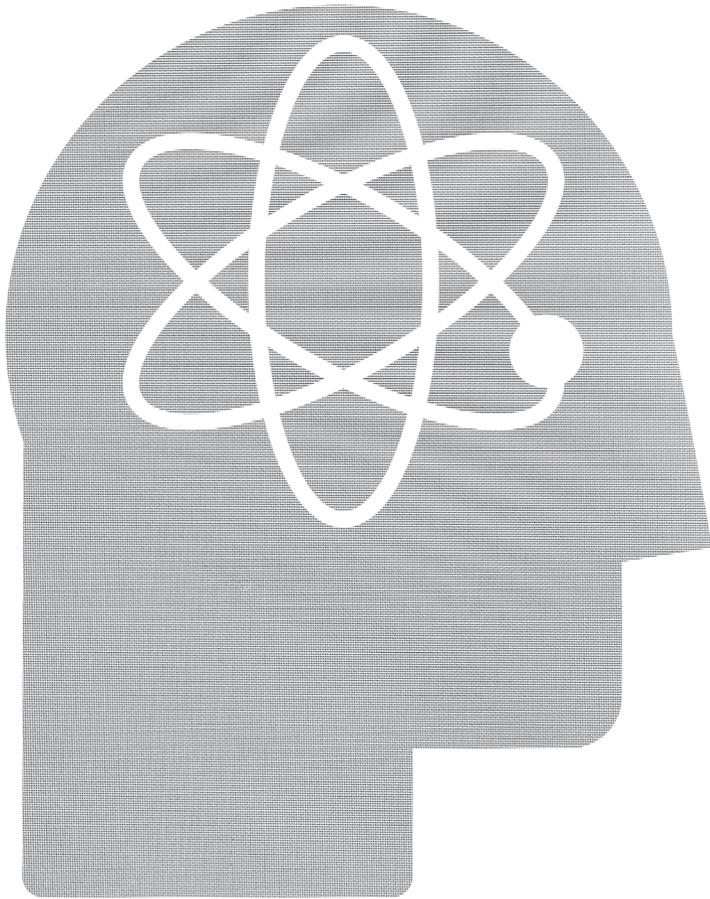
**Impresso em papel reciclado**

1.ª edição: janeiro de 2021

© Centro de Investigação em Educação (CIE-UMa) e autores

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT-Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no âmbito do projeto UIDB/04083/20202 do Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira (CIE-UMa).





# Índice

<b>Nota de apresentação</b> (Hélder Spínola & Sílvia Mateus Carreira) .....	II
<b>Ensino das ciências – da didática à literacia</b> (Sílvia Mateus Carreira) .....	14
<b>Entre a literacia e a cultura ambiental</b> (Hélder Spínola) .....	27
<b>Quando a ciência dialoga com a vida no currículo</b> (Jesus Maria Sousa) .....	41
<b>O Senso comum</b> (Liliana Rodrigues & Fernando Correia) .....	48
<b>Aprender na prática: comunidades de prática e aprendizagem experimental</b> (Fernando Luís de Sousa Correia & Liliana Rodrigues) .....	56
<b>Literacia matemática: contributos do <i>design</i> de cenários de aprendizagem na formação inicial de professores</b> (Sónia Martins & Elsa Fernandes) .....	73
<b>O Papel da investigação no desenvolvimento da literacia pedagógica dos professores: a modelação 3D como ferramenta</b> (Elsa Fernandes, Paula Cristina Lopes & Sónia Abreu) .....	88
<b>Imagem da ciência: um estudo com professores de Luanda</b> (Eufrásia Victor; Maria Costa; Alice Mendonça & Jorge Bonito) .....	99
<b>O ensino da educação física: contributos da investigação sobre os modelos de ensino centrados no aluno</b> (Élvio Rúbio Gouveia; Helder Lopes; Ana Rodrigues; Bruna Gouveia; Romualdo Caldeira; Rúben Freitas; Ricardo Alves; Ana Correia; Hélio Antunes; Adilson Marques; Matthias Kliegel & Andreas Ihle) .....	110
<b>Construindo a literacia científica: articulação entre a prática pedagógica e o ensino experimental das ciências</b> (Adéríta Fernandes & Bárbara Pereira) .....	118

<b>O apoio tecnológico à adoção de um estilo de vida ativo e sustentável</b> (Helder Lopes; Élvio Gouveia; Ana Correia; Ricardo Alves; Catarina Fernando; João Prudente; Hélio Antunes & Ana Rodrigues) .....	131
<b>Contributo das tecnologias na promoção de uma literacia para a saúde</b> (Ana Rodrigues; Élvio Gouveia; Ana Correia; Hélio Antunes; Ricardo Alves & Helder Lopes) .....	136
<b>Sustentabilidade, ciência, arte e educação: relação possível?</b> (Valdemar Sousa & Ana França) .....	144
<b>A expressão artística sob o olhar da educação ambiental</b> (Natalina Santos & Ana França) .....	158
<b>“Quero fazer experiências e descobrir coisas sobre os tubarões, baleias e outros peixes.” ...ou a abordagem experimental das ciências na educação de infância. Conhecer o mundo para o cuidar</b> (Guída Mendes) .....	171
<b>A metodologia de trabalho de projeto no jardim de infância: percursos de promoção da literacia científica</b> (Fabiana Fernandes & Gorete Pereira) .....	179
<b>Os cursos de Educação e Formação de Adultos (EFA) e o combate à iliteracia</b> (José Xavier Dias) .....	195
<b>A cidade como espaço educador</b> (Madalena Nunes & Iolanda Lucas) .....	208
<b>O contributo do Parque Ecológico do Funchal para a literacia científica</b> (João Nunes; Olga Camacho & Carlos Silva).....	215
<b>O papel do Observatório Oceânico da Madeira na promoção da literacia do oceano</b> (Sónia Costa & Rui Caldeira) .....	223



## PREFÁCIO

Em janeiro de 2020 reuniu-se, na Universidade da Madeira, no âmbito do XV Colóquio do Centro de Investigação em Educação, um grupo diverso de especialistas em educação com o objetivo de problematizar a literacia científica no campo do ensino, da aprendizagem e do seu quotidiano. Do encontro científico resultaram conhecimentos provenientes de indicadores e comparações, de boas práticas e de saberes baseados na experiência que estão reunidos no presente livro.

Permitam-me, entretanto, a partilha de uma breve história citada na obra "A utilidade do inútil" um Manifesto de Nuccio Ordine que, citando David Foster Wallace, afirma: "Dois jovens peixes vão nadando, e a certa altura encontram um peixe já velho que vai em sentido oposto, lhes faz um gesto de saudação e diz: «Vivam, rapazes. Que tal está a água?». Os dois peixes jovens nadam mais um pouco, e depois um vira-se para o outro e diz: «Que raio de coisa é a água?»"

A essência da historieta dos peixes é, simplesmente, que as realidades mais óbvias, omnipresentes e importantes são muitas vezes as mais difíceis de compreender e de debater. Tal como os dois peixes, são várias as vezes em que não nos apercebemos daquilo que é realmente a água em que vivemos, cada minuto da nossa existência.

A metáfora da água implica-nos a todos a repensar o nosso lugar na história deste planeta, ou sobretudo a reivindicar um outro mundo possível, ainda!

Se assumirmos, por exemplo, a definição do conceito de Literacia Científica proposta pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) no Relatório PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), tida como a "Capacidade de um indivíduo 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", desvelamos, com naturalidade, o valor acrescentado de reflexões e debates como aqueles que surgiram nos dois dias de colóquio. Com esta obra do CIE-UMa, adentramos de algum modo no conceito de ciência cidadã, entendida por Cecília Galvão como a participação dos cidadãos na recolha de dados utilizáveis em investigação científica.

Felicito todos os autores dos artigos que integram esta obra e que nos apresentam propostas de melhoria desta casa comum, à luz da ciência e da tecnologia. Acredito que estes textos nos farão refletir sobre aquela coisa que perturbava os peixes, a água, naturalmente na dimensão metafórica que ela comporta.

Os diversos capítulos do livro ajudam-nos a compreender, não só o conceito de literacia científica, como também nos convidam a problematizá-lo no quotidiano das nossas ações, ora importando e transformando saberes necessários à prática sistémica e holística da humanidade, ora situando um conjunto de práticas que, no terreno educador da cidade, nos comprometem e corresponsabilizam com a saúde do planeta, da sua gente, do seu património e da sua herança culturais.

Os textos que aqui se reúnem espelham não só uma preocupação pelo ensino das ciências, das metodologias que o sustentam, como também nos fazem refletir

sobre a necessidade de promoção de uma cultura ambiental. Entende-se no conjunto da obra que estes desafios não se colocam somente à Escola. Aprofunda-se o facto de que as aprendizagens acontecem nos múltiplos cenários de relação das pessoas com os seus contextos e que estes, em termos ambientais e tecnológicos, por exemplo, há muito que deixaram de ser meramente locais.

De algum modo, o livro alerta-nos e implica-nos numa ação conjunta e concertada em prol da saúde do planeta Terra, permeando a educação, com o seu potencial de conscientização, como uma via necessária a essa transformação que tanto é pedagógica, como social, cultural e económica. Na Carta Encíclica *Laudato si'* – Sobre o cuidado da Casa Comum (2015), o Papa Francisco afirmava “o urgente desafio de proteger a nossa casa comum inclui a preocupação de unir a família humana na busca de um desenvolvimento sustentável e integral”, apelando, posteriormente, à capacidade de colaboração da humanidade “na construção da nossa casa comum”. É, de facto, incontornável, pensarmos a promoção da literacia científica no isolacionismo de debates e de práticas. Tal como nos é ofertado na antropologia Freiriana, mulheres e homens têm que reconhecer a sua incompletude e assumir a sua conectividade, que se desvela no trabalho colaborativo em prol de causas universais. É, naturalmente, um desafio poderoso que não se concretiza na imediatez de políticas públicas e que a todos nos implica.

Nesta obra poderão encontrar alguns cenários possíveis para catalisar práticas necessárias de promoção e valorização da literacia científica. O Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira não deixará que este debate termine aqui. O trabalho de investigação que nele se produz continuará a adentrar nestes temas e a produzir conhecimento que se desvele útil e necessário a uma sociedade mais sustentável.

**Nuno Fraga**

**Coordenador científico do CIE-UMa**

**21 de outubro de 2020.**

## NOTA DE APRESENTAÇÃO

A cada dia desafiamos os limites da sustentabilidade ambiental, impondo novas fronteiras para o consumismo desenfreado e colocando em causa a nossa sobrevivência. Adicionalmente, as nossas vidas estão cada vez mais imersas na tecnologia e na ciência, sem que, muitas vezes, as compreendamos. Atualmente, o nosso quotidiano torna necessárias decisões e escolhas informadas pois, caso contrário, não será possível à sociedade ultrapassar os desafios que se colocam.

Neste contexto surge o conceito de Literacia Científica que evoca o conhecimento e o entendimento da ciência, nas suas conceções e processos, proporcionando a capacidade de questionar e fazer escolhas informadas. Qual o papel de cada indivíduo face às alterações climáticas? Que soluções adotar para combater o excesso de desperdício? Como prevenir infeções e bactérias multirresistentes? Quais os princípios de funcionamento das tecnologias presentes no nosso dia a dia? Como distinguir crenças de factos científicos? Quais os limites da Ciência? Qual o papel do Professor na educação na Literacia Científica? Face aos inúmeros desafios colocados, é importante analisar o papel da ESCOLA e do PROFESSOR na forma como prepara futuros cidadãos para um futuro incerto.

Este livro estende e aprofunda o debate propiciado pelos trabalhos apresentados no XV Colóquio do Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira (CIE-UMa), que decorreu no Funchal a 30 e 31 de janeiro de 2020, e pretende propiciar um espaço de partilha e discussão sobre a importância da educação na promoção da Literacia Científica, estabelecendo um paralelismo com as linhas de investigação: Currículo, Inovação Pedagógica e Administração Educacional.

Desejamos que a edição deste livro se traduza em um contributo para uma maior compreensão e valorização da literacia científica na nossa sociedade, e seja uma referência no seu ensino e aprendizagem. Esperamos que as ideias, reflexões, partilhas e propostas reunidas neste livro, se libertem com cada um dos seus leitores e se reproduzam socialmente, contribuindo, através de um melhor uso e entendimento quotidiano da ciência, para uma sociedade mais SUSTENTÁVEL.

**Hélder Spínola**

**Sílvia Mateus Carreira**





# ENSINO DAS CIÊNCIAS – da didática à literacia

Sílvia Mateus Carreira<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. [silvia.carreira@staff.uma.pt](mailto:silvia.carreira@staff.uma.pt)

<sup>2</sup>Secretaria Regional da Educação – Escola Secundária de Francisco Franco

## Resumo

O Ensino das Ciências, à semelhança de outras áreas educativas, tem de se adaptar às novas vivências e exigências sociais. Associada a esta preocupação surge, indubitavelmente, a palavra literacia. Esta tem sido apresentada como uma proposta de melhoria da educação, impelindo ao desenvolvimento de práticas educativas conducentes à melhoria das aprendizagens. No entanto, para promover o ensino na literacia científica é necessário rever conceitos básicos relativos à didática, esclarecendo as seguintes questões: COMO ensinar, aprender e melhorar o Ensino das Ciências.

**Palavras-chave:** Literacia; Didática; Ensino; Ciências.

## Abstract

Science Education, like other educational areas, has to adapt to new experiences and social demands. Associated with this concern, there is undoubtedly the word literacy. This has been presented as a proposal to improve education, driving the development of educational practices leading to the improvement of learning. However, to promote scientific literacy, it is necessary to revisit basic concepts related to didactics, clarifying several questions as: HOW to teach, learn and improve Science Teaching.

**Keywords:** Literacy; Didactics; Teaching; Sciences.

## 1. A Ciência numa sociedade em mudança

“Quando eu era moço, os meus professores tinham orgulho em mostrar que um problema físico dado admitia uma só solução; dizia-se então que se tratava de um problema “bem posto”. Hoje, ficamos felizes se mostrarmos que um problema físico bem posto pode admitir várias soluções, [...]” Prigogine (1990:203).

Quando pensamos em ciência (ainda) pensamos numa disciplina objetiva, bem delimitada e, portanto, com um paradigma reducionista em que o Homem está separado do meio envolvente: a natureza é simultaneamente objeto de estudo e recurso. Esta conceção de ciência está desfasada das vivências e necessidades do Antropoceno.

A ciência que os cidadãos do século XXI precisam é diferente da ciência que foi necessária aos cidadãos no século XX. Não apenas porque a ciência evoluiu, mas porque a sociedade mudou.

No livro “What’s The Future”, o autor, Tim O’Reilly, apresenta exemplos sobre o atual contexto socioeconômico que traduzem a mudança social. A referir:

**Exemplo 1** - «Investigadores da Universidade de Oxford calculam que até 47% das tarefas humanas, incluindo muitas tarefas de trabalhadores intelectuais, poderão ser realizadas por máquinas dentro de apenas 20 anos» (O’Reilly: 2018: 12-13).

**Exemplo 2** - “Sem possuir um único quarto, a Airbnb oferece mais quartos do que alguns dos maiores grupos hoteleiros do mundo” (O’Reilly: 2018: 13).

**Exemplo 3** - “[...] a Uber «vale» 68 mil milhões de dólares, mais do que a General Motors e a Ford; que a Airbnb «vale» 30 mil milhões de dólares, mais do que a cadeia de hotéis Hilton e quase tanto quanto a Marriot” (O’Reilly: 2018: 14).

Estas curiosidades ilustram bem a transição paradigmática que as tecnologias estão a catalisar na sociedade. Esta evidência não pode “*passar ao lado*” da educação dos futuros cidadãos e, hoje, reconhece-se a necessidade de uma visão holística da ciência onde o pluralismo das várias áreas do conhecimento deve contribuir para encontrar soluções criativas para problemas quotidianos. Estes têm uma complexidade e rapidez de metamorfose de padrões que impõem um trabalho conjunto das várias áreas do conhecimento.

Temáticas até há pouco desconhecidas passaram a ser problemas prioritários de intervenção: a crise climática, a sustentabilidade de recursos e ecossistemas, a influência das tecnologias na vida social e económica, entre tantos outros.

Neste contexto, discutir o ensino-aprendizagem da ciência ganha uma importância acrescida na preparação dos alunos, onde a inovação e a criatividade, postas ao serviço da melhoria da qualidade de vida humana são, não apenas uma utopia, mas uma necessidade.

## 2. A pertinência de Ensinar Ciência – Porquê, Para Quê e Para Quem?

Numa sociedade que exige soluções criativas e de cariz multidisciplinar a CIÊNCIA torna-se essencial para dar respostas à problemáticas atuais. Esta questão reforça a necessidade de promover um ensino de ciência de qualidade e que chegue a todos. No entanto, um ensino científico de qualidade e para todos não é sinónimo de uniformidade nos currículos e metodologias de ensino. É necessário proporcionar a quem quer seguir ciências, uma base sólida de conhecimentos capaz de formar “futuros cientistas”, mas simultaneamente, proporcionar o gosto pela compreensão do meio sócio-natural envolvente e a capacidade de participar e tomar decisões informadas, críticas e criativas a quem não quer seguir estudos nas áreas científicas.

Neste âmbito, o exercício pleno da cidadania através da participação informada

e crítica do indivíduo torna-se o cerne da educação escolar, enfatizando-se a literacia científica como condição essencial para aluno.

## 2.1 - Literacia científica – delimitação do conceito

«There are many ways to be scientific literate» (DeBoer, 2000:597)

O conceito de literacia científica apareceu no século XX, no final da década de 50, quando Paul Hurd (1958) publicou a obra *Science Literacy: Its meaning for American Schools* (Laugksch, 2000). Em termos semânticos a palavra literacia evoca simultaneamente duas ideias: no início da palavra a de “*letra*”, para no final remeter para “poder” constituindo-se, genericamente, como “o poder da letra”.

O conceito de literacia científica tem evoluído e, não raras as vezes, é mal-entendido, coexistindo múltiplas interpretações, dificultando a promoção de práticas educativas conducentes ao seu desenvolvimento. Por forma a diminuir ambiguidades apresentam-se duas propostas de esclarecimento do conceito de literacia científica.

1 – Bybee (1997) - defende que a literacia se situa num *continuum*, podendo desenvolver-se, progressivamente, desde os níveis de literacia nominal, funcional, conceptual ou procedimental até à literacia multidimensional ou, ao invés, regredir (Figura 1).

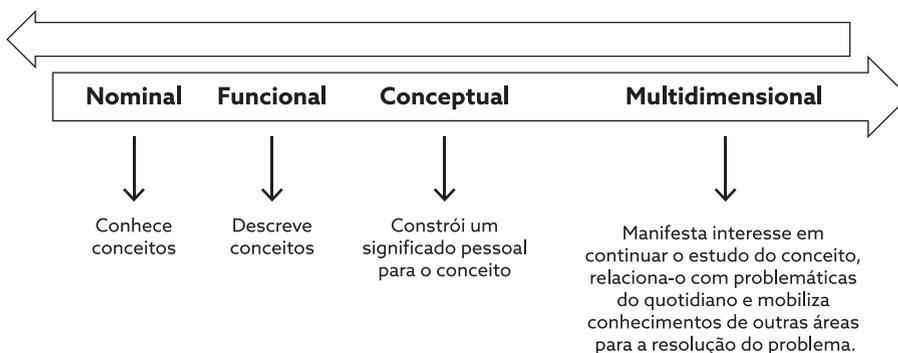


Figura 1 – Níveis de literacia propostos por Bybee (1997).

A literacia multidimensional representa o nível mais desenvolvido e está conetada com as práticas sociais e culturais do dia a dia, envolvendo a mobilização de vários conhecimentos e competências. Cada aluno e cada indivíduo está num processo contínuo de reformulação das conecções científicas, que gradualmente vão contribuindo para o desenvolvimento da literacia científica sem que, alguma vez, a tarefa se dê por concluída (Osborne, 2007).

2 - **Graber e Nentwing (1999)**, citados por Chagas (2000) entendem que um programa para a literacia pressupõe o desenvolvimento de forma complementar de sete domínios:

1. **Conteúdos** – relativos ao conhecimento declarativo;
2. **Epistemológico** – relacionada com a compreensão das várias dimensões da ciência;
3. **Aprendizagem** – inclui diferentes estratégias e meios para aprender o conhecimento científico;
4. **Raciocínio** – abarca a capacidade de abstração e generalização, possibilitando criar e testar hipóteses;
5. **Metodologia** – relativo às competências sobre o processo científico: observar, experimentar, avaliar, pesquisar literatura, elaborar e analisar gráficos e estatísticas
6. **Comunicação** – compreensão e uso da linguagem científica;
7. **Ética** – mobilização de processos metacognitivos sobre a ciência.

Com estes sete domínios, o aluno, futuro cidadão, tem um entendimento holístico de ciência e, portanto, as competências para se posicionar corretamente face aos desafios quotidianos.

Importa enfatizar que o exercício da prática docente para o desenvolvimento da literacia científica, não é estanque, mas deve ser enquadrado num projeto de desenvolvimento de competência dos alunos.

Um programa para a literacia científica envolve a mobilização de um conjunto diversificado de domínios: desde as capacidades técnicas de execução das tarefas, à capacidade de avaliar e criticar os produtos e processos científicos, nomeadamente através das implicações na vida quotidiana. Neste âmbito, a literacia científica não pode ser entendida enquanto produto acabado, fruto da aplicação de um determinado programa curricular ao longo da escolaridade, mas como processo social vivenciado pelos alunos envolvidos em tarefas com aplicabilidade quotidiana (Carreira, 2014: 20).

O conceito de literacia científica é: 1) **abrangente** pois requer o entendimento de temáticas diversificadas como a biologia, química, a história, a geografia [...], 2) **dinâmico** pois pode evoluir ou regredir de acordo com as vivências do indivíduo, e 3) **socialmente contextualizado** por requer a mobilização de conhecimentos e competências validadas nas práticas socioculturais de uma determinada cultura. Neste sentido a Literacia Científica,

[...] is not only a response to need for improvement in general human conditions

and situations, but is highly needed to respond appropriately to nature's furies and to the many problems and challenges that emerge from our actions and behaviors. McFarlane (2013: 41).

## 2.2 - Práticas de Literacia Científica na escola

Promover o ensino das ciências enquanto catalisador da Literacia Científica esbarra com uma panóplia de expressões que muitas vezes gera confusão e desânimo. Expressões como educação em ciências, pelas ciências, sobre ciências ou com as ciências são utilizadas como sinónimos sem que o sejam! Assim, de acordo com Vieira (2018), quando se refere:

**Educação EM ciências** – é relativa à aprendizagem de conhecimentos e conceitos científicos, sendo nesta situação recomendada, como estratégia de ensino a utilização de mapas de conceitos e organizadores gráficos;

**Educação PELAS ciências** – corresponde ao desenvolvimento da capacidade de pensamento, procedimentos e processos científicos. Como estratégia de ensino deve-se promover o trabalho prático de cariz investigativo, especialmente nas modalidades de trabalho laboratorial e experimental;

**Educação SOBRE ciências** – relativa às atitudes e valores científicos, pelo que, as estratégias de ensino devam enfatizar a discussão de dilemas e de controvérsias sócio-científicas;

Existe ainda a expressão:

**Educação COM as ciências** – Associada à *participação informada* e envolvimento em causas públicas, manifestando ação sociopolítica fundamentada em fatos científicos. Como estratégias de ensino deve-se promover a criatividade através da construção de artefactos e atividades de *role-playing*.

Estas quatro manifestações da educação científica devem ser desenvolvidas ao longo da escolaridade, adaptando as estratégias de ensino ao desenvolvimento psicológico dos alunos. Por outro lado, apostando numa educação em, pelas, sobre e com as ciências possibilita-se o desenvolvimento da literacia científica num *continuum*, não necessariamente linear, desde os níveis de literacia nominal, funcional, procedimental até à literacia multidimensional indo ao encontro da proposta de Bybee (1997).

A emergência da formação científica dos cidadãos tem impelido ao desenvolvimento de um novo campo epistemológico, essencial na formação de todos os educadores de ciência: a didática das ciências. Este novo campo científico é essencial para a melhoria contínua do ensino das ciências, imprimindo-lhe uma base científica na qual os resultados da investigação devem ser transpostos para a prática, possibilitando a adaptação à sociedade em mudança e a emergências de práticas pedagógicas inovadoras.

### 3. Didática das Ciências – delimitação epistemológica

A Didática das Ciências é um domínio epistemológico emergente que assume a aprendizagem em ciência como um fenômeno holístico, complexo e multidisciplinar, demarcando-se do entendimento que a aprendizagem ocorre pela aplicação técnica e parcelar de informações descontextualizadas. Associa uma dimensão teórica, relativa à descrição, explicação e reflexão do processo de ensino-aprendizagem, a uma dimensão prática que propicia a melhoria qualitativa do sistema de ensino.

Ainda assim, é recorrente a falta de clareza sobre esta nova disciplina [Didática das Ciências], nomeadamente no que diz respeito ao seu objeto de estudo, persistindo também um desconhecimento sobre o processo histórico que levou à sua afirmação. Abdalla (2011), referido por Vieira (2018), delimita três etapas no desenvolvimento do campo da Didática:

- 1.<sup>a</sup> Etapa – Instrumental: até ao final dos anos 70 (do séc. XX) incidiu nos aspectos operativos do ensino e em conhecimentos técnicos;
- 2.<sup>a</sup> Etapa – Fundamental: após os anos 80 (do séc. XX) aceitou-se a multidimensionalidade do processo de ensino/aprendizagem e a dialética entre teoria e prática;
- 3.<sup>a</sup> Etapa – Reflexiva e investigativa: a partir dos anos 90 (do séc. XX) ocorreu um aprofundamento do estatuto epistemológico da Didática. As práticas dos professores, nos seus vários contextos formais e não formais, são encaradas como um processo de investigação, para o qual contribuem outras áreas, como a sociologia e a psicologia da educação.

Esta última fase evolutiva da afirmação da Didática assume-a como integradora de várias áreas de conhecimentos e, ao associar a reflexão à investigação, catalisa o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. Araújo e Sá & Marques, (2009, p.1), definem a Didática como:

Disciplina de interface que visa compreender e intervir sobre o seu objeto de estudo, configurado pelos processos e práticas de ensino/aprendizagem, em situações formais e não formais, de uma dada área do saber, tendo em conta as condições e fatores que os influenciam, isto é, as circunstâncias contextuais em que ocorrem.

Mais recentemente, Vieira (2018) entende a Didática

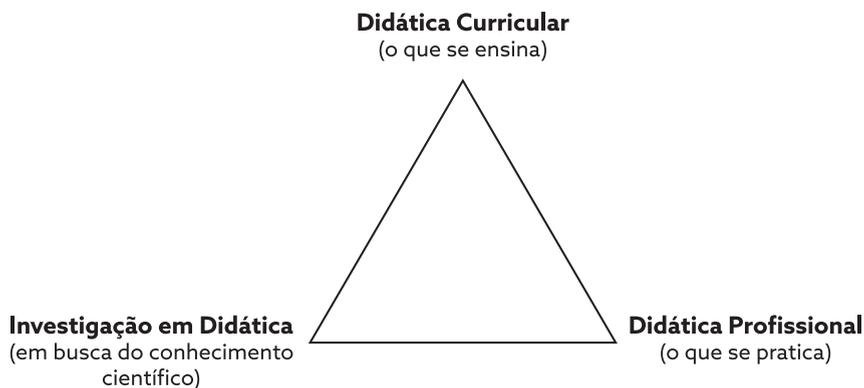
“[...] como componente ou área de saberes específicos e integradora de saberes pluridisciplinares de investigação, de formação teórico-prática fundamentada e de inovação com foco nos processos e nas práticas crítico-reflexivas e no desenvolvimento pessoal, social e profissional dos docentes em diferentes contextos, bem como dos aprendentes e condições e fatores que influenciam a sua aprendizagem[...]” (p: 18).

No que à Didática das Ciências diz respeito, recorrentemente são valorizados apenas os aspetos metodológicos do ensino, alienando-os dos processos pedagógi-

cos. Esta situação reforça a necessidade de aproximar a investigação em Didática das Ciências ao Ensino das Ciências, tendo sempre em conta que a forma como se ensina ciências, quer em contextos formais quer em contextos informais, está fortemente associada à cultura de ensino transmissivo/demonstrativo que considera suficiente, para se ensinar ciências, conhecer o conteúdo programático (a dita matéria), ter experiência e alguns conhecimentos “pedagógicos” de carácter geral.

Assim, no decorrer dos processos formativos docentes é necessário promover a simultaneidade do desenvolvimento de competências disciplinar e pedagógica, exigindo-se um suporte firme em Didática das Ciências, numa clara associação entre prática pedagógica e informação científica (pedagógica e disciplinar).

Este dado encontra suporte nas investigações realizadas por McDermott (1990) e Viennot (1997) ao evidenciarem que no decorrer do processo de formação de professores de ciências, os conteúdos científicos são separados dos pedagógicos e existe, portanto, a necessidade de uma formação onde seja dada primazia a um tratamento global e integrado dos problemas específicos que se colocam no processo de ensino/aprendizagem/avaliação das ciências. Assim, a formação de docentes na área da Didática deve abranger as várias dimensões da disciplina sistematizadas num tríptico de Alarcão (1994), referido por Vieira (2018) (Figura 2).



**Figura 2 – Dimensões associadas à disciplina de Didática.**

A este tríptico didático foi, posteriormente, acrescentada a dimensão política que assume a escola enquanto sistema aberto, onde a colaboração entre instituições tem uma importância fundamental na afirmação da escola na comunidade em que se insere.

Ao associar-se à Didática uma componente externalista/política assume-se, no dizer de Martins (2015), a sua natureza “científico-social”, rompendo como as conceções dualistas entre ciência *vs* realidade, teoria *vs* prática, objetividade *vs* subjetividade, que caracterizam uma visão positivista da ciência.

No entanto, a Didática das Ciências, tal como qualquer ciência jovem, é cenário de tensões e confrontos que condicionam aspetos chave, bem como os métodos de investigação do corpo de conhecimentos em construção (Jiménez e García Rodeja, 1997).

#### 4. Didática das ciências – 3 questões fundamentais [Como?]

A didática das ciências como qualquer domínio científico está em constante evolução. No entanto, o seu desenvolvimento tem de ter sempre em conta três questões fundamentais: 1) COMO se aprende ciências? 2) COMO ensinar ciências? 3) COMO melhorar a educação em ciências?

##### 4.1 – COMO se aprende ciências?

O professor de ciências tem de se preocupar, primeiramente, com esta questão fundamental: “Como se aprende ciências?”. Não existe uma teoria de aprendizagem direcionada unicamente para a aprendizagem das ciências, mas existem vários autores que bebendo nas teorias de aprendizagem, apresentam propostas sobre a aprendizagem em ciências.

Nas décadas de 50 a 70, do século XX, as teorias cognitivistas foram largamente debatidas e difundidas e, no que à educação em ciências diz respeito, destacaram-se os seguintes autores:

- 1) Robert Gagné – Teoria da aprendizagem hierárquica e cumulativa;
- 2) David Ausubel – Teoria da aprendizagem significativa;
- 3) Jerome Brunner – Teoria da aprendizagem por descoberta.

A partir da década de 80, do século XX, com a valorização das teorias socioconstitutivistas da aprendizagem, outros autores têm apresentado o seu contributo sobre o modo como a aprendizagem ocorre. Lave e Wenger (1991), apresentaram a **teoria da cognição situada** na qual entendem a aprendizagem enquanto processo social, que ocorre quando o aluno se torna participante numa determinada comunidade, ainda que essa participação seja, inicialmente, periférica. Esta prática social deve ocorrer por um processo que designaram de **Participação Periférica Legítima (PPL)** que

“[...] provides a way to speak about the relations between newcomers and old-timers, and about activities, identities, artifacts, and communities of practice. A person’s intentions to learn are engaged and the meaning of learning is configured through the process of becoming a full participant in a sociocultural practice [...]” (Lave e Wenger, 1991: 29).

Esta associação da aprendizagem aos contextos culturais em que se insere o aluno com da participação ativa do mesmo, compatibiliza-se com a perspetiva atual de ensino das ciências cujo foco é a construção social de conhecimento, através da pesquisa, reflexão e participação do aluno num entendimento holístico e externalista de ciência.

#### 4.2 – COMO ensinar ciências?

A forma como a ciência é ensinada reflete, em primeiro lugar, o modo como os professores a entendem.

“[...] O ensino das ciências foi entendido, concebido e implementado tendo por base a concepção moderna de ciência, dando origem a várias perspectivas de ensino, cujos princípios determinaram a forma como os currículos eram elaborados e implementados nas salas de aula. Só mais recentemente com a assumida mudança paradigmática e, com ela, uma nova forma de entender epistemologicamente o conhecimento e psicologicamente a aprendizagem, o ensino das ciências tem vindo a ser entendido com um processo social culturalmente situado [...]” (Carreira, 2014: 48-49).

Hoje é possível sistematizar as várias perspectivas de ensino das ciências que foram implementadas ao longo do último século, delimitando-se quatro perspectivas: ensino por Transmissão (EPT), ensino pela Descoberta (EPD), ensino por Mudança Conceptual (EMC) e Ensino Por Pesquisa (EPP) (Figura 3).



Foco	Aquisição de conceitos	Compreensão processos científicos	Mudança de conceitos	Construção social de conceitos atitudes e valores
Tipo de ensino	Ilustrativo Demonstrativo	Linear, intuitivo, cumulativo	Reconstrução de conceitos	Interativo problematizador
Estratégias Educativas	Visualização PowerPoint	<i>“Método científico único”</i> protocolos laboratoriais com sequência e soluções únicas.	V-Gowin, Testes diagnósticos, história da ciência	Pesquisa, interação, reflexão com o outro (aluno - professor - comunidade)
Concepção ciência	Internalista			Externalista
Perspectiva de ensino	EPT	EPD	EMC	EPP

Figura 3 – Caracterização das perspectivas de ensino das ciências.

Sendo a perspectiva de EPP a que melhor se adequa aos desafios da educação científica atual, torna-se necessário operacional a sua implementação na sala de

aula. Neste sentido, Cachapuz, Praia e Jorge (2002) indicam quatro condições:

- 1 - o incremento da inter e transdisciplinaridade - baseada numa conceção epistemológica de conhecimento centrada nos processos científicos, nos quais o contexto cultural medeia atividades em que os alunos assumem um papel ativo na aprendizagem;
- 2 - o desenvolvimento dos conteúdos na perspetiva de resolução de situações problema - para tal é necessário que as atividades educativas decorram segundo a orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS);
- 3 - o pluralismo metodológico - devendo-se diversificar as modalidades de trabalho prático desenvolvidas nas aulas;
- 4 - a avaliação formadora - enquanto parte integrante do processo de ensino-aprendizagem e não, apenas, com a função classificatória.

Na Educação em Ciências ganham relevância as temáticas relacionadas com as problemáticas quotidianas, tentando-se fazer uma abordagem transversal das várias dimensões que as compõem. A abordagem Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) enquadram-se neste novo paradigma educacional, fortemente marcado pela temática das competências para as décadas futuras.

De acordo com Hodson (2011) o Ensino das ciências para o século XXI, deve ser orientado para as seguintes temáticas: 1) Saúde humana; 2) Território; 3) Água e recursos minerais; 4) Alimentação/comida e agricultura; 5) Recursos energéticos; 6) Indústria energética e tratamento de resíduos; 7) Transportes e Inovação e 8) Ética.

#### 4.3 – COMO melhorar a educação em ciências?

Na educação científica procuram-se novos modelos e propostas de melhoria das aprendizagens. Cachapuz (2007), fez o diagnóstico da educação científica e refere que existem três pontos críticos:

- Ensino das Ciências fortemente marcado por uma visão positivista da Ciência, sobrevalorizando contextos académicos (Ciência como retórica de conclusões) onde são quase sempre ignoradas articulações essenciais C/T/S/A ou ainda Ciência/Ética ajudando a situar culturalmente a Ciência no quadro de uma educação para a cidadania responsável;
- Ensino das Ciências quase só tendo lugar em ambientes formais (escola), não explorando sinergismos com a comunidade científica, trabalho de campo, clubes de ciência, visitas a centros de investigação, instalações industriais, centros de ciência, museus de ciência...;
- Ensino das Ciências subvalorizando (de facto) o desenvolvimento de competências e de atitudes científicas (por exemplo, quando se passa dos programas propostos à avaliação da aprendizagem, aquelas são ignoradas em favor da avaliação do “corpo de conhecimentos”) (Cachapuz, 2007:244).

É indiscutível que a melhoria no Ensino das Ciências passa pela mitigação dos aspetos anteriormente referidos mas, também, pela associação das conclusões da investigação científica aos contextos educativos onde ocorre a sua aprendizagem. Esta dinâmica de interação investigação - ensino - aprendizagem possibilita a constante e necessária adaptação a novas realidades culturais, possibilitando a inovação pedagógica e, conseqüentemente, a melhoria da educação.

De acordo com Cachapuz (2005), são 10 as principais linhas de investigação em Didática das Ciências são: 1) concepções alternativas; 2) resolução de problemas; 3) práticas de laboratório; 4) currículo; 5) materiais didáticos; 6) relações ciência/tecnologia/sociedade e o papel do meio; 7) linguagem e comunicação; 8) concepções epistemológicas dos docentes; 9) história da ciência; 10) questões axiológicas (diferenças de gênero, diversidade cultural, problemas de poder/político, etc.).

Com a evolução do campo epistemológico da Didática das Ciências novas linhas de pesquisa foram sendo incrementadas. Vieira (2018) refere que após uma revisão da literatura efetuada por Chang, Chang e Tseng (2010) e Cavas (2015), as principais linhas de investigação em Didática das Ciências são: 1) Literacia científica; 2) Capacidade de pensamento (pensamento crítico e argumentação); 3) Concepções sobre a aprendizagem e concepções alternativas; 4) mapas conceituais; 5) resolução de problemas; 6) práticas de laboratório de natureza da ciência; 7) currículo e questões sócio-científicas; 8) materiais didáticos; 9) relações Ciência/Tecnologia/Sociedade e o papel do meio; 10) linguagem, comunicação e analogias; 11) concepções epistemológicas dos docentes e o seu desenvolvimento profissional; 12) história e filosofia da ciência; 13) questões axiológicas e culturais (diferenças de gênero, diversidade cultural, problemas de poder/político); e 14) diferentes contextos de aprendizagem.

## 5. Agentes de mudança - os professores de ciências

Nas últimas duas décadas muito se tem exigido aos professores! Sem que seja possível listar o rol de exigências, refiro a necessidade de atualização constante face às inúmeras derivações legislativas, à instabilidade na colocação associada, muitas vezes, ao afastamento do núcleo familiar, aos baixos salários devido ao congelamento da carreira docente e agravado pelos constrangimentos na progressão, às condições físicas de trabalho onde se regista a falta de equipamentos básicos de lecionação e, não menos importante, o desinvestimento familiar na educação.

Apesar dos fatores acima referidos, reconhece-se que aos professores é, ainda, pedida a capacidade de adaptação às condições de mudança que a Escola e Sociedade assim o exigem.

No entanto, para que esta mudança se concretize em práticas pedagógicas mais proficuas é necessário reunir todas as condições físicas/materiais adequadas à educação do século XXI e promover o desenvolvimento profissional docente através de práticas investigativas onde a Didática [das ciências] seja considerada e valorizada.

## Lista de referências bibliográficas:

ARAÚJO e Sá, M. H. & MARQUES, L. (2009). *Didáctica e Desenvolvimento Curricular I – Proposta programática*. Programa Doutoral do Doutoramento em Didáctica e Formação no Ramo de Didáctica e Desenvolvimento Curricular.

BYBEE, R. (1997). *Achiving Scientific Literacy: From Purposes to Practical Action*. Portsmouth: Heinemann.

CACHAPUZ, A. F. et al. (2005) - *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.

CACHAPUZ, A., PRAIA, J. & JORGE, M. (2002). *CIÊNCIA, EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E ENSINO DAS CIÊNCIAS*. Lisboa: Ministério da Educação.

CACHAPUZ, A. (2007). Educação em Ciência: que fazer? *Actas do colóquio: “Ciência e Educação em Ciência”*. Lisboa: Conselho Nacional da Educação – Ministério da Educação.

CARREIRA, S. M – *Literacia Científica e Trabalho Prático – Um estudo para a inovação pedagógica em contexto escolar*. Funchal: Universidade da Madeira, 2014. Tese de Doutoramento.

CHAGAS, I. (2000). Literacia científica. O grande desafio para a escola. *Actas do 1.º encontro nacional de investigação e formação, globalização e desenvolvimento profissional do professor*. Escola Superior de Educação de Lisboa.

DeBOER, G. (2000). Scientif Literacy: Another Look at its Historical and contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 37 (pp. 582-601).

HODSON, D. (2011) - *Looking to the Future: Building a Curriculum for Social Activism*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

JIMÉNEZ M.P. & GARCÍA, R.I. (1997). Hipótesis, citas, resultados: reflexiones sobre la comunicación científica en didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 15(1), 11-19.

LAVE, J. & WENGER, E. (1991) – *Situated learning Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

MARTINS. I. P. (2015). *Didática e Sociedade: para uma ciência implicada e comprometida*. Sessão do Programa Doutoral em Educação. Universidade de Aveiro.

McDERMOTT L. C. (1990). A perspective on teacher preparation in physics – other sciences: the need for special science courses for teachers. *American Journal of Physics*, Vol. 58 (8), 734-742.

McfARLANE, D. (2013). Understanding the Challenges of Science Education in the 21st Century: New Opportunities for Scientific Literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, Vol. 4, 35-44

O'REILEY, T. (2018). *Como será o futuro e porque depende de nós?* Alfragide: Publicações Dom Quixote.

OSBORNE, J. (2007). Science Education for Twenty First Century. *Euroasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol. 3, n.º 3, 173-184.

PRIGOGINE, I. (1990). O homem e a natureza. In Gil, F. (org.). *Balanço do século (191-216)*.

Lisboa: INCM.

VIENNOT L. (1997). Former en didactique, former sur le contenu? *Didaskalia*, Vol. 10, 75-96.

VIEIRA, R.M. (2018). *Didática das Ciências para o Ensino Básico*. Faro: Silabas & Desafios.

# ENTRE A LITERACIA E A CULTURA AMBIENTAL

Hélder Spínola<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira.  
hspinola@uma.pt

## Resumo

A crise ecológica provocada e acentuada pela humanidade está a atingir proporções alarmantes. Os desequilíbrios ambientais extravasaram há muito a dimensão local e com as alterações climáticas atingiram um efeito global sistémico deveras preocupante. Para além da fé em tecnologias mais limpas e eficientes, as soluções mais esperançosas têm residido em transformações a operar pela educação ambiental, em particular como processo promotor da literacia ambiental. No entanto, apesar das já longas décadas de algum esforço nesta estratégia, é inegável que os resultados são insuficientes face à dimensão da crise e à profundidade das mudanças a operar. Como consequência, os desequilíbrios ambientais agravam-se de ano para ano, exigindo outro enquadramento e uma atuação mais consequente. Assim, como sinal de reorientação da estratégia que tem sido seguida nas últimas décadas e como forma de ganhar eficácia e dar profundidade às transformações sociais necessárias, propõe-se como novo e mais completo desafio da educação ambiental a promoção da Cultura Ambiental.

**Palavras-chave:** Crise Ecológica, Educação Ambiental, Literacia Ambiental, Cultura Ambiental.

## Abstract

**Between literacy and environmental culture**

The ecological crisis, due to the influence of human activity, is growing to an alarming dimension. The environmental disequilibrium is no longer only at local level and, especially with climate change, reached a global dimension and a systemic effect of high concern. Besides faith in clean and efficient technologies, the hope has been put in changes to be operate by environmental education, specially through a better environmental literate citizenry. However, despite the long decades with some effort in this strategy, nobody can deny that results are not enough taking in consideration the crisis dimension and the deepness of the needed changes. In the meantime, environmental unbalances get worse year by year, demanding another framework and a most effective action. Therefore, as a sign of the reorientation of the strategy that has been followed in the last decades and as a way to gain effectiveness and give depth to the necessary social transformations, the promotion of Environmental Culture is proposed as a new and more complete challenge of environmental education.

**Keywords:** Ecological crisis, Environmental Education, Environmental Literacy, Environmental Culture.

## 1. Introdução

Os desequilíbrios e as preocupações ambientais estão muito longe de constituírem um assunto novo. Sendo um problema que se arrasta, há, necessariamente, todo um contexto que se agrava, ao ponto de termos perdido, nas últimas décadas, todas as oportunidades para resolvê-lo, ou pelo menos para atenuá-lo, de forma gradual e com o tempo necessário para aligeirar o desconforto que sempre vem associado a qualquer mudança. A gravidade e a amplitude dos desequilíbrios ambientais exigem, hoje, uma atuação mais imediata e consequente. Segundo a Organização Mundial de Saúde, no mundo, nove em cada dez pessoas respira ar de má qualidade, morrendo, todos os anos, mais de 7 milhões de pessoas devido à poluição do ar (WHO, s. d.). As emissões poluentes resultantes da queima de combustíveis fósseis reduzem em mais de um ano a esperança média de vida, subtraindo anualmente à humanidade mais de 230 milhões de anos (Lelieveld *et al.*, 2020). O mais recente relatório da Plataforma Intergovernamental de Ciência e Política sobre Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas (IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), um organismo que reúne 136 países, concluiu que cerca de um milhão de espécies estão ameaçadas de extinção e que a taxa de extinção está a acelerar a um ritmo nunca antes registado na história da humanidade (UN, 2019). Em média, por ano, desde 2014, uma área correspondente ao tamanho do Reino Unido tem sido desflorestada e o ritmo de destruição das florestas tropicais primitivas aumentou em 44% (NYDF Assessment Partners, 2019). A produção e dispersão de plástico é de tal forma elevada que já está presente sob a forma de microplásticos na comida que comemos, na água que bebemos e no ar que respiramos, podendo representar a ingestão de duzentas e oitenta micropartículas de plástico por dia (Dalberg Advisors, 2019). Como corolário destes e de muitos outros desequilíbrios ambientais provocados pela humanidade, surgem as alterações climáticas, problema que não foi atempada e devidamente considerado pela comunidade internacional, obrigando a que hoje a fasquia seja colocada muito abaixo do que seria necessário para que os seus efeitos fossem desprezáveis.

O profundo desequilíbrio que a humanidade está a provocar no Planeta é relativamente recente. Há apenas 50 anos, a humanidade não consumia mais recursos nem gerava mais poluição para além da medida que o Planeta conseguia suportar. Desde a década de setenta do século XX, a pegada ecológica da humanidade tem vindo a ser cada vez maior do que a própria Terra, chegando ao ponto da data em que já consumimos recursos equivalentes àqueles que o Planeta consegue produzir durante todo o ano (até 31 de dezembro) ser já antes do início do mês de agosto (Earth Overshoot Day, 2019). Apesar de ser uma história com poucas décadas, o caminho para os desequilíbrios ambientais globais começou a ser trilhado há muito tempo, através da forma como fomos conceptualizando a nossa relação com a natureza e o uso que fomos fazendo das tecnologias desenvolvidas e do conhecimento acumulado.

## 2. Como chegámos aqui?

A espécie humana, como qualquer outra, surgiu da evolução da vida na Terra e, apesar de toda a roupagem que as civilizações se fazem rodear, continua a ser, como qualquer outra, uma realidade biológica e dependente da natureza, manifestando uma necessidade intrínseca em manter essa ligação (Wilson, 1984). A sobrevivência das populações humanas sempre dependeu dos recursos obtidos a partir do ambiente natural e, embora agora disponha de uma enorme capacidade tecnológica para explorar, processar e transformar esses recursos, na maior parte do tempo da sua história e pré-história a humanidade viveu como qualquer outra espécie, intimamente dependente das condições e provisões diretas da natureza (Shennan & Kevan, 2007). À medida que as populações humanas se foram apetrechando de tecnologia e conhecimento, sentiram-se cada vez menos submetidas às leis da natureza e, com esse sentimento, posicionaram-se num patamar superior e exterior. A cultura judaico-cristã é bem reveladora desse distanciamento cultural e conceptual, sendo uma clara evidência dessa visão a passagem bíblica do livro do Génesis que se encontra no versículo 28 do capítulo 1, referente às palavras de Deus após a criação da mulher e do homem: “Deus abençoou-os e disse-lhes: Sede fecundos, multiplicai-vos, enchei e submetei a Terra; dominai os peixes do mar, as aves do céu e todos os seres vivos que rastejam sobre a terra”. Esta redação terá sido desenvolvida há alguns milhares de anos (Mazar, 1969), mas já é reveladora do posicionamento humano face à restante natureza, considerada hierarquicamente inferior e meramente instrumental.

Os desequilíbrios ambientais que hoje nos atingem resultam da exploração de recursos e emissão de poluição muito para além da capacidade da Terra em repô-los e depurá-la, respetivamente. Já há muito tempo que grande parte da humanidade havia ajustado a sua mentalidade cultural para explorar a natureza muito para além dos seus limites e equilíbrios, mas só no último meio século é que dispôs da dimensão e capacidade tecnológica suficiente para atingir esse patamar. E só depois de aqui chegar e sentir na própria pele as consequências dos seus atos é que começa a tomar consciência de que, afinal, não está acima das leis da natureza e dos seus limites. Apesar disso, e de todas as evidências, a humanidade ainda não retrocedeu no caminho de insustentabilidade que tem vindo a trilhar, nem mostra sinais evidentes de que o irá fazer brevemente.

## 3. O Papel da Educação Ambiental.

Presentemente, estamos perante uma crise ecológica em que as alterações climáticas, a desflorestação, a poluição atmosférica e a escassez de recursos hídricos são apenas alguns exemplos do enorme volume de consequências que nos atinge devido à nossa incapacidade de respeitar os equilíbrios naturais (Lumsden, 2018). A fé na tecnologia para gerir esta terrível ameaça não é suficiente, até porque não podemos esquecer a relação íntima entre a sua evolução e o agravamento dos problemas ambientais. Precisamos de uma transformação cultural na forma como a

humanidade se relaciona com a natureza, e isso só pode ser alcançado através da educação (Plumwood, 2002). Efetivamente, promover uma cidadania ambientalmente literada é o principal propósito da educação ambiental e é essencial para alcançar uma melhoria na qualidade ambiental (Disinger & Roth, 1992). O conceito de literacia ambiental inclui um amplo conjunto de aspetos, nomeadamente o conhecimento e entendimento de conceitos, problemas e questões ambientais, um conjunto de disposições cognitivas e afetivas, e uma série de habilidades e competências cognitivas, em conjunto com as estratégias comportamentais apropriadas para implementar esse conhecimento e entendimento de forma a tomar decisões efetivas e relevantes em diferentes contextos ambientais (Simmons, 1995; Hollweg et. al., 2011; Hungerford & Volk, 1990; Cook & Berrenberg, 1981; Stern, 2000). De forma simples, podemos dizer que o conhecimento, a atitude e o comportamento capturam os aspetos mais essenciais da literacia ambiental (Hallfreðsdóttir, 2011; Krnel & Naglič, 2009; Igbokwe, 2012; McBeth & Volk, 2010; Kuhlemeier et. al., 1999; Pe'er et. al., 2007; Spínola, 2015), mas, para termos melhor noção da complexidade e interdisciplinaridade deste conceito, e das dificuldades que se colocam à sua promoção, valerá a pena aprofundá-lo. Entre outros, o conhecimento deve incluir os sistemas físicos, ecológicos, sociais, culturais e políticos, a disposição deve envolver sensibilidade, atitude, responsabilidade pessoal e motivação, as competências devem implicar a capacidade de identificar, analisar, investigar, avaliar e resolver questões ambientais, e o comportamento ambientalmente responsável deve incluir práticas de ecogestão, persuasão, ação do consumidor sobre a economia, ação política e ação legal (Hollweg et. al., 2011). No entanto, apesar do grande esforço que, em Portugal e um pouco por todo o mundo, tem sido dedicado à educação ambiental, a crise ecológica só tem piorado, levando a que alguns autores questionem a eficácia das estratégias seguidas (Spínola, 2014; Blumstein & Saylan, 2007). Posto isto, e tendo em conta o tempo que já não temos para a transformação social e económica que possa reequilibrar a humanidade com a natureza, torna-se evidente a necessidade de procurar caminhos mais eficazes do que aqueles que temos vindo a seguir nas últimas décadas.

#### **4. Como promover a literacia ambiental.**

Desde muito cedo, aquando da definição das bases da educação ambiental na Carta de Belgrado (1975) e na Declaração de Tbilisi (1977) (McComas, 2014), foram estabelecidas as boas práticas a seguir na promoção da literacia ambiental, aspetos que foram aprofundados e em grande parte confirmados ao longo de décadas de investigação. Apesar das orientações claras, a educação ambiental que se cristalizou, e em muitos casos que faltou, assumiu uma tendência nítida de divergência com as suas fundações, tendo-se transformado em grande parte num exercício folclórico inconsequente. Apesar do conceito de literacia ambiental salientar o conhecimento, as atitudes e os comportamentos, tem sido evidenciado, através de estudos em diferentes populações e contextos, que a mobilização para a ação em

prol do ambiente não se relaciona diretamente com os níveis de conhecimento, ou mesmo de atitudes, relativos ao ambiente, estando dependente de uma multiplicidade de fatores que interatuam de forma complexa e contextualizada socialmente, os quais podem começar na logística e nos sistemas disponíveis (e. g. transportes públicos, sistemas de recolha seletiva), passar pela influência das normas sociais, pelos sentimentos de vergonha ou de responsabilidade, por aspetos intrínsecos à personalidade de cada um ou da sua situação socioeconómica, até chegar ao simples facto de dispor, ou não, do conhecimento sobre como proceder (Newell *et. al.*, 2014). Assim, a eficácia da educação ambiental na promoção da literacia ambiental nunca será suficiente se continuarmos a insistir apenas no conhecimento, em iniciativas descontextualizadas e no enfoque sobre o individuo em detrimento da comunidade. Promover a literacia ambiental requer a integração de um conjunto de fatores que interatuam entre si de forma complexa e, em grande medida, desconhecida, sendo que a educação ambiental terá sempre mais sucesso se se desenvolver em contextos socioculturais reais, apostando nas dinâmicas sociais mais do que nas individuais, indo muito para além dos muros da escola, ou de outros quaisquer, e não se deixando espartilhar pela calibração etária ou geracional. Deve trabalhar a resolução de problemas ambientais reais e acompanhar-nos ao longo da vida, apostando numa estratégia de aprendizagem social e cultural (Spínola, 2016). Em última análise, apesar da complexidade do conceito e dos mecanismos que potenciam a sua promoção, a promoção da literacia ambiental deve constituir-se como motor para uma profunda transformação cultural capaz de nos devolver à natureza e reestabelecer os equilíbrios que corrompemos.

## 5. Cultura e natureza.

Entendendo-a à luz de quem a definiu pela primeira vez, o antropólogo inglês Edward Tylor, no seu livro *Cultura Primitiva*, publicado em 1871, e, aliás, como uma das definições que se pode encontrar no Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa, da Porto Editora, ‘cultura’ é um sistema complexo de códigos e padrões partilhados por uma sociedade ou um grupo social e que se manifesta nas normas, crenças, valores, criações e instituições que fazem parte da vida individual e coletiva dessa sociedade ou grupo (Tylor, 1871). Seguindo a tendência antropocêntrica das civilizações humanas, o conceito de cultura foi-se afirmando como algo que nos distingue da restante natureza e que se opõe a ela (Read, 2012), ignorando na maior parte das vezes que, na verdade, a diversidade cultural é consequência dos diferentes ambientes em que as respetivas populações se foram fixando (Terray, 2010). No Arquipélago da Madeira, tal como em muitas outras realidades, identificamos com alguma facilidade aspetos culturais específicos que estão intimamente associados ao seu contexto natural. A gastronomia é rica em exemplos, como a utilização do Peixe-espada-preto (*Aphanopus carbo*) ou a espetada em espeto de Louro (*Laurus novocanariensis*), mas a adaptação ao relevo acidentado da ilha é também marcante da especificidade cultural madeirense, destacando-se a construção de muros de pedra

aparelhada para suporte dos solos agrícolas em socacos e uma extensa rede de canais (levadas) para transporte de água até aos campos de cultivo (Spínola, 2020).

Assim, a relação entre cultura e natureza revela um paradoxo que se define pela contradição entre a realidade fatural de interdependência e a visão antropocêntrica de afastamento de ambos os conceitos. Mesmo quando se afirma que a cultura é o que nos torna humanos, distinguindo-nos dos outros animais, não podemos esquecer que outras espécies, em particular de primatas, também revelam as suas culturas, mesmo que queiramos classificá-las de rudimentares (Melo, 2012; Read, 2012). Desta forma, por mais que queiramos nos distinguir e afirmar em relação à restante natureza, a realidade da espécie humana só poderá ser factualmente entendida como a sua continuidade. A humanidade, e tudo o que ela faz e cria, também é natureza.

Apesar de ser algo tão óbvio, ou talvez por isso, o estudo da relação entre as culturas e a natureza só se aprofundou nas últimas décadas, trazendo à tona o conceito de 'culturas da natureza' e revelando que o que consideramos ser natural, o valor que lhe conferimos e a forma como o entendemos varia culturalmente. Ao contrário do que possa parecer, a forma como entendemos a natureza em cada cultura não é uma questão menor, pois é essa visão que determina o nosso relacionamento com ela, nomeadamente através da legislação que aprovamos e das instituições que criamos, entre muitos outros aspetos que condicionam o nosso impacte ambiental (Head, 2017). O conceito 'culturas da natureza' surge para desconstruir a separação entre natureza e sociedade, muito presente nas culturas Ocidentais modernas, e para evidenciar a inter-relação e conexão entre o mundo humano e o não humano (Ares-López, 2017). Este conceito é definido como agrupamentos de crenças, práticas e suposições, histórica e geograficamente situados, subjacentes à relação entre pessoas e organismos vivos não humanos ou matéria inanimada. Assim, todos estão imbuídos de uma determinada cultura na forma como estão socializados para pensar e agir sobre o território e a vida natural (Ares-López, 2017; Head *et. al.*, 2005). Necessariamente, as diversas comunidades humanas revelam diferentes culturas da natureza e, enquanto em algumas ainda subsistente uma visão mais espiritual e ecossistémica, nas sociedades ocidentalizadas predomina uma visão utilitarista do ambiente, qual manancial de recursos a explorar. Claude Lévi-Strauss caracterizou bem este contexto, concluindo que as sociedades primitivas de caçadores-recoletores, e mesmo de agricultores e pastores, refletiam na sua ideologia o facto de estarem fortemente dependentes da natureza, vendo-a não como sua propriedade, mas sim como um território espiritual que para além de os nutrir também permitia o contacto com antepassados, espíritos e deuses. O primeiro ato de mutilação da espécie humana sobre a natureza foi a sua própria separação, um processo gradual fortemente influenciado pela maioria das religiões monoteístas, pelas Descobertas, pela Revolução Industrial, pelo crescimento das cidades e pela revolução científica e tecnológica, tendo sido fortemente globalizado com a expansão da civilização Ocidental (Terray, 2010; Lévi-Strauss, 1973; Lévi-Strauss, 1976). Derrubado o sentimento de pertença à natureza, e munido de ferramentas tecnológicas poderos-

sas, a maior parte da humanidade sentiu-se legitimada a explorar intensivamente o ambiente em função de interesses muito imediatos, traduzindo-se rapidamente nos desequilíbrios globais que hoje são bem evidentes.

## 6. Cultura ambiental, um conceito emergente.

Após décadas de acentuado agravamento dos desequilíbrios ambientais, apesar do conhecimento científico e das ferramentas tecnológicas disponíveis para os atenuar, e não obstante o profundo esforço de educação ambiental desenvolvido, torna-se cada vez mais evidente que a base para a promoção da sustentabilidade ambiental está numa transformação cultural das sociedades modernas. Efetivamente, é sabido há muito que a crise ecológica que atravessamos é consequência das atividades humanas, as quais são fortemente determinadas pelas características culturais com que estão imbuídas as comunidades (Head *et. al.*, 2005). São as nossas crenças e valores, assim como a forma como nos organizamos e funcionamos em sociedade, que determina o peso da nossa atividade sobre o ambiente. Quando se pretende adequar as atividades humanas à necessidade de manter os equilíbrios naturais no Planeta torna-se obrigatório provocar alterações culturais nas comunidades e sociedades, em particular naquelas que se regem por um modelo extrativista predatório. A crise ecológica exige, além de mais literacia ambiental, uma profunda transformação social, focada na comunidade, na sua organização, funcionamento, valores, normas, modelo económico e, entre outros, estilos e expectativas de vida. Por outro lado, a promoção da literacia ambiental, por várias razões, tem tido grande dificuldade em concretizar as profundas mudanças que a realidade exige, focando-se no indivíduo em detrimento da sociedade e deixando numa posição marginal aspetos essenciais, como a redução do consumo, o aumento do investimento público e privado em tecnologias limpas, a maior exigência que é necessária na regulamentação e fiscalização, as mudanças nos estilos e expectativas de vida, a alteração do modelo económico, e, mesmo, a reformulação do funcionamento da sociedade. Assim, para que a educação ambiental fique mais bem alinhada com o grau de transformação social que a crise ambiental impõe, propõe-se que, para além da literacia ambiental, os seus objetivos se comprometam com a promoção da cultura ambiental.

A expressão 'cultura ambiental' tem sido utilizada pontualmente e de forma indefinida nas últimas décadas. Em 2002, Val Plumwood, australiana, filósofa e ecofeminista, puxou para título de um dos seus livros (*Environmental Culture: The Ecological Crisis of Reason*) a expressão 'Cultura Ambiental', e embora não aprofunde o seu significado, deixa um importante enquadramento que alinha o conceito com a ideia de ser o único caminho possível para debelar a crise ambiental em que a humanidade se vê envolvida (Plumwood, 2002). Constatando que, ao nível do conhecimento e da tecnologia, a humanidade já dispõe dos meios necessários para encontrar as necessárias soluções de equilíbrio com o Planeta, Val Plumwood conclui que, para ultrapassar a crise ecológica, torna-se necessário desenvolver

uma cultura ambiental que valorize e reconheça todo o contexto não humano e o quanto dependemos dele, e que seja capaz de possibilitar boas decisões sobre a forma como vivemos e impactamos o mundo não-humano. Val Plumwood explica a adoção do conceito 'cultura' como forma de integrar a necessária profundidade, amplitude e multiplicidade das mudanças que a crise ecológica exige, e para marcar um contraste com as estratégias de imposição de soluções de cima para baixo. Quatro anos antes, em 1998, Jacques Rémy, investigador do instituto nacional francês para a investigação agrícola, publica na revista *Ruralia* um artigo com o título "Que Cultura Ambiental?", no qual aborda até que ponto os agricultores franceses estarão a construir uma nova 'cultura ambiental' face às novas práticas exigidas pela União Europeia na agricultura (Rémy, 1998). Nessa reflexão, considera que a construção de uma nova 'cultura ambiental' será sempre um caminho longo, difícil e contraditório, deixando claro que este conceito vai muito para além do considerado no contexto das ciências do meio ambiente. Conclui que esta construção tem sido lenta, frustrada e mesmo impedida pela continuação do modelo intensivo e dominante de produção, exigindo um debate permanente e direto entre os atores sociais de diferentes organizações.

Apesar destas referências na transição entre séculos/milénios, a utilização do conceito 'cultura ambiental' ao longo das últimas duas décadas tem sido estranhamente escassa. No entanto, as poucas que têm surgido alinham no mesmo sentido, acentuando o foco sobre as dinâmicas da sociedade, ou de grupos sociais, em detrimento da ação individual, mais redutora e com maiores dificuldades de reprodução. Por exemplo, a Eionet (European Environment Information and Observation Network), uma rede europeia para a informação e observação do ambiente, suportada pela Agência Europeia do Ambiente, define 'cultura ambiental' como "a totalidade dos comportamentos, atitudes, práticas e conhecimentos aprendidos que a sociedade possui relativamente à manutenção e proteção dos seus recursos naturais, do ecossistema e de todas as outras condições externas que afetam a vida humana" (GEMET, s. d.). Embora esta definição seja profundamente antropocêntrica, em oposição ao defendido por Val Plumwood, colocando os recursos naturais como "seus", ou seja, pertencentes à sociedade humana, e a natureza/ambiente como "condições externas" à vida humana, não deixa de ser uma das raras referências ao conceito de cultura ambiental e, como tal, um contributo para a sua afirmação. Outra destas raras referências à 'cultura ambiental' é o texto que se pode encontrar no Portal Ecológico de São Petersburgo, uma cidade Russa nas margens do mar Báltico, portal este desenvolvido pelo Comité de Uso da Natureza, Proteção Ambiental e Segurança Ecológica, um departamento do poder executivo do distrito federal (Ecological Portal of Saint-Petersburg, s. d.). Com o título "Cultura ambiental – Promovendo a sensibilidade pública para as questões ambientais em São Petersburgo (Environmental culture – Raising of public awareness on environmental issues in St. Petersburg), a 'cultura ambiental' é apresentada como sendo inerente às próprias culturas nacionais de toda a humanidade e definida como um sistema social de relações, valores materiais, normas e formas de interação da so-

cidade com o ambiente. Este texto acrescenta ainda que a cultura ambiental se desenvolve de forma contínua na consciência e comportamento públicos através das vivências e atividades de gerações em consequência do esclarecimento e educação ecológica permanente, facilitando a adoção de modos de vida saudáveis, o desenvolvimento espiritual da sociedade, o desenvolvimento social e económico sustentável, e a segurança ecológica da sociedade e das pessoas. Apesar de mais bem alinhado com o pensamento de Val Plumwood, este entendimento de cultura ambiental ainda se confunde muito com a ideia de culturas da natureza, não sendo suficiente para o horizonte que se persegue.

Nos últimos anos, em Portugal, à semelhança do que sucede em outras realidades nacionais, a expressão ‘cultura ambiental’ tem surgido em diferentes contextos, mas sempre de forma vaga e indefinida. Surge, em 2016, no título de uma dissertação de mestrado da Universidade do Minho: “Processos de cultura ambiental em Portugal na imprensa semanal (1973-1976)”, mas o conceito não é definido e o uso da expressão não vai muito além do título (Sarapicos, 2016). É utilizada uma única vez ao longo de toda a Estratégia Nacional de Educação Ambiental, aprovada pelo Governo Português em 2017, na seguinte frase da página 8: «Temos [...] que ir mais além, procurando a expansão e integração de uma “cultura ambiental e do território” – tornando-a um imperativo – e, fortalecendo a cooperação e parcerias [...]» (Agência Portuguesa do Ambiente, 2017). No mesmo ano, o Governo da República Portuguesa lança um programa de incentivos às atividades de educação ambiental fazendo uso de verbas do Fundo Ambiental: “Apoiar uma nova cultura ambiental”; e apesar de não definir o conceito, constitui uma referência importante da sua integração institucional (Fundo Ambiental, 2017). Ao nível do discurso público, a expressão ‘cultura ambiental’ também ainda não se afirmou, mostrando, no entanto, uma tendência tímida para emergir. Por exemplo, em Portugal, aquando do encerramento das XXV Jornadas Pedagógicas de Educação Ambiental da ASPEA- Associação Portuguesa de Educação Ambiental, que decorreu em Lousada a 20 de março de 2019, o Ministro do Ambiente e Transição Energética, João Matos Fernandes, utilizou a expressão ‘cultura ambiental’, referindo-se a ela como um aspeto fundamental para que a sociedade aceite a mudança de hábitos que se torna necessária (Vale de Sousa TV, 2019).

## 7. Conclusão.

A emergência da crise ecológica coloca desafios nunca antes vistos à humanidade. A nossa espécie (*Homo sapiens*) existe há mais de 300 mil anos (Hublin *et. al.*, 2017) e ao longo de (quase) todo esse tempo viveu em perfeita harmonia com a natureza, considerando-se parte dela. No entanto, os últimos 200 anos (menos de 0,07% de toda a sua existência) foram suficientes para mudar essa realidade, incompatibilizando a vivência humana com os equilíbrios ecológicos e, a prazo, com a sua própria existência. Por um lado, o desenvolvimento tecnológico, com soluções menos gravosas para os ecossistemas, e, por outro, os processos de educação ambiental, como ferramenta de

promoção da literacia ambiental, têm sido apresentados ao longo de quase 50 anos como o caminho para o restabelecimento do equilíbrio entre as atividades humanas e a natureza. No entanto, com o passar do tempo, estas estratégias têm-se revelado insuficientes, com desequilíbrios ambientais cada vez mais acentuados num mundo em rutura pelos elevados níveis de extração e poluição. Tendo em conta que este desfecho é consequência de mudanças sociais profundas, que se iniciaram há mais de 2 mil anos nas comunidades humanas dominantes, é pouco realista admitir que se consiga mudar o paradigma sem uma atenção e atuação profundas, ao nível cultural, na visão, vivência e funcionamento das nossas sociedades.

Como sinal de reorientação da estratégia que tem sido seguida nas últimas décadas para enfrentar a crise ecológica provocada pela humanidade, e como forma de ganhar eficácia e dar profundidade às transformações sociais necessárias, propõe-se como novo e mais completo desafio da educação ambiental (ao nível formal, não formal e informal) a promoção da CULTURA AMBIENTAL. Não defendendo o desinvestimento na promoção da literacia ambiental, mas entendendo que esta está muito aprisionada ao indivíduo, tornando-a pouco influente nas transformações sociais, políticas e económicas que se exigem, a proposta de comprometer a educação ambiental com a cultura ambiental procura lançar raízes mais profundas na sociedade e ir ao encontro da verdadeira dimensão e urgência das soluções e das mudanças necessárias face à gravidade do problema que a humanidade e o Planeta enfrentam. Assim, como contributo para encetar este novo caminho, propõe-se desde já uma definição para o conceito de Cultura Ambiental, entendendo-o como um sistema complexo de códigos e padrões partilhados por uma sociedade, ou um grupo social, aprendido através da educação e socialização, e que contribui para a manutenção dos equilíbrios ambientais. Manifesta-se através de normas, crenças, valores, conceitos, conhecimentos, hábitos, práticas, expectativas, e modelos de organização social e económica que, no seu conjunto, asseguram a sustentabilidade ambiental de uma comunidade.

Embora o conceito de Cultura Ambiental necessite de ser aprofundado, entendemos que irá emergir à medida que a própria crise ecológica se agudiza, refletindo a necessidade de uma transformação mais profunda na sociedade, que vá muito para além das mudanças e escolhas individuais que, nas últimas décadas, têm estado intimamente associadas à educação ambiental e à promoção da literacia ambiental. Para que seja mais consequente e eficaz, propõe-se que a educação ambiental redirecione os seus métodos e objetivos de modo a adicionar à literacia ambiental o desenvolvimento da cultura ambiental, essencial para a construção de uma sociedade comprometida com os equilíbrios naturais e com a sustentabilidade.

## Lista de referências bibliográficas

Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). *Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020*. Acedido a 7 de janeiro de 2020 em [https://apambiente.pt/\\_zdata/DESTAQUES/2017/ENEA/AF\\_Relatorio\\_ENEA2020.pdf](https://apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2017/ENEA/AF_Relatorio_ENEA2020.pdf).

- Ares-López, D. (2017). Cultures of Nature in Mid-Twentieth-Century Galicia. In: Sampedro Vizcaya B., Losada Montero J. (eds). *Rerouting Galician Studies*. pp. 57-71. Palgrave Macmillan, Cham. Acedido a 25 de março em [https://doi.org/10.1007/978-3-319-65729-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65729-5_4).
- Blumstein, D. T. and Saylan C. (2007) *The Failure of Environmental Education (and How We Can Fix It)*. PLoS Biol 5(5): e120. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050120>.
- Cook, S., and Berrenberg, J.L. (1981). Approaches to encouraging conservation behavior: a review and conceptual framework. *Journal of Social Issues*, 37 (2), 73-107.
- Dalberg Advisors. (2019). *No Plastic in Nature: Assessing plastic ingestion from nature to people*. WWF. Gland, Switzerland. Acedido a 15 de março de 2020 em [https://dzouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/plastic\\_ingestion\\_web\\_spreads.pdf](https://dzouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/plastic_ingestion_web_spreads.pdf).
- Disinger, J. F. and Roth, C.E. (1992). Environmental Education research news. *The Environmentalist*, 12: 165-168.
- Earth Overshoot Day. (26 junho 2019). Earth Overshoot Day 2019 is July 29, the earliest ever. Acedido a 25 de março de 2020 em <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2019-english/>.
- Ecological Portal of Saint-Petersburg (s. d.). *Environmental culture: Raising of public awareness on environmental issues in St. Petersburg*. Acedido a 15 de janeiro de 2020 em <http://www.infoeco.ru/index.php?id=248>.
- Fundo Ambiental (26 de julho de 2017). Aviso n.º 8368/2017. Apoiar uma nova cultura ambiental: Incentivos ao Desenvolvimento de Programas, Projetos e Ações de Educação Ambiental. Diário da República, 2.ª série, N.º 143. Lisboa.
- GEMET, (s. d.). *Environmental culture*. Acedido a 5 de janeiro de 2020 em <https://www.eionet.europa.eu/gemet/en/concept/2801>.
- Hallfreðsdóttir, S. (2011). Eco Schools – Are They Really Better? Comparison of Environmental Knowledge, Attitude and Actions between Students in Environmentally Certified Schools and Traditional Schools in Iceland. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of Lund University International Master's Programme in Environmental Studies and Sustainability Science (LUMES). Lund University Centre for Sustainability Studies, LUND, Sweden. Acedido a 7 de março de 2020 em [https://www.lumes.lu.se/sites/lumes.lu.se/files/hallfredsdottir\\_thesis\\_2011.pdf](https://www.lumes.lu.se/sites/lumes.lu.se/files/hallfredsdottir_thesis_2011.pdf).
- Head, L. (2017). Cultures of Nature. In: *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology* (eds D. Richardson, N. Castree, M. F. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu and R. A. Marston). Acedido a 12 de janeiro em <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0342>.
- Head L., Trigger D. and Mulcock J. (2005). Culture as Concept and Influence in Environmental Research and Management. *Conservat Soc*, 3: 251-264.
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., and Zoido, P. (2011). *Developing a framework for assessing environmental literacy*. Washington, DC: North American Association for Environmental Education.

Hungerford, H. R. and Volk, T. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21 (3), 8-22.

Hublin, J., Ben-Ncer, A., Bailey, S., Freidline, S.E., Neubauer, S., Skinner, M. M., Bergmann, I., Le Cabec, A., Benazzi, S., Harvati, K. & Gunz, P. (2017). New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of Homo sapiens. *Nature* 546, 289–292.

Igbokwe, A.B. (2012). Environmental Literacy Assessment: Exploring the Potential for the Assessment of Environmental Education/Programs in Ontario Schools. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 3 (1): 648-656.

Krnel, D. and Naglič, S. (2009). Environmental literacy comparison between eco-schools and ordinary schools in Slovenia. *Science Education International* Vol.20, No.1/2: 5-24.

Kuhlemeier, H., Van Den Bergh, H. and Lagerweij, N. (1999). Environmental Knowledge, Attitudes, and Behavior in Dutch Secondary Education. *The Journal of Environmental Education*, 30 (2): 4-14.

Lelieveld, J., Pozzer, A., Pöschl, U., Fnais, M., Haines, A., Münzel, T. (2020). Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. *Cardiovascular Research*. Acedido a 28 de março em <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa025>.

Lévi-Strauss, C. (1973). *Anthropologie structurale deux*. Paris: Plon.

Lévi-Strauss, C. (1976). *Structural Anthropology*. Vol. 2. Chicago: University of Chicago Press.

Lumsden, S. (2018). Ecological Crisis and the Problem of How to Inhabit a Norm. *Ethics and the Environment*, 23(1), 29-48.

Mazar, B. (1969). The Historical Background of the Book of Genesis. *Journal of Near Eastern Studies*, 28(2), 73-83. Acedido a 26 de março de 2020 em [www.jstor.org/stable/543314](http://www.jstor.org/stable/543314).

McBeth, W. and Volk, T. L. (2010). The national environmental literacy project: A baseline study of middle grade students in United States. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 55- 67.

McComas W. F. (2014) Environmental Education (EE). In: McComas W. F. (eds) *The Language of Science Education*. SensePublishers, Rotterdam. [https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0\\_35](https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0_35).

Melo, G. D. B. (2012). Nature and culture intertwined or redefined? On the challenges of cultural primatology and sociocultural anthropology. *Revue de primatologie*, 4 . Acedido a 28 de março em <https://journals.openedition.org/primatologie/1020>.

Newell, B. R., McDonald, R. I, Brewer, M., and Hayes, B. K. (2014). The Psychology of Environmental Decisions. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 39: 443–467.

NYDF Assessment Partners. (2019). *Protecting and Restoring Forests: A Story of Large*

*Commitments yet Limited Progress*. New York Declaration on Forests Five-Year Assessment Report. Climate Focus (coordinator and editor). Acedido a 24 de março de 2020 em <https://forestdeclaration.org/images/uploads/resource/2019NYDFReport.pdf>.

Pe'er, S., Goldman, D. and Yavetz, B. (2007). Environmental Literacy in Teacher Training: Attitudes, Knowledge, and Environmental Behavior of Beginning Students. *The Journal of Environmental Education*, 39 (1): 45-59.

Plumwood, V. (2002). *Environmental Culture: The Ecological Crisis of Reason*. Taylor & Francis Ltd. London.

Read, D. (2012). *How Culture Makes Us Human: Primate Social Evolution and the Formation of Human Societies*. Left Coast Press, inc. Walnut Creek, CA, pp 236.

Rémy, J. (1998). Quelle(s) culture(s) de l'environnement? *Ruralia*, 02-1998: 1-18. Acedido a 27 de novembro de 2019 em <http://journals.openedition.org/ruralia/31>.

Simmons, D. (1995). Developing a framework for National Environmental Education Standards. In *Papers on the development of environmental education standards* (pp. 10-58). Troy, OH: NAAEE).

Sarapicos, R. J. A. (2016). *Processos de cultura ambiental em Portugal na imprensa semanal (1973-1976)*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho. Acedido a 5 de janeiro de 2020 em <http://hdl.handle.net/1822/47977>.

Shennan, S.n & Edinborough, K. (2007). Prehistoric population history: From the Late Glacial to the Late Neolithic in Central and Northern Europe. *Journal of Archaeological Science*. 35. 1339-1345.

Spínola, H. (2014). Forty years of environmental education in the Portuguese democracy. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 4 (3), 48-56.

Spínola, H. (2015). Environmental literacy in 9th grade students from Madeira Island (Portugal). *The Online Journal of New Horizons in Education*, 5 (4): 28-36.

Spínola, H. (2016). Literacia Ambiental: um desafio à didática e à matética. In: Gouveia, F. & Pereira, G. (org.). *Didática e Matética*. Pp 289-298. CIE-UMa. Funchal. ISBN 978-989-95857-8-2. Acedido a 12 de janeiro de 2020 em <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/2088>.

Spínola, H. (2020). Literacia do Património Natural. *MAF Journal*, 3: 75-88.

Stern, P. (2000). Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *The Journal of Social Issues*, 56 (3), 407.

Terray, E. (2010). La vision du monde de Claude Lévi-Strauss. *L'Homme*, n.º 193, (1), 23-44. Acedido a 3 de dezembro de 2019 em <https://www.cairn.info/revue-l-homme-2010-1-page-23.htm>.

Tylor, E. B. (1871). *Primitive Culture*. London.

UN. (6 de maio de 2019). UN Report: *Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating'*. Acedido a 23 de março de 2020 em <https://www>.

un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/nature-decline-unprecedented-report/.

Vale de Sousa TV. (2019). *XXV Jornadas Pedagógicas de Educação Ambiental realizaram-se em Lousada*. Acedido a 7 de dezembro de 2019 em <https://valsousa.tv/xxv-jornadas-pedagogicas-de-educacao-ambiental-realizaram-se-em-lousada/>.

WHO. (s. d.). *Air pollution*. Acedido a 12 de março de 2020 em [https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1).

Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press. pp 157.

# QUANDO A CIÊNCIA DIALOGA COM A VIDA NO CURRÍCULO

Jesus Maria Sousa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências da Educação, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. [angi@staff.uma.pt](mailto:angi@staff.uma.pt)

<sup>2</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira

## Resumo

Na senda da proposta já há anos defendida de um “currículo-como-vida” (Sousa, 2012), que olha com desconfiança para a escola, quando esta funciona desligada da realidade vivida e alienada dos verdadeiros problemas que afligem a humanidade, esta comunicação pretende sublinhar a necessidade de o Currículo colocar a Ciência ao serviço da Vida, de forma consciente e teleológica, tendo como objetivo primordial a realização de cada aluno como pessoa, sem no entanto perder de vista as implicações no desenvolvimento e sustentabilidade da comunidade, da região, do país e, ao fim e ao cabo, do planeta onde vive.

É esta consciência ecológica, enquanto visão de pertença a um Todo, meio natural e social, que deverá estar presente no Currículo, no respeito pelo património paisagístico e cultural, como fator da sua própria sobrevivência.

Do ponto de vista do “currículo-como-vida”, a literacia científica ultrapassa o domínio dos conteúdos programáticos em si, desconectados, porque os coloca ao serviço da resolução de problemas reais, aliando conhecimentos, atitudes e valores, de uma forma integrada, com significado pessoal. Partindo da curiosidade natural, o conhecimento (científico) do mundo envolve observação atenta, experimentação, tentativas e erros, descobertas e partilhas, alicerçadas (sempre) em espírito crítico. Quantas vezes os primeiros passos de literacia científica são abortados por falta de tempo ou de paciência face às perguntas sobre o mundo feitas pelas crianças? São questões como esta que a comunicação pretende levantar.

**Palavras-chave:** Literacia científica; Currículo; Ecologia; Sustentabilidade ambiental.

## Abstract

### When Science dialogues with Life in the Curriculum

In the course of the proposal for years defended about a “curriculum-as-life” (Sousa, 2012), which looks suspiciously at the school, when it works disconnected from the lived reality and alienated from the real problems that afflict humanity, this communication intends to underline the need for the Curriculum to place Science at the service of Life, consciously and teleologically, having as its primary objective the achievement of each student as a person, without losing sight of the

implications for the development and sustainability of the community, the region, the country and, ultimately, of the planet where the student lives.

It is this ecological awareness, as a vision of belonging to a Whole, the natural and social environment, that should be present in the Curriculum, respecting the landscape and cultural heritage, as a factor of his/her own survival.

From the “curriculum-as-a-life” point of view, scientific literacy goes beyond the domain of program contents themselves, disconnected, because it puts them at the service of solving real problems, combining knowledge, attitudes and values in an integrated way, and with personal meaning. Starting from natural curiosity, (scientific) knowledge of the world involves careful observation, experimentation, trial and error, discovery and sharing, (always) grounded in a critical spirit. How often are the first steps of scientific literacy aborted for lack of time or patience to answer children’s questions about the world? The communication intends to raise issues like this.

**Keywords:** Scientific literacy; Curriculum; Ecology; Environmental sustainability.

## Currículo-como-vida

Inspirada em John Dewey (1938), quase um século atrás, quando se referia que “*teaching in schools and universities is not a preparation for a future life; it must be as an experience of life itself*” (Dewey, 1938, p. 15), pus à discussão, em 2012, no VI Colóquio Luso-Brasileiro de Estudos Curriculares, que teve lugar na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, o conceito de “currículo-como-vida”, enquanto proposta de rutura de paradigma, no campo curricular.

Nesta reconceptualização de currículo, ele já não surge como um conjunto de saberes a serem transmitidos, para serem usados no futuro (currículo-como-plano), mas como ação presente, experiência de vida, com interlocutores ativos na construção de conhecimento, em estreita ligação com o desenvolvimento de atitudes, capacidades e comportamentos, o que aponta para as “competências”, ou seja, os conhecimentos em ação, com predisposição afetiva para tal.

No documento sobre o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, existe uma explicitação concetual mais detalhada, quando se refere às

“[...]competências entendidas como combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes que permitem uma efetiva ação humana em contextos diversificados. São de natureza diversa: cognitiva e metacognitiva, social e emocional, física e prática. Importa sublinhar que as competências envolvem conhecimento (factual, conceptual, processual e metacognitivo), capacidades cognitivas e psicomotoras, atitudes associadas a habilidades sociais e organizacionais e valores éticos [...]” (p. 09).

O “currículo-como-vida” procura estar ligado à Vida, aos acontecimentos reais que ocorrem à nossa volta, no bairro, no município, no país e no planeta, este enquanto bem comum a preservar. É um currículo não alienado das coisas boas e

menos boas que afetam direta ou indiretamente cada um de nós, nas nossas vidas. É um currículo que permite compreender conceitos, princípios, leis e teorias para analisar com sentido crítico e “tomar decisões e intervir sobre as realidades naturais e sociais no mundo [pois] toda a ação deve ser sustentada por um conhecimento sólido e robusto”. Daqui a necessidade de literacia científica como base para a resolução dos problemas do dia-a-dia que cada um, à sua maneira, enfrenta.

## Literacia científica

Fazendo um pequeno enquadramento histórico, sabemos que o saber aristotélico baseado exclusivamente no raciocínio abstrato, que dominou ao longo do período medieval, encarava com desprezo todo o conhecimento utilizado para a resolução prática dos problemas do dia-a-dia. Esse seria um conhecimento irrelevante, ilusório e falso.

No entanto, a quebra da ideia da Terra como centro do Universo veio abalar as concepções esotéricas então vigentes, desencadeando uma revolução no modo de organizar o pensamento e ler a realidade. A ciência moderna, saída da revolução científica do século XVI trouxe consigo outro tipo de racionalidade para o acesso ao conhecimento,

“[...] consubstanciada na teoria heliocêntrica do movimento dos planetas de Copérnico, nas leis de Kepler sobre as órbitas dos planetas, nas leis de Galileu sobre a queda dos corpos, na grande síntese da ordem cósmica de Newton e finalmente na consciência filosófica que lhe conferem Bacon e sobretudo Descartes [...]” (Sousa Santos, 1987: p. 3).

As deduções aristotélicas passam então a ser refutadas.

No Prefácio do *Novum Organum*, Francis Bacon (2002) apresenta a relação entre o racionalismo e o empirismo, para sublinhar a primazia do conhecimento que permite a ação.

“[...] aqueles dentre os mortais, mais animados e interessados, não ao uso presente das descobertas já feitas, mas em ir mais além; que estejam preocupados, não com a vitória sobre os adversários por meio de argumentos, mas na vitória sobre a natureza, pela ação; não em emitir opiniões elegantes e prováveis, mas em conhecer a verdade de forma clara e manifesta; esses, como verdadeiros filhos da ciência, que se juntem a nós, para, deixando para trás os vestibulos das ciências, por tantos palmilhados sem resultado, penetrarmos em seus recônditos domínios [...]” (Bacon, 2002: pp. 09-10).

Desejava-se para isso um conhecimento objetivo e factual, pela ação, sem qualquer interferência de valores inquestionáveis.

Ora, sabemos bem como os dogmas religiosos e ideológicos têm sido travões para o desenvolvimento da ciência, alicerçando crenças populares, muitas vezes ao nível do pensamento concreto, se fizermos o paralelismo com os estádios de

desenvolvimento piagetiano, que acabam por reforçar os poderes absolutos e hegemónicos.

A emergência da ciência, nos primórdios da modernidade, através de manifestações de curiosidade e de dúvida sobre verdades até aí incontestáveis (por influência da Igreja que dominou o chamado mundo greco-romano, ao longo da Idade Média), lançou à prisão ou à fogueira, em julgamentos do Tribunal do Santo Ofício da Inquisição, num contexto de Contra-Reforma, os primeiros cientistas (principalmente mulheres) sob a acusação de heresia e bruxaria.

Exemplo de todos conhecido é a condenação a pena de prisão de Galileu Galilei, que teve de abjurar publicamente, no Santo Ofício, que a Terra girava à volta do Sol, ficando os seus livros incluídos no *Index*, censurados e proibidos. Reza a história que, mesmo assim, ao sair do tribunal sussurrou: “*Eppur si muove!*”, isto é, “contudo, ela se move”, referindo-se à Terra.

Quando se pensa, todavia, que esse clima de perseguição à ciência e ao pensamento científico já foi há muito ultrapassado, pelo menos no atual mundo ocidental, constatamos que, de facto, não é isso que acontece.

O poder religioso absoluto, característico do período medieval e mais tarde, como vimos, recrudescido no movimento de Contra-Reforma, em reação às vozes protestantes que deram origem a outras religiões cristãs, ganha agora novas roupagens e novos ecos, quer com campanhas de anti-vacina, quer com teorias criacionistas, em oposição ao evolucionismo darwinista, com teorias terraplanistas, em oposição às designadas “esfericistas”, ou com ideias de que ouvir rock, por exemplo, leva ao aborto e ao satanismo.

A falta de literacia científica constitui terreno fértil para a manipulação das consciências e o adestramento em massa.

Paul de Hart Hurd, da Stanford University nos EUA, num artigo notável sobre: *Scientific Literacy: New minds for a changing world*, publicado em 1998, procura sistematizar o conceito de literacia científica com 27 atributos. Destes, extrairei apenas 10 para suportar a tese que pretendo aqui defender. Assim sendo, para este autor, uma pessoa cientificamente letrada terá os seguintes atributos:

- I. Distingue teoria de dogma, e dados de mito e folclore;
- II. Reconhece que quase todos os factos da vida de alguém foram influenciados de uma maneira ou de outra pela ciência/tecnologia;
- III. Sabe que a ciência em contextos sociais geralmente tem dimensões políticas, judiciais, éticas e, às vezes, morais;
- IV. Usa o conhecimento científico, quando apropriado, para tomar decisões sociais e na vida, e resolver problemas;
- V. Distingue ciência de pseudociência, como a astrologia, o charlatanismo, o oculto e a superstição;
- VI. Distingue pesquisadores como produtores de conhecimento científico de cidadãos enquanto seus utilizadores;
- VII. Reconhece que os conceitos, leis e teorias da ciência não são rígidos, mas

- têm essencialmente uma qualidade orgânica: eles crescem e se desenvolvem; o que é ensinado hoje pode não ter o mesmo significado amanhã;
- VIII. Entende a importância da pesquisa em si mesma, como produto da curiosidade de um cientista;
  - IX. Considera que os problemas cívico-sociais exigem uma síntese do conhecimento de diferentes campos, incluindo as ciências naturais e sociais;
  - X. Reconhece as relações simbióticas entre ciência e tecnologia e entre ciência, tecnologia e assuntos humanos (Hurd, 1998: pp. 413-414).

É interessante notar como existe, em Hurd, a preocupação de ressaltar a natureza holística da ciência e o seu impacto no progresso social, nos padrões de vida dos indivíduos e no bem comum, *“blending the natural and social sciences. This transdisciplinary approach provides for a broader form of research for dealing with science/social problems [...] These and related efforts influence how we live, learn, and work”* (Hurd, 1998: p. 409).

Como diria Sousa Santos (1988), “todo o conhecimento científico-natural é científico-social”, na sua primeira de 4 teses sobre o novo paradigma emergente.

São múltiplos os exemplos dados por este autor para reforçar a interdependência das ciências naturais e sociais para a resolução de problemas que afetam a vida das pessoas, como a saúde e o bem-estar, as novas fontes de energia, os padrões de envelhecimento do organismo humano, os novos modos de comunicação, os problemas ambientais, os recursos alimentares, a memória, etc., etc.

No fundo, a ciência contemporânea deixa de estar centrada em estudos apoiados numa única disciplina científica, para passar a abordagens multi-inter-transdisciplinares, envolvendo equipas de investigadores provenientes de campos científicos diversos. Os atuais campos de investigação científica e tecnológica hoje estão sendo cada vez mais hibridizados, como atestam a Biogeoquímica, Psicossociologia, Biofísica, Astrofísica, Biomedicina, Neurobiologia, Ecoturismo, Nanoquímica, etc.

## **Currículo-como-vida e Literacia científica**

Do ponto de vista do “currículo-como-vida”, a literacia científica ultrapassa o domínio das disciplinas, per se, desconectadas umas das outras. Pelo contrário, o “currículo-como-vida” coloca-as ao serviço da resolução de problemas reais. Cabe por isso à escola, e neste âmbito, ao currículo, refletir sobre as grandes finalidades e os fins últimos que a sociedade espera da instituição educativa.

A opção fundamental no desenho das políticas educativas (D’Hainaut, 1980), que no passado se colocava entre a primazia ao Indivíduo (alimentando as ideologias liberais e neoliberais) e a primazia à sociedade no seu todo (neste caso alimentando as ideologias socialistas e marxistas de coesão social) já começa, em alguns países a dar a primazia à espécie, isto é, à sobrevivência da espécie humana, focalizando a questão ambiental, como a opção fundamental a partir da qual todo o currículo é organizado.

No fundo, tal como diversas associações para o avanço da ciência já se têm ma-

nifestado, no sentido de a investigação se voltar para os problemas graves que afetam a Humanidade, também a Escola, através de um “currículo-como-vida”, um currículo que não se aliena da vida, deve preocupar-se com a formação de uma sociedade mais justa, democrática e solidária, aliando conhecimentos, atitudes e valores, de uma forma integrada, com significado pessoal. É para isso que a escola serve, em última análise. Partindo do *Basics* (aprender a ler, escrever e contar), é certo, de forma a apreender as diversas áreas do conhecimento, mas sem perder de vista os fins últimos da escolarização: a escola só tem razão de ser se servir para formar cidadãos críticos, reflexivos e participativos na resolução de problemas que nos afetam a todos nós.

Explorando a curiosidade natural do aprendiz, o conhecimento (científico) do mundo envolve observação atenta, experimentação, tentativas e erros, descobertas e partilhas, alicerçadas (sempre) em espírito crítico. Quantas vezes os primeiros passos de literacia científica são abortados por falta de tempo ou de paciência face às perguntas sobre o mundo feitas pelas crianças? Sabemos como as vidas extremamente ocupadas dos pais são fatores determinantes para abafar a curiosidade inata das crianças. A fase das perguntas (O quê? Porquê? Para quê? Como?) exige tempo e dedicação por parte dos adultos, o que, na generalidade, estes não têm.

É por isso que a escola tem um papel fundamental na resposta e no estímulo à curiosidade, criando contextos de descoberta, de inventividade e criatividade, incentivando o espírito crítico desde os primeiros anos.

Ora, para isso, é necessário ter uma consciência ecosistémica de que fazemos parte de um todo mais amplo, meio natural e social, implicando o respeito pelo património paisagístico e cultural, como fator da nossa própria sobrevivência.

Tal como a visão geocêntrica, que punha a Terra no centro do Universo, foi ultrapassada, também a visão antropocêntrica, do Homem enquanto rei e senhor desse mesmo Universo, tem de dar lugar à relativização do seu papel de dominador da natureza. Ele terá de reconhecer que não tem o direito de explorar à exaustão os recursos naturais, reconhecendo a sua pertença ao meio circundante, e que por isso mesmo deverá respeitar.

Em termos de “currículo-como-vida”, a abordagem não poderá ser ao nível de uma disciplina versando o Ambiente, a engrossar o número de disciplinas já existentes. A fragmentação disciplinar terá de dar lugar a uma visão mais global, ecologicamente interdependente e transdisciplinar, que ligue a Ciência aos valores da Cidadania e da Participação. É nesse sentido também que vão as orientações da EDS (Educação para o Desenvolvimento Sustentável), tal como as do movimento CTS, visando articular a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, ao defender que a Ciência não esteja desconectada das preocupações sociais.

Citando Isabel Martins (2016), da Universidade de Coimbra,

“[...] Em todos os casos se releva a importância de temas atuais com valor social, caso de problemas globais que preocupam a Humanidade (temas societais); conteúdos científicos permeados de valores e atitudes,

combinação de atividades de formatos variados; envolvimento ativo dos alunos na busca e análise de informação (trabalho prático e experimental) [...]” (Martins, 2016: p. 15).

Retomando o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, isso implica que o aluno esteja preparado para “Demonstrar respeito pela diversidade humana e cultural e agir de acordo com os princípios dos direitos humanos; negociar a solução de conflitos em prol da solidariedade e da sustentabilidade ecológica; ser interventivo, tomando a iniciativa e sendo empreendedor.” (p. 17)

Finalmente importa dizer que o “currículo-como-vida” tem de chegar aos comportamentos. Não é o currículo dos conhecimentos e das emoções apenas. Uma coisa é o que se conhece, outra é o que se pensa (considerar bem ou mal) e outra ainda é agir em conformidade, muitas vezes tendo de mudar comportamentos, na vida, no dia-a-dia, dentro ou fora da escola. E isso verifica-se na adoção de comportamentos de aplicação de conhecimento científico nas questões humanas e sociais, como, por exemplo, cuidados a ter com a saúde e o bem-estar, os hábitos de alimentação e consumo (tabagismo, alcoolismo e toxicod dependência), o lixo e seu tratamento, a prática de exercício físico, a vida ao ar livre, a sexualidade, o respeito pela natureza, o respeito pelo outro, etc., etc.

Estes comportamentos (ou mudanças de comportamento) são elementos imprescindíveis para a sobrevivência da democracia e do progresso e desenvolvimento social, para não dizermos, planetário.

## Lista de referências bibliográficas

- D’Hainaut, L. (1980). *Educação. Dos Fins aos Objetivos*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Hurd, P. de H. (1998). Scientific Literacy: New minds for a changing world. *SciEd*, 82, 407-416.
- Martins, I. (2016), Educação Científica e Perspetivas Atuais do Ensino das Ciências. In F. Gouveia & G. Pereira (Orgs.). *Didática e Matética* (pp. 09-22). Funchal: CIE-UMa.
- Oliveira Martins (Coord.). (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa. Editorial do Ministério da Educação e Ciência.
- Sousa, J. M. (2012). Currículo-como-vida. In M. A. Paraíso, R. A. Vilela & S. R. Sales (Orgs.). *Desafios contemporâneos sobre currículo e escola básica* (pp. 13-24). Curitiba: Editora CRV.
- Sousa Santos, B. (1988). *Um discurso sobre as Ciências*. Porto: Edições Afrontamento.

## O SENSO COMUM

Liliana Rodrigues<sup>1</sup> & Fernando Correia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. lilianagr@staff.uma.pt

<sup>2</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. fernandoc@staff.uma.pt

### Resumo

O senso comum, também denominado de ponto de vista natural, tende a ver-se como um ponto de vista lúcido disponível para as revisões de perspetivas que se venham a impor. Ora, o nosso ponto de vista não é um livre olhar. É antes um servo olhar. Há uma prevalência das teses naturalmente constituídas sobre as que sejam inovadoras.

As teses alternativas ao modo natural de compreender o mundo são residuais, quer dizer, não estão presentes permanentemente. Parece, pois, que a educação se constitui sobre uma condição que implica a sua própria ineficácia. Não acontece que se suprima o senso comum. O que se produz em resultado da educação é a coexistência de duas perspetivas diferentes, mas que não leva de modo algum a uma crise de desorientação.

A perspetiva natural sobrevive a esta aparência de coexistência e de prevalência daquilo que foi ensinado.

**Palavras-chave:** senso comum, ciência, razão, educação e ontologia

### Abstract

#### Common Sense

Common sense, also known as a natural point of view, tends to see itself as a lucid point of view available for the prospective revisions that may be imposed. Our views aren't free views. It is rather a slave look. There is a prevalence of naturally constituted theses over innovative ones.

The alternative theses to the natural way of understanding the world are residual and they are not permanently present. It seems, therefore, that education is constituted under a condition that implies its own ineffectiveness. Common sense is not suppressed. The result of education is the coexistence of two different perspectives, but in no way leads to a crisis of disorientation.

The natural perspective survives this appearance of coexistence and prevalence of what has been taught.

**Keywords:** common sense, science, reason, education and ontology

O senso comum, pouco tolerado nas escolas e nas instituições educativas, é o ponto de partida desta reflexão. Provavelmente também o ponto de chegada. O objetivo é desconstruir um *mundo* onde a verdadeira questão não é ser a favor ou

contra, mas compreender a extensão do pensamento filosófico e científico. Provavelmente, também, o senso comum. Nesse sentido, a discussão sobre a literacia científica passa por uma compreensão sobre a razão, a ciência e o senso comum sabendo que, a ideia da literacia científica nasce alicerçada na visão ideológica de participação no desenvolvimento científico e no progresso tecnológico. No “cientificismo do século XIX [...] não só reconhecemos a sua carga ideológica, mas começamos a medir os efeitos sobre a própria organização social”. (Maffesoli, s. d., p. 75).

Apesar do encerramento do mundo num sistema lógico de racionalização, a sua organização do ponto de vista da experiência tem sofrido os abalos. Até “porque estes sistemas, para além da sua cientificidade, foram atravessados por uma grande fatia de ideologia” (Maffesoli, s. d., p. 74). Os factos têm-se quebram nas ideias precisamente porque ainda não se reorganizou a experiência de modo diferente. A subjetividade das nossas experiências exige que sejam repensadas as estruturas do nosso pensamento e analisadas as práticas teóricas que, muitas vezes, revestem-se de convicções e dogmas anulando a possibilidade do debate. De algum modo, as ideias que aqui ireis encontrar são também o reflexo dialógico do debate e, outras vezes, a ausência dele na academia. À partida, são nas instituições de ensino superior, imbuídas de liberdade académica, que encontramos a possibilidade de a diferença não ser marginalizada, isto é, a academia consagrou-nos com o bem mais precioso da humanidade: a liberdade. É nessa liberdade que compreendemos que a razão nasce da história e não da razão. Na verdade, “uma sociedade é antes de tudo uma comunidade de ideias” e uma razão puramente abstrata serve apenas para animar o jogo absurdo da violência sobre o indivíduo.

A razão sabe apenas aquilo que aprendeu. Não houve vantagens na correção feita ao homem: tanto os argumentos da razão como a aritmética falharam. O homem foi dividido. É por isso que os diferentes domínios do saber apontam para uma diferença de grau entre o senso comum e o conhecimento. Quanto a nós o que procuramos é “um ouro que torne todo o ouro sem valor” (Gustaffson, 1992, p. 66). A arrogância dos sentidos e a vaidade da razão iludiram, por inércia, a *normalidade*. É preciso que desapareçam alguns *velhos* hábitos entre o senso comum e a ciência de modo a que a humanidade seja reeducada e orientada. É preciso refazer o homem. Não basta a sistematização de conhecimentos na busca da alfabetização científica.

Aqui a Filosofia poderá ser uma preciosa ajuda já que ela, por si mesma, é um sistema aberto que não se preocupa propriamente com os meios mais eficazes de transmissão de conhecimentos, mas com a interrogação sobre quais os fins da ciência e, por consequência, da educação. A pergunta é um processo, não um ato, e neste caminho o que é humano não pode ser eliminado em nome de uma objetividade irracional. O processo revela-se na entrega de cada um ao conhecimento. Esta entrega não se resume à “capacidade de se envolver com questões relacionadas a ciência, e com as ideias da ciência [...]” (OECD, 2016, pp. 17–46).

Das muitas discussões sobre a educação para a ciência, sobre os métodos de ensino, sobre as ferramentas que a psicologia nos põe à disposição, sobre o cabimento da própria discussão, ou a que necessidades ela pretende responder, e até se ela é

dispensável, parece-nos inevitável que tudo o que se possa dizer sobre o fenómeno educativo, ou aquilo que agora se denominou de problemática ensino/aprendizagem e literacia científica já foi pensado ou dito por alguém. Assim, correndo o risco de repetir, ou de tomar o pensamento alheio, optamos por nos debruçarmos sobre o que entendemos serem os fundamentos da ciência e mostrar que esta mesma educação científica surge quando nasce a necessidade de inverter um outro grande domínio do saber: o senso comum. Aliás, se a educação, científica ou não, existe deve o seu valor ao senso comum.

A ciência é um empreendimento de compreensão de determinadas regiões da realidade (disciplinas) e esse empreendimento também poderá ser entendido como uma passagem não de uma região da realidade, mas de qualquer coisa que na sua máxima abrangência pretende ser a compreensão daquilo que há, ou seja, o todo do real. Num sentido forte poderemos dizer que a educação é uma atividade a realizar, isto é, um projeto. Isto significa que, em geral, não temos uma compreensão, nem um acompanhamento da realidade à nossa volta. Estamos em falta, há uma negação do acesso como sendo um acesso esclarecedor que se propicia num domínio de compreensão de toda a realidade. Ou seja, há uma falta de orientação. Num outro sentido, a que chamaremos de fraco, a educação será esse esclarecimento da realidade no seu todo. Terá, portanto, um carácter perfectivo, complementar e de aperfeiçoamento relativamente à compreensão da realidade na sua totalidade. A passagem a este esclarecimento é apenas o conhecimento do domínio mais ou menos suficiente e o tal aperfeiçoamento desse domínio pretende-se inserir num domínio mais completo e complexo.

A possibilidade de uma ciência no sentido forte tende a desenhar que não exista nenhum espaço para ela. Isto porque nós não estamos totalmente estanques, quer dizer, não vivemos numa situação de perplexidade, de desorientação perante a realidade. Em geral, julgamo-nos orientados. A confrontação com a possibilidade de desorientação da realidade tende a ser rejeitada porque a evidência das coisas permite-nos naturalmente estar orientados.

Há em nós uma munição de formas de compreender o real. Há uma convicção implícita desta mesma compreensão. Há uma educação realizada. A ideia de um projeto de uma educação para a ciência parece já excluída. Este conflito entre a evidência natural da realidade apresentada e a educação ainda a realizar não exclui que o acesso que temos do mundo possa ser aperfeiçoado. O que não se sabe é a que é que corresponde esse aperfeiçoamento. O melhor exemplo que temos disto é a variedade de disciplinas, de currículos que pretendem colmatar estas falhas de acesso. Aliás uma disciplina teórica tem como ponto de partida a descoberta de lacunas no acesso normalmente constituído. É necessário que a realidade apresentada comporte uma falha capaz de dar azo ao empreendimento de uma verdadeira educação.

Na constituição das ciências o que a nossa lucidez abarca é esse estar alheio à clareza de qualquer falha significativa da própria lucidez e do esforço das ciências. O nosso ponto de vista não é absoluto e não é imperfectível. Está exposto a falhas que não tendem a se manifestar. Ele acredita-se soberano. Quer dizer, está marca-

do por um escondimento e sujeito à ocultação desse escondimento, o que implica não ter plena consciência dele. A inaparencia de um problema não significa a sua inexistência. É um escondimento do escondimento. Pode suceder que a educação natural seja inconsistente e, neste sentido, o problema de uma educação para a ciência se torne correlativo do problema da verificação da solidez do mundo que se nos apresenta. O cabimento de uma educação passa pela descoberta das tais falhas de acesso, ou antes de uma perplexidade no acesso que temos constituído da realidade.

Que a educação a constituir diga respeito à obtenção de uma perspectiva onde se perceba o que temos diante de nós, que a apresentação que naturalmente temos constituída não se fixe como forma de compreensão do todo e que aquilo que naturalmente dispomos não seja eficaz na constituição da fixação de que dispomos. Ainda que exista algum esclarecimento sobre o que há a aprender, este não é perfeito e é aqui que nasce a tal problematicidade científica.

O ponto de vista natural caracteriza-se pela sistemática tendência de se distrair devido ao facto de estar marcado pela insuficiência constitutiva do nosso próprio ponto de vista. Há uma finitude e uma consciência dessa finitude no ponto de vista natural. Há toda uma tarefa de verificação de solidez do que sabemos, do acesso e da evidência que temos das coisas. Há uma compreensão natural e ensinar/aprender é avaliar o que é que está em falta nesta natural forma de perceber. Em geral deixamos de fora todas as possibilidades que se possam opor ao nosso ponto de vista, já que ele se caracteriza por estar exposto à possibilidade de dispor de ângulos cegos na discussão dos problemas. Tendemos a estar fechados, que é o mesmo que dizer, tendemos para a unilateralidade.

“Quantas coisas foram ditas de outro modo por outros?” (Aristóteles, 1994, Livro A, III, 995a). Daí que o senso comum, que iremos denominar de ponto de vista natural, tende a ver-se como um ponto de vista lúcido disponível para as revisões de perspectivas que se venham a impor. Ora, o nosso ponto de vista não é um livre olhar. É antes um servo olhar. Há uma prevalência das teses naturalmente constituídas sobre as que sejam inovadoras (daí a dificuldade que seja ensinar para razão, seja ela ou não a razão científica).

A perspectiva só se converte noutra perspectiva quando se faz um esforço de concentração onde ocorre a conversão da perspectiva. Quando se abranda a reflexão para a conversão, impera novamente o senso comum, o ponto de vista natural. Isto significa que as perspectivas inovadoras, em especial vindas da ciência, tendem a esvanecer-se no ponto de vista natural. O problema passa pelo facto de que um qualquer conteúdo está tão fortemente influenciado por teses e outros conteúdos que não estão presentes de forma ostensiva. As teses alternativas ao modo natural de ver são residuais, quer dizer, não estão presentes permanentemente. Parece que a educação se constitui sobre uma condição que implica a sua própria ineficácia. Não acontece que se suprima o senso comum. O que se produz em resultado da educação é a coexistência de duas perspectivas diferentes, mas que não leva de modo algum a uma crise de desorientação. A perspectiva natural sobrevive e esta

aparência de coexistência e de prevalência daquilo que foi ensinado (as teses inovadoras são ilusórias). Parece que há um conteúdo inovador que é integrado num conjunto adicional do que já se sabe.

O que pretende dizer é que há um predomínio da ótica natural. Por exemplo, quando é dito que a realidade é um conjunto de átomos em movimento esta tese é admitida e até o contacto com ela tolerado, mas ela não produz qualquer tipo de perplexidade. Ou seja, não há a percepção do carácter incógnito da realidade. A dificuldade assenta nessa relação dicotómica que aparece dissociada da realidade em causa. Há uma confusão entre as fórmulas da realidade (conteúdos) e a própria realidade. A inovação surge como um polo virtual e parece que a nada corresponde. Há um esvaimento interno. Exemplificando: o problema da morte. Por mais que eu reconheça que cada momento possa ser o último, inexplicitamente, há uma **tese atemática de continuação**, quer dizer, de que eu vou continuar. É como, nas palavras de Kierkegaard, construir um castelo e viver num telheiro. O saber está lá, mas não é compreendido na sua totalidade, o que representa uma forma de não compreensão. Mas este não é um defeito de ação, mas ontológico.

O que fazemos nas escolas e nas academias é dar formas de compreensão na possibilidade, formas de existência de determinações dissociadas da sua atualização. São conteúdos despojados da realidade correspondente, são evidências que não penetram na realidade em que se vive. Compreender na possibilidade mais não é do que os conteúdos ficarem revestidos na possibilidade e não na esfera da realidade. É manter aquilo que se compreende a uma distância de si. Mas esta forma de compreensão não é neutra nem é uma não compreensão. A retenção na possibilidade significa a não reconversão funcional. Isto leva a uma desfocagem e daí que o ensino seja uma amálgama de fórmulas. Por consequência nunca estaremos certos dos resultados do que se ensina. Já Platão tinha colocado esta questão. É possível ensinar para a virtude? Para os valores? Nunca estaremos seguros dos resultados.

Havendo a tal retenção da compreensão na possibilidade dos conteúdos não imediatos, esta compreensão mantém-se fora da esfera vital. O que se desejaria seria uma compreensão na realidade, quer dizer, a conversão daquilo que se compreende na própria perspectiva vital. Seria atingir aquilo que se vê, que se vê. Seria, em última análise, a conversão daquilo que se compreende na realidade funcional.

Compreender na possibilidade é o mundo ficar inalterado. A pergunta que se põe é a de se a educação, no seu palácio de cientificidade, leva a que realmente haja uma preservação daquilo que nos parece ter sido compreendido na realidade. Se compreender implica graus de apropriação e, parece-nos fundamental, uma compreensão da não compreensão, será que efetivamente alteramos o mundo? Será que movemos nos educandos a tal inquietação, ou perplexidade que leva ao desejo do conhecimento? Será assim tão útil a alfabetização científica quando tudo o que lhe antecede está em falta?

A compreensão na realidade é a execução do que está na compreensão na possibilidade. Aquela primeira é tudo menos um mero aperfeiçoamento, não dorme no seu sentido. Porque é disso que estamos a falar: de sentido. “Aquilo que na possi-

bilidade nos ensina, desperta a nossa admiração, isso mesmo é qualquer coisa que na realidade detestamos, amaldiçoamos e perseguimos” (Kiekegaard, 2002, X4628). Hegel clama a filosofia enquanto caminho do desespero pelo esforço que implica a negação do senso comum. Paralelamente poderíamos utilizar esta máxima para o ensino em geral. A resistência do senso comum é maior que todos os saberes do mundo. A compreensão na realidade seria a erradicação da compreensão natural, ou seja, do senso comum. O estado de cegueira do senso comum é ameaçado quando se dá o tal esforço de compreensão. De forma afiliva a unilateralidade do ponto vista natural mutila qualquer tipo de compreensão dos problemas. Não sabemos o que fazer com as perguntas.

A educação ainda a realizar é algo de indeterminado porque continuamente estamos dominados pela evidência do ponto de vista natural. Paradoxalmente temos consciência dessa pobreza e finitude de saberes e consciência de que não dispomos da totalidade, quer dizer, é-nos claramente vincado que não temos um acompanhamento pleno, mas um acompanhamento fragmentado. É a modéstia do senso comum que permite um afastamento de pequenas dimensões dando lugar à educação que faz um inventário das falhas, que faz um esforço de procura das e nas falhas. As nossas vivências são apresentações concretas que se propõem a si próprias como eficazes e que se veem a si próprias como absolutas, irrestritas e com uma pretensão de alcance da realidade que se reconhece como finita mas que anula essa mesma consciência de finitude. A tarefa do professor é constantemente lembrar essa falência. Creio isto não será literacia científica, mas para ela poderá contribuir.

Há uma dissolução entre o que se sabe e o que não se sabe. O perímetro do saber não está traçado e na ausência dos limites há que procurar. Mas como podemos procurar o que nos é incógnito? Surge novamente o campo de familiaridade (senso comum) que na experiência imediata diz-nos não estamos rodeados por realidades incógnitas. Urge a situação de cegueira. As fronteiras do campo de familiaridade tal como do ponto de vista científico-filosófico não se encontram delimitados. Parece ocorrer uma espécie de difusão entre eles. Quando não se percebe fazem-se *arredondamentos*. O que afirma o esbatimento dos limites da nossa própria ignorância é que não estamos numa posição de total ignorância, mas que também não dispomos de mecanismos que permitam um acompanhamento adequado disso que nos propomos conhecer. É o reconhecimento de que algures na realidade há uma total incógnita. Há uma parte que não está acompanhada e uma outra que está montada como uma amostra do todo.

Há um sistema de importância que pela sua presença desperta alguma curiosidade que sugere a abertura ao conhecimento. Tudo o que fazemos tem diferentes índices de importância e são eles que orientam a nossa vida. Por vezes o provincianismo com que damos ou recebemos essa orientação mostra-nos que os conteúdos das várias apresentações têm a pretensão de serem já o fundamental e a apresentação, ou antes, representação que detemos vê-se a si própria como o essencial que há a saber. O senso comum nada mais é do que uma forma determinada com validade pragmática que se converte em forma de evidência. Não se pode duvidar, nem

pôr em causa o senso comum porque é ele que nos protege e às coisas das quais depende. A evidência do senso comum assume uma forma teórica, quando é apenas um ponto de vista pragmático. O senso comum é o próprio *cogito*.

Praticamente tudo o que se passa connosco é evidente. Pôr em causa o senso comum é tornar evidente o que não é evidente. Nós sabemos o que dizemos, mesmo sem analisar o que sabemos. Pragmaticamente é evidente. No senso comum todas as formas que se possam introduzir são indiferentes. É apenas informação. O problema do imaginário e do real e a sua distinção é resolvido pelo ponto de vista natural (forma geral da continuidade comum). O que pensamos ser evidente é evidente, mas isso não significa que seja evidência. O senso comum é uma forma da vida. É a sustentação da vida. É o dogmatismo. É, em última análise, a afirmação. De onde retira o senso comum a sua pretensão de verdade? De onde retira o evidente? Qual o critério da verdade do senso comum? No senso comum anulam-se estas questões. É como um não existir tempo para estas questões. É a corrente da vida. É permitir que a vida se mantenha como tal. Toda a decisão é dada pelo senso comum.

*Senso comum* – o que é evidente para nós é menos evidente em si. Quantas coisas é preciso ignorar para tomarmos decisões? É próprio do homem ser ignorante em determinadas coisas. O homem é um *espectador/realizador* da vida. Sujeito *passivo/ativo* que vê as coisas e delas diz que *são como são*. O homem na sua percepção das coisas não pode conter um sentido individual. A minha compreensão do mundo é independente do mundo interior (subjetivo). O meu mundo interior é constituído por momentos particulares e excepcionais que são correntes na vida. O estado óbvio do Mundo – *Mundo mudo* – é a afirmação de que as coisas são como são. As coisas adequadas. Tal como são. Estado de normalidade (o lógico).

A relação que temos com a vida tem uma certa significação e o que chamamos de compreensão do mundo quando nos é dado o óbvio e evidente é a significação. A percepção normal da vida é a *insignificância*. O sentido que damos às coisas não é puro. As coisas *estão aí* e essa é a visão pura. O primeiro momento é puro e imediato. A presença das coisas para nós e o sentido delas são precisamente a mesma coisa. A nossa posição com as coisas, a nossa percepção com as coisas é uma forma de aceder ao que lá está. As coisas serem óbvias significa que estão constituídas perante mim com uma normalidade que foi constituída por *mim*.

Existe uma normalidade de regra do mundo que está perfeitamente assente atrás de *mim*. Não há perplexidade pela existência das coisas. Só podemos levar a cabo a educação para a ciência quando sentirmos esta perplexidade pelo mundo, pelo facto de existirmos e de o mundo *estar aí*. Sem este espanto (que Hegel denominou de *filosófico*) não pode ser levada a cabo uma verdadeira educação, essa busca contínua pelo saber que tem como primeiro pressuposto o reconhecimento da nossa ignorância. Se por um lado há conhecimento e elucidação da sobreespecialização, por outro encontramos ignorância e cegueira. Naturalmente, que no fim deste texto, já nos apercebemos que falar de educação para a ciência e de literacia científica são ideias bastante distintas. No entanto, não é possível esta última sem

que a primeira seja realizada. Como “dizer a verdade de fenómenos que, no mínimo são inatingíveis? Quanto muito podemos fazer uma análise da maneira como estes fenómenos foram interpretados”. (Maffesoli, s. d., p. 73).

### Lista de referências bibliográficas

- André, J. M. (1990). “Filosofia, Ciência e Senso Comum” in *O Professor*. Lisboa: Ed. Caminho.
- Aristóteles. (1952). *The Physics*. London: Havard University Press.
- Aristóteles. (1982). *Categorias*. Lisboa: Guimarães Ed. 2.<sup>a</sup> ed.
- Aristóteles. (1994). *Metafísica*. Madrid: Ed. Gredos.
- Gonçalves, R. (1997). *Diálogo Sobre os Dois Grandes Sistemas do Mundo: O “Senso Comum” e o “Senso Científico”*, Lisboa: Terramar.
- Gustafsson, L. (1992). *A Morte de um Apicultor*. Porto: Ed. ASA.
- Hegel. (1988). *Fenomenologia del Espiritu*. Madrid: Fondo de Cultura Económica. 7.<sup>a</sup> ed.
- Kiekegaard, S. (2002). *Diário de um Sedutor*. Lisboa: Alvorada Ed.
- Maffesoli, M. (s. d.). *O Conhecimento do Quotidiano*. Lisboa: Vega Ed.
- OCDE (2016). [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework/pisa-2015-science-framework\\_9789264255425-3-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework/pisa-2015-science-framework_9789264255425-3-en).
- Platão. (1990). *A República*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Platão. (1990). *Teeteto ou Da Ciência*. Lisboa: Ed. Inquérito.
- Platão. (s. d.). *Ménon*. Lisboa: Ed. Inquérito. 3.<sup>a</sup> ed.
- Roviello, A. M. (1997). *Senso Comum e Modernidade em Hannah Arendt*, Lisboa. Instituto Piaget.

# APRENDER NA PRÁTICA: comunidades de prática e aprendizagem experimental

Fernando Correia<sup>1</sup> & Liliana Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. fernandoc@staff.uma.pt

<sup>2</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. lilianagr@staff.uma.p

## Resumo

Se é verdade que a aprendizagem é um fenómeno que é altamente influenciado pela partilha, funcionando quer os artefactos quer as pessoas com quem estamos como andaimes (*scaffolding*) para a sua construção, ela é também um processo situado.

Segundo Lave e Wenger, este conceito de aprendizagem situada reforça a importância do contexto cultural do indivíduo, não podendo a aprendizagem ocorrer num vazio de conteúdo, pois quanto maior for a ligação do indivíduo ao contexto onde esta ocorre melhor esta será. De certa forma, as comunidades de prática funcionam como um processo de aprendizagem, cada vez mais comum, por promoverem um tipo de aprendizagem situada. Esta aprendizagem é situada numa prática comum e é pelo envolvimento na prática social que aprendemos e nos tornamos no que somos.

Estas novas perspectivas sobre a aprendizagem valorizam aspectos como aprender na prática, gestão do conhecimento, associados a processos de colaboração e cooperação que podem ocorrer quer presencialmente quer através da rede.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Aprendizagem experimental; Comunidades de prática.

## Abstract

### Learning in Practice: Communities of Practice and Experimental Learning

While it is true that learning is a phenomenon that is highly influenced by sharing, working both, artifacts and people, with whom we are like “scaffolding” for its construction, it is also a situated process.

According to Lave and Wenger, this concept of situated learning reinforces the importance of the cultural context of the individual, and learning cannot occur in a void of content, because the greater the connection of the individual to the context where it occurs the better it will be. In some ways, communities of practice function as an increasingly common learning process by promoting a kind of situated learning. This learning is situated in a common practice and it is through involvement in social practice that we learn and become who we are.

These new perspectives on learning value aspects such as learning in practice, knowledge management, associated with processes of collaboration and cooperation that can occur either in person or through the network.

**Keywords:** Learning; Experimental learning; Communities of practice.

## Aprendizagem social

A teoria da aprendizagem social de Wenger (1998) foi elaborada sobre os princípios da teoria construtivista e nos contextos de aprendizagem partindo das nossas vivências e da nossa participação social no mundo. A aprendizagem é considerada como parte da natureza humana, é a sustentação da vida e é inevitável. Os pressupostos subjacentes sobre o que é importante sobre a aprendizagem, sobre a natureza do conhecimento, sobre o conhecimento e sobre os conhecedores baseiam-se, segundo Wenger, (1998), em quatro premissas principais:

- 1) we are social Beings. Far from being trivially true, this fact is a central aspect of learning;
- 2) knowledge is a matter of competence with respect to valued enterprises such as singing in tune, discovering scientific facts, fixing machines, writing poetry, being convivial, growing up as a boy or girl, and so forth;
- 3) knowing is a matter of participating in the pursuit of such enterprises, that is, of active engagements in the world;
- 4) meaning – our ability to experience the world and our engagement with it as meaningful – is ultimately what learning is to produce (p. 4).

De acordo com Wenger (1998), a aprendizagem é, essencialmente, participação. Esta abordagem tem amplas implicações sobre o que é preciso entender e apoiar na aprendizagem.

Isso implica que a aprendizagem seja uma questão de participar e contribuir para as práticas em que estamos envolvidos.

O envolvimento na prática social é o processo fundamental pelo qual aprendemos e nos tornamos no que somos. O significado é o que a aprendizagem, em última análise, produz, que é criado num processo descrito como a negociação de significado. De acordo com a teoria da aprendizagem social, a aprendizagem é situada na prática e os grupos sociais em que ocorre essa aprendizagem são definidos como comunidades de prática. À luz desta teoria, a prática pode ser definida como a maneira como são realizadas as tarefas, de uma forma espontânea, improvisada, respondendo a uma mudança, num ambiente imprevisível e dirigida pelo conhecimento tácito ou em rede. O conceito de comunidade de prática também foi estudado por Brown e Duguid (1991), que viram as comunidades de prática como grupos de pessoas que trabalham em espaços onde acontece aprendizagem e inovação. No entanto, vamos centrar-mo-nos nas ideias de Wenger sobre o conceito.

## As comunidades de prática e gestão do conhecimento

Como já acima foi referido, a suposição básica subjacente à teoria das comunidades de prática é a de que o envolvimento na prática social é o processo fundamental pelo qual aprendemos e, assim, nos tornamos quem somos. A aprendizagem é situada na prática e as comunidades de prática são a materialização dos grupos sociais onde a aprendizagem ocorre. Para Wenger et al. (2002, p. 4.), as comunidades de prática podem ser definidas como “[...] *groups of people who share a concern, a set of problems, or a passion about a topic, and who deepen their knowledge and expertise in this area by interacting on an ongoing basis.*”

Um grupo de pessoas que partilha uma paixão que reside no coração das comunidades de prática. A participação é voluntária e aberta a qualquer pessoa que tenha interesse nos assuntos. A comunidade de prática vai emergir deste interesse comum e da interação entre os participantes, o que implica que as comunidades não possam ser criadas, elas só podem ser “concebidas para”.

Nem todas as configurações sociais, ou da comunidade, podem ser rotuladas de comunidades de prática, isso tornaria o conceito inútil. Há, naturalmente, características que podem ser identificadas para classificar uma comunidade como uma comunidade de prática. Se estabelecermos uma comparação entre comunidades de prática e outras formas das comunidades, verificamos que numa comunidade de prática o propósito é o desenvolvimento de capacidades nos seus membros, e a construção e troca de conhecimento. Os membros selecionam-se a si próprios, estão unidos pelo gosto, pelo comprometimento e pela identificação com os conhecimentos do grupo, e a sua duração depende do interesse na sua manutenção. Nos grupos de trabalho formal, os membros têm como objetivo fornecer um produto ou serviço, são associados ao grupo pelo responsável, estão unidos por exigências do trabalho e objetivos comuns e a sua existência, enquanto grupo, depende da sua próxima reorganização.

Embora originalmente visto como uma abordagem social da aprendizagem, as comunidades de prática estão, muitas vezes, associadas a uma abordagem subjetiva de gestão do conhecimento. A importância das comunidades de prática, em termos de gestão do conhecimento, é descrita por vários autores. Wenger *et al.* (2002, p. 8-12) argumentam que a gestão tradicional do conhecimento foi centrada, principalmente, nas tecnologias da informação, mas que o foco deveria incidir sobre a prática na qual o conhecimento é criado, em ambas as dimensões do conhecimento, a tácita e a explícita, e sobre a dinâmica, social e individual, da natureza do conhecimento.

Wenger *et al.* (2002) definem, assim, a gestão do conhecimento como a coordenação das atividades de uma variedade de atores que ajudam a descobrir, difundir ou aplicar esse conhecimento. A importância das comunidades de prática para a gestão do conhecimento, situa-se no facto de elas não seguirem as fronteiras organizacionais tradicionais mas, em vez disso, definirem informalmente os seus próprios limites. Ao definir os seus limites, elas podem explorar as respetivas competências, contribuindo, assim, para a organização, sem compromissos com as estruturas fun-

cionais. Desta forma, as comunidades de prática tornam-se os motores para a aceleração de uma organização. Os benefícios organizacionais das comunidades de prática estão no reconhecimento de que o conhecimento não pode ser separado do seu contexto.

Por que é que as comunidades de prática são consideradas cruciais para a gestão do conhecimento? Para compreender isso, é necessário olhar para a forma como este conceito se tem desenvolvido nos últimos anos. Quando se começou a falar de gestão do conhecimento, este foi considerado, muitas vezes, um objeto, que podia ser capturado, codificado e armazenado. A gestão do conhecimento foi centrada, principalmente, na otimização destes três processos. O conhecimento foi extraído dos especialistas, codificado num formato legível e foi, então, armazenado para que outros pudessem recuperá-lo. A tecnologia que suportava a gestão do conhecimento também estava centrada no armazenamento e recuperação dos chamados conhecimentos ativos. Muitas destas iniciativas falharam, porque as pessoas não entendiam o armazenamento do conhecimento porque o conhecimento armazenado não refletia as práticas reais ou as organizações não eram capazes de motivar os indivíduos para usar essas bases.

Aos poucos, ficou claro que não era tão fácil capturar, codificar e armazenar conhecimento.

De facto, poderiam os conteúdos armazenados nas bases de dados ser ainda considerados como conhecimento? Ou era apenas informação? O foco dos sistemas de gestão do conhecimento começou, lentamente, a mover-se para a criação, transferência e aplicação dos conhecimentos. Mas, novamente, se coloca a questão, pode o conhecimento ser facilmente criado nos ou por sistemas de gestão de conhecimento?

A dificuldade de capturar, codificar e armazenar conhecimento, bem como o problema da sua criação em sistemas de gestão do conhecimento, passou o foco para aspetos mais humanos do conhecimento, o que acabou por se refletir, também, na variedade de definições sobre o que constitui conhecimento. Podemos definir dois tipos de conhecimento: o tácito e o explícito. O conhecimento tácito é baseado no facto de que sabemos mais do que podemos transmitir. É o conhecimento implícito usado pelos membros de um grupo para realizar o seu trabalho que dá sentido ao seu mundo. O conhecimento tácito está intimamente ligado com o contexto e as experiências do seu respetivo possuidor e, portanto, difícil de ser transferido. É composto por conceitos como os valores, as crenças, as experiências, as emoções e o *know-how*. O conhecimento explícito pode ser codificado e, portanto, facilmente transferível e é, geralmente, definido como o que se sabe.

Esta dicotomia, tácito/explicito, do conhecimento tem recebido uma ampla aceitação na literatura científica e organizacional, porque reconhece o intangível, relatando o lado humano do conhecimento. No entanto, nem todos o aceitam. Por exemplo, Hildreth *et al.* (1999) estabelece diferenças entre conhecimentos rígidos e suaves. O conhecimento rígido é visto como a abordagem tradicional de gestão do

conhecimento, e o conhecimento suave é posicionado como sendo menos quantificável e mais difícil de adquirir, codificar e armazenar.

É o conhecimento implícito que está incorporado nas experiências das pessoas e nas suas ações diárias. Exemplos deste tipo de conhecimento incluem o conhecimento tácito que não pode ser articulado, a experiência internalizada e as habilidades automatizadas, o domínio do conhecimento internalizado e o conhecimento cultural. Hildreth *et al.* (1999) consideram os conhecimentos suaves e rígidos como uma dualidade em vez de uma dicotomia. Isso significa que tanto os conhecimentos rígidos como os suaves são igualmente importantes e têm de ser tidos em conta na gestão do conhecimento.

Como mencionado anteriormente, existem muitas ferramentas tecnológicas voltadas para os que apoiam o conhecimento rígido. No entanto, existem menos ferramentas de apoio à abordagem suave da gestão do conhecimento, que é considerada muito mais difícil de gerir e muito mais implícita. A amplitude do conhecimento suave também implica que este tipo de conhecimento se perca, quando os peritos deixam a organização. Esta condição leva-nos a apelar para abordagens de gestão do conhecimento que saibam lidar com isso. Argumenta-se que a resposta pode ser encontrada nas comunidades de prática.

As comunidades de prática são vistas como uma abordagem à gestão do conhecimento que está centrada no conhecimento e no saber da prática e ganharam grande atenção nos últimos anos. Como Hildreth e Kimble (2002) referem: *“Communities of Practice, which provide na environment for people to develop knowledge through interaction with others in na environment where knowledge is created nurtured and sustained.”* (p. 1) O valor é dado pela participação social, em particular, por ser um participante ativo nas práticas das comunidades sociais, e pela construção de uma identidade em relação a cada comunidade. Contar histórias, improvisação e difusão do conhecimento estão entre as atividades mais importantes das comunidades de prática. Elas tomam em conta a gestão do lado suave do conhecimento, sem esquecer o seu lado difícil.

O processo subjacente à construção e consolidação de conhecimento suave em comunidades de prática é chamada de participação periférica legitimada, (Lave & Wenger, 1991) entendendo-se como o processo pelo qual os recém-chegados se tornam membros de pleno direito, aprendendo com os veteranos e sendo permitida a sua participação em determinadas tarefas que se relacionam com a prática da comunidade.

“[...] We mean to draw attention to the point that learners inevitably participate in communities of practitioners and that mastery of knowledge and skill requires new comers to move toward full participation in the sociocultural practices of a community. “Legitimate peripheral participation” provides a way to speak about the relations between newcomers and old – timers, and about activities, identities, artefacts, and communities of knowledge and practice. It concerns de process by which newcomers become part of a community of practice[...]” (p. 29).

Hildreth e Kimble, (2002), organizam a participação, o que faz do elemento-chave do processo de negociação de significado a definição suave de conhecimento. A participação permanece indefinida sem outro processo constituinte, para além da chamada materialização, ou seja, dar forma concreta a algo que é abstrato. Tanto a forma de participação como a materialização exercem uma dualidade que faz parte do processo de negociação de significado. Os mesmos autores organizam a materialização como a abordagem dura da gestão do conhecimento. As semelhanças entre conhecimento duro e materialização, e conhecimento suave e participação mostram como as comunidades de prática são tão importantes para a gestão do conhecimento nos dias de hoje e explicam o recente sucesso desta abordagem.

Aqui também destacamos um problema que consideramos importante na gestão do conhecimento, bem como da aprendizagem, nomeadamente a falta de apoio tecnológico ao professor. Esta falta de apoio resultou no desenvolvimento de comunidades de prática como uma resposta suave para a gestão do conhecimento, deslocando o foco do conhecimento difícil para o suave, mas introduzindo a questão do “se” e do “como” as comunidades de prática podem ser apoiadas com tecnologia, com o objetivo de reforçar o processo de aprendizagem na prática, como o processo fundamental das comunidades de prática.

Até agora, o papel das comunidades de prática na gestão do conhecimento e a sua relação com a teoria da aprendizagem social foi explicado. Este é um conceito que pode ser utilizado como uma abordagem para a aprendizagem, bem como para a gestão do conhecimento, o que o torna extremamente valioso.

## **Aprender na prática**

O que acontece numa comunidade de prática é raramente considerado como aprendizagem explícita, porque a aprendizagem é inevitável e permanente. Aprender implica estar envolvido em, e participar no desenvolvimento de uma prática permanente. Após Wenger (1998, p. 95), a aprendizagem na prática, inclui os seguintes processos:

- envolve formas de envolvimento mútuo;
- entende e ajusta-se aos projetos;
- desenvolve um repertório partilhado.

## **Formas de envolvimento mútuo**

As comunidades de prática existem pela vontade dos seus membros. Ser membro de uma comunidade de prática não é arbitrário, mas emerge, de alguma forma, da participação e do interesse nas atividades da comunidade. Os membros estão envolvidos em ações que são centrais para a comunidade e a adesão é, portanto, uma questão de envolvimento mútuo.

Qualquer coisa que proporcione um possível compromisso mútuo é essencial para uma comunidade de prática. Os membros interagem entre si, estabelecem

normas e relações de reciprocidade que refletem essas interações (Wenger, 2000). Um requisito importante para o compromisso mútuo é que os membros estejam incluídos no que acontece numa comunidade.

Esse envolvimento mútuo não é algo que é criado no início de uma comunidade, mas sim algo que está em constante desenvolvimento. Os membros têm de confiar uns nos outros e têm de se conhecer bem, ou pelo menos o suficiente, para interagir de forma produtiva (Wenger, 2000). Os novos membros que se juntam à comunidade e outros que a deixem influenciam o processo de envolvimento mútuo numa comunidade de prática. A mudança de objectivos numa comunidade também influencia o envolvimento mútuo. A evolução das formas de envolvimento mútuo inclui vários aspectos como “[...] *discovering how to engage, what helps and what hinders; developing mutual relationships; defining identities, establishing who is who, who is good at what, who knows what, who is easy or hard to get along with* [...]” (Wenger, 1998, p. 95).

## Entende e ajusta-se aos projetos

Os projetos são os elos que mantêm uma comunidade unida. Eles representam os principais objetivos e iniciativas que justificam a existência de uma comunidade. São totalmente definidos pela própria comunidade e são o resultado de processos de negociação coletiva, que refletem toda a complexidade do envolvimento mútuo.

Os membros de uma comunidade estão ligados pelo desenvolvimento do seu entendimento coletivo sobre o que é a sua comunidade e assumem os seus papéis no sentido de um objetivo comum. As tarefas de uma comunidade são muito mais do que apenas os projetos, compreendem, também, outros aspetos como as crenças e a responsabilidade mútua. São, basicamente, o contexto em que uma comunidade opera.

Para estar apto a contribuir e ser competente exige-se uma compreensão profunda do que está em causa. A própria tarefa também está em constante negociação. Os objetivos e o contexto em que uma comunidade opera podem mudar. Além disso, uma comunidade procura sempre formas de melhorar o seu trabalho e, assim, ajustar a tarefa. A comunidade deve reconhecer as lacunas no seu conhecimento, bem como permanecer aberta às indicações e às oportunidades emergentes. Entender qual a tarefa que está em causa é, portanto, um processo constante, que não diz respeito apenas aos recém-chegados. Compreender e estar em sintonia com o projeto inclui aspetos como o alinhamento do envolvimento, aprender a partilhar as responsabilidades entre si, esforçar-se para definir o projeto e conciliar interpretações conflitantes acerca dele.

## Desenvolver um relatório partilhado

Um relatório partilhado existe fruto de recursos que foram criados durante o exercício de um projeto. O que define o relatório é que ele pertence especifi-

camente à comunidade e inclui um conjunto de “[...] *routines, words, tools, ways of doing things, stories, gestures, symbols, genres, actions or concepts that the community has produced or adopted in the course of its existence and which have become part of its practice*” (Wenger, 1998, p. 83). A criação e o desenvolvimento de um repertório permitem à comunidade entender o seu próprio estado de desenvolvimento. Do ponto de vista do repertório partilhado, competência significa ter acesso ao repertório e ser capaz de usá-lo adequadamente. O desenvolvimento de um repertório partilhado, de estilos e de discursos implica atividades como o renegociar o significado de vários elementos; produzir ou adotar ferramentas, artefactos ou representações; registar e recordar eventos; inventar novos termos e redefinir ou abandonar os antigos; contar e recontar histórias e criar e quebrar rotinas.

### **Um *design* para a aprendizagem**

Como argumento, a aprendizagem é intrinsecamente um ato social, que ocorre em comunidades de prática. As referidas comunidades centram-se num interesse comum de um grupo de pessoas e, por isso, as comunidades, bem como o processo de aprendizagem que ocorre dentro delas, não pode ser concebido anteriormente. O desafio é, portanto, oferecer uma arquitetura de aprendizagem que coloque à disposição condições de apoio ao processo de aprendizagem na prática. Por exemplo, uma arquitetura de aprendizagem inclui combinações de estruturas tradicionais, tais como o mobiliário, as tecnologias de informação e a estrutura organizacional.

De acordo com Wenger (1998), a arquitetura de aprendizagem deve apoiar o trabalho de três maneiras, nomeadamente, através do envolvimento, da imaginação e da orientação.

### **Envolvimento**

O envolvimento é definido como a participação ativa nos processos de significado de negociação mútua. Ele abarca as formas como nos envolvemos uns com os outros e com o mundo. Pelo envolvimento, nós aprendemos o que podemos fazer e como é que o nosso meio responde às nossas ações. O envolvimento é limitado por fatores físicos, como o tempo e o lugar, bem como por limites psicológicos, isto é, a complexidade com que temos de lidar, o que tanto pode ser uma oportunidade, como uma limitação. O trabalho de envolvimento é, basicamente, o trabalho de formação das comunidades de prática. O envolvimento requer a capacidade de participar nas atividades e nas interações, na produção de artefactos, nas conversas e no processo de negociação de significado. Para apoiar a aprendizagem, o envolvimento requer o acesso tanto à participação como à concretização dos aspetos da prática. Deve, também, permitir e contribuir para a prossecução das tarefas, para a negociação de sentido e para o desenvolvimento de um repertório partilhado. Exige-se, ainda, o acesso ao arsenal completo de sentido dos símbolos, das ferramentas, da linguagem e dos documentos.

## Imaginação

A imaginação pode ser explicada como a criação de imagens do mundo e pela capacidade de ver as conexões através do tempo e do espaço, extrapolando a partir da sua própria experiência, com o objetivo de nos orientar, para refletir sobre a nossa situação e para explorar outras possibilidades. Este processo criativo de elaboração de novas imagens tem uma grande influência sobre a forma como vivenciamos o mundo e ao sentido que damos ao nosso lugar nele. A imaginação garante que duas pessoas, que estão, essencialmente, a fazer a mesma coisa, acabem por obter uma experiência de aprendizagem completamente diferente, dando, ao mesmo tempo, a possibilidade de termos acesso a outros significados, a outras possibilidades e a outras perspetivas. A imaginação requer a capacidade de olhar para a tarefa através do olhar de alguém que é estranho. Ela requer a habilidade para explorar, para assumir riscos, para refletir e para criar conexões improváveis. Em termos de participação, a imaginação requer uma mente aberta e uma vontade de se expor. Em termos de materialização, a imaginação requer material para ser usado enquanto ela ocorre.

## Orientação

A orientação é definida como a coordenação da energia de cada um e das atividades, com o objetivo de as ajustar dentro de estruturas mais amplas e contribuir para empreendimentos mais ambiciosos. Através da orientação, os membros de uma comunidade tornam-se parte da algo maior, porque eles fazem o que é necessário para desempenhar o seu papel e serem eficazes, para além do seu próprio envolvimento. A orientação aumenta os efeitos das ações, coordenando vários espaços, competências e pontos de vista. Ela exige a capacidade de coordenar perspetivas e ações no sentido de direcionar energias para um objetivo comum e requer, ainda, a habilidade de juntar esforços locais para estilos e discursos mais amplos e a capacidade de comunicar os objetivos, as necessidades, os métodos e os critérios de uma tarefa. Em termos de participação, a orientação requer membros com práticas múltiplas e práticas limitadas e em termos de operacionalização a orientação exige artefactos que possam ser partilhados.

Ao combinar esses três modos de pertença, podemos criar uma arquitetura que apoie o processo de aprendizagem na prática dentro das comunidades de prática.

## Desvantagens das comunidades de prática

Embora as comunidades de prática tenham vindo a tornar-se cada vez mais aceites como uma nova abordagem organizacional à gestão do conhecimento e da aprendizagem, existem algumas desvantagens que podem impedir que estas sejam totalmente adotadas. Uma das grandes desvantagens deve-se ao facto do seu carácter informal tornar os seus benefícios difíceis de quantificar. Wenger, *et al.* (2002) procuram medir o valor de uma comunidade de prática pelo cálculo do re-

torno sobre o investimento. É óbvio que esta condição não oferece uma definição muito sólida dos benefícios. Outros centram-se no capital social das comunidades de prática, ao que parece para oferecer melhores resultados. O capital social pode ser definido em termos da existência de uma série de conexões entre indivíduos, o desenvolvimento de um sentido de confiança entre essas conexões e a avaliação das disponibilidades para a existência de um interesse ou partilha de uma compreensão comum.

Lesser e Storck, (2001) argumentam que essas dimensões se aplicam, adequadamente, às comunidades de prática. Assim, parece legítimo afirmar que é através destas dimensões que as comunidades de prática são um benefício para a organização. Fontaine e Millen (2004) analisaram treze práticas e concluíram que é através do uso de piadas e da economia de tempo que as comunidades contribuem para a sua organização. Embora os benefícios das comunidades de prática possam ser parcialmente explicados a partir de uma perspectiva social, os resultados são subjetivos por natureza. Os gestores de hoje querem, muitas vezes, resultados quantificáveis, o que pode ser um problema no caso das comunidades de prática.

Outra desvantagem é que as comunidades de prática contam com uma transferência gratuita de informações e de conhecimentos. Para que o conhecimento possa ser transferido livremente, deve ser considerado como um bem público. No entanto, e muito frequentemente, o conhecimento ainda é considerado um bem privado. A visão de propriedade sobre o conhecimento é devastadora para o sucesso de uma comunidade de prática, porque paralisa o intercâmbio de conhecimentos e de informações, assim como as capacidades de aprendizagem da comunidade.

O facto de as comunidades de prática serem autodirigidas e autotivas funciona como uma vantagem e como uma desvantagem. Em primeiro lugar, o facto de elas definirem os seus próprios empreendimentos e objetivos nem sempre significa que essas escolhas estejam em consonância com uma organização de objetivos mais ampla. Quando estes não estiverem consonantes, os benefícios de uma comunidade podem ser muito pequenos, ou mesmo negativos, se estiverem a trabalhar uns contra os outros. Em segundo lugar, é possível que as comunidades se tornem demasiado autodirigidas e, lentamente, deixem de existir. Quando a organização depende de alguma forma da comunidade, a deriva ou a não-existência pode ser um problema grave.

Outro problema que as comunidades podem enfrentar é a falta de uma identidade comum, que pode resultar no fracasso da comunidade. Hislop (2004), conduziu três estudos de caso no interior de três grandes organizações e descobriu que apenas um era capaz de partilhar conhecimento entre as comunidades. Os outros falharam devido à inexistência de uma identidade comum e à falta de conhecimento consensual. Como Hislop (2004) argumenta, uma identidade que é muito forte também pode constituir um problema, porque as comunidades de prática tendem a compartilhar mais conhecimentos com outras comunidades quando elas têm uma forte identidade. Isto implica que um forte sentimento interno de identidade pode ser destrutivo para as comunidades de prática. No entanto, e apesar

desses inconvenientes, as comunidades de prática são bem acolhidas em ambientes organizacionais.

## As comunidades de prática virtuais

Porque esta investigação tem como aspeto central a “Internet como sala de estudo virtual” e devido à existência reconhecida de comunidades organizadas online à volta de temáticas científicas que se revelam, hoje, um contributo, para a aprendizagem académica, a questão que se coloca é saber quando é que as comunidades online, ou virtuais, podem ser consideradas como comunidades de prática.

Desde os primórdios da Internet, a tecnologia passou por grandes desenvolvimentos. A *World Wide Web* (WWW) permite que as pessoas experimentam uma vida online. A Internet apresenta, também, oportunidades para o aparecimento de comunidades distribuídas, na medida em que é profícua em sítios onde as pessoas se reúnem e falam sobre tópicos específicos. A investigação sobre as tradicionais comunidades de prática centra-se, essencialmente, nas comunidades locais. No entanto, a internacionalização e a globalização dos negócios proporcionam operações geograficamente mais distribuídas. Assim, uma importante questão é saber se as comunidades de prática podem existir totalmente, ou parcialmente, *online*.

Como em quase tudo, também existem entusiastas e críticos das comunidades virtuais. Os entusiastas, por um lado, argumentam que as comunidades virtuais oferecem a possibilidade de fazer ligações sem distinção de raça, credo, género ou geografia. Os críticos, por outro lado, argumentam que as comunidades virtuais da Internet nunca poderão ser significativas, porque lhes falta o potencial do contacto interpessoal. Apesar destes argumentos, podemos concluir que as comunidades virtuais podem existir na Internet.

As comunidades virtuais usam a tecnologia de rede, especialmente a Internet, para estabelecer uma colaboração através das barreiras geográficas e fusos horários. Em contraste com as comunidades tradicionais, as comunidades virtuais necessitam de menos fronteiras formais e as normas não dominam tanto como nas comunidades tradicionais, porque os membros não se podem ver uns aos outros. Johnson (2001) define uma comunidade virtual como “[...] *a group separated by space and time (i. e., geographic location and time zone), using networked technology in one form or another to collaborate and communicate.*”

Johnson (2001) também considera as comunidades virtuais à luz da teoria das comunidades de prática. Ele argumenta que uma comunidade virtual é uma comunidade projetada, enquanto uma comunidade de prática emerge de uma comunidade projetada. Isto implica que uma comunidade virtual só pode ser o apoio de comunidades de prática, em vez de ser uma comunidade de prática, o que implica que a tecnologia usada por uma comunidade virtual seja, apenas, um artefacto. O mesmo autor refere, ainda, que o melhor que se pode fazer é criar um projeto, por exemplo uma comunidade virtual, e esperar que as comunidades de prática emergentes possam atingir os seus objetivos de aprendizagem e crescimento. Para que

se possa falar das comunidades de prática virtuais, é importante examinar se as comunidades virtuais permitem que os membros se tornem membros plenos pela primeira participação.

Outra questão importante, que deve ser considerada, é saber se as comunidades virtuais podem apoiar a construção de confiança e de identidade.

A questão de saber se as comunidades de prática podem ser criadas, mantidas e apoiadas com aplicativos baseados na *Web* é respondida com um “sim” por Johnson (2001). Outros estudos de caso, realizados neste âmbito, apoiam a afirmação de que as comunidades de prática podem funcionar num ambiente distribuído, embora os estudos se tenham concentrado em comunidades de prática situadas, em parte, em ambientes virtuais. No entanto, tanto os estudos de Johnson (2001), como outros, afirmam que o contacto cara a cara provou ser um fator importante no desenvolvimento de uma comunidade de prática e que o desenvolvimento de comunidades de prática distribuídas pode levar tempo e exige um controlo constante dos objetivos e das práticas de trabalho para manter a comunidade a funcionar.

Embora as comunidades de prática possam existir online, existem limitações para as comunidades virtuais. Uma situação que se pode revelar complicada na partilha do conhecimento é a existência de “free riders”, os chamados parasitas, que podem constituir um problema sério. Os “parasitas” podem ser definidos como “membros que gozam dos benefícios do bem coletivo, sem contribuir para sua criação.” São também conhecidos como “lurkers”<sup>1</sup>. Embora as comunidades de prática toleram “free riders” como membros periféricos, eles constituem uma ameaça. Os membros periféricos podem trazer novos insights sobre a comunidade e negociar um novo significado. No entanto, eles têm de evoluir para se tornarem membros de pleno direito e para que a comunidade possa sobreviver. Os “free riders” não aceitam estas condições e, normalmente, não evoluem para membros de pleno direito, o que, em última análise, pode prejudicar a comunidade.

Outro dilema é o de motivar os membros da rede para participarem das comunidades e partilharem, abertamente uns com os outros, conhecimentos importantes. Sem a partilha de conhecimentos, uma comunidade de prática não pode negociar significado. A partilha de conhecimento inicia-se com o reconhecimento do conhecimento como um bem público, pertencente à comunidade, em vez de ser considerado como um bem privado, propriedade da organização. Quando o conhecimento é visto como um bem público, os participantes irão partilhá-lo devido a um sentido de dever moral. Além disso, existe também o sentido de reciprocidade, o que significa dar algo em troca de algo, o que se revela uma razão importante para a parti-



1 Segundo a Wikipédia, acedida a 9/11/2010 Lurker, na cultura da Internet, é alguém que lê as discussões em fóruns, grupos de notícias, *chats* ou partilha de arquivos, mas nunca ou raramente participa de forma ativa. Estima-se que o quantitativo de integrantes dos grupos de discussão *online* seja composto de 90% de *lurkers*.

cipação e partilha de conhecimentos. A vontade dos membros de participar, de se manter na comunidade e de contribuir para a sua reputação é, também, motivação importante para a sua participação.

O desaparecimento ou a retirada é outro grande problema das comunidades virtuais (Johnson: 2001). O desaparecimento significa que os indivíduos abandonam a comunidade, o que prejudica a comunidade de prática. O uso de tecnologias de comunicação variadas pode ajudar a superar essa barreira. Johnson (2001) refere, ainda, que a discussão assíncrona pode tornar-se pobre e superficial, sem orientador e sem suportes. A discussão assíncrona suportada pela *Web* também se pode tornar impessoal.

## A tecnologia nas comunidades de prática

A literatura académica sobre a tecnologia nas comunidades de prática é escassa. No entanto, não existe consenso acerca das funcionalidades que a tecnologia pode oferecer. Wenger (2001) oferece uma grande contribuição a esta área de investigação com o seu levantamento sobre tecnologias orientadas à comunidade. Ele definiu oito dimensões que são importantes para a definição de uma estratégia de conhecimento baseado na comunidade. Essas oito dimensões envolvem, cada uma delas, a tensão entre duas exigências que uma comunidade de prática deve integrar:

1. estruturação social do conhecimento – grupos vs. mercados. Esta tensão descreve, por um lado, a necessidade da troca de conhecimento através das fronteiras e, por outro lado, a necessidade de estruturas sociais, ou seja, facilidades de participação;
2. os processos de partilha de conhecimentos – interações vs. documentos. Esta tensão descreve, por um lado, a necessidade de interagir e negociar significados, com o objetivo de criar e partilhar o conhecimento entre os membros da comunidade e, por outro lado, a necessidade de criar um repositório para armazenar e conservar os documentos;
3. contextos de aprendizagem – ensino vs. projeto comum. Esta tensão descreve, por um lado, a necessidade de realizar atividades específicas orientadas para a aprendizagem e, por outro, a necessidade de ter um contexto para trabalhar em conjunto;
4. a gestão da atenção. Esta tensão descreve, por um lado, a necessidade de apoiar a longo prazo a gestão da atenção ao longo do tempo e, por outro lado, a necessidade de apoiar as interações síncronas, que exigem curto prazo, mas toda a atenção. (p. 43)

Wenger, *et al.* (2005) apresentaram um novo relatório sobre a tecnologia nas comunidades, onde tiveram em linha de conta os recentes desenvolvimentos das tecnologias da informação. Uma questão importante que os autores colocam neste relatório é de que forma a tecnologia pode apoiar a identidade, a sociabilidade e a camaradagem ao longo do tempo. Os autores argumentam, ainda, que o sucesso

da tecnologia depende do facto do foco estar ou não na comunidade. No relatório referido anteriormente, Wenger, *et al.* (2005) posicionam algumas tecnologias em diferentes dimensões, as quais se relacionam diretamente com a importância que as tecnologias assumem nas comunidades de prática. Consideram essas dimensões como as interações síncronas, as interações assíncronas, a edição, a participação individual e o desenvolvimento da comunidade.

The changes in the nature of the tools that are available implies that in several ways the process for augmenting a community's technology infrastructure is evolving. Software developers need to listen to community needs very carefully, communities themselves must have significant involvement in the process, and community technology stewards play a crucial role. Finally, communities that depend on technology need to pay attention to the tools that enable their togetherness without being distracted from the interests that brought them together in the beginning. (pp. 14 e 15)

## **A aprendizagem como um processo metacognitivo**

A metacognição refere-se, em primeiro lugar, à ideia da existência de uma consciência individual, estar ciente de, e, ainda, à compreensão dos seus próprios processos mentais, ou seja, a cognição e formas de aprendizagem. A cognição é um termo geral que inclui todas as atividades mentais que facilitem a aquisição, o armazenamento, a recuperação e o uso do conhecimento. Ela refere-se, também, à capacidade para pensar, para processar e armazenar informações e para resolver problemas e é considerada como um comportamento de alto nível que pode ser único para os seres humanos.

Obviamente, que o papel da cognição no processo de aprendizagem é crucial. A metacognição pode ser pensada como a cognição relacionada à cognição, é a consciência que um indivíduo tem dos processos do seu próprio pensamento. Essa percepção pode fazer uma diferença, às vezes uma diferença profunda, uma vez que é a maneira como as pessoas veem a sua própria aprendizagem.

A consciência do próprio pensamento e dos processos de aprendizagem possibilita, com o incentivo adequado, o reconhecimento de formas de aprendizagem pessoal e de como se deve proceder de forma eficaz. Podemos definir o conhecimento metacognitivo como o conhecimento que um indivíduo tem sobre a sua própria cognição, que pode ser utilizado para analisar e controlar as suas competências e processos cognitivos. Para ser “metacognisciente” e trabalhar “metacogniscientemente” é necessário considerar e assumir o controlo dos processos envolvidos na aprendizagem e refletir sobre a forma como acontecem.

John Flavell (1977) foi o primeiro utilizador do termo “metacognição”. Na perspetiva deste autor, a metacognição consiste no conhecimento metacognitivo e nas experiências metacognitivas ou de regulação do conhecimento metacognitivo. É o conhecimento sobre os processos cognitivos que um indivíduo possui e que pode ser usado para o controlo dos processos mentais: “*Metacognition refers to one's kno-*

*wledge concerning one's cognitive processes and products or anything related to them ... metacognition refers, among other things, to the active monitoring [...] regulation and orchestration of these processes.*" (Flavell, 1977).

De uma forma mais simples, podemos dizer que a metacognição tem como referência o conhecimento e o controle que cada indivíduo possui sobre o seu próprio sistema cognitivo.

A metacognição, quando aplicada a situações generalizadas de aprendizagem, pode implicar perguntar aos alunos o que é que eles estão fazendo, como estão a abordar o seu trabalho, como pretendem utilizar as informações que encontraram para cumprir os requisitos da tarefa que estão a realizar. Algumas estratégias podem ser fornecidas para ajudar, mas devemos ter sempre presente que uma estratégia pode ser adequada para um aluno e não ter utilidade real para outro.

Há estratégias metacognitivas que podem ser valorizadas pelo computador e em situações descritas na Internet. Existem vários tipos de atividades baseadas na Internet que, se forem introduzidas com o desenvolvimento do pensamento metacognitivo em mente, podem ajudar no processo de resolução de problemas e na aprendizagem em geral.

Há uma ligação entre as habilidades e os conhecimentos envolvidos na realização de pesquisas eficazes com os motores de busca da Internet e o pensamento lógico e que, de certa forma, nos transporta para um processo metacognitivo. Aprender técnicas de pesquisa, preferencialmente em contexto de trabalho, é uma tarefa valiosa que, por um lado, pode tornar o aluno um utilizador mais eficaz da Internet e, por outro, desenvolver a compreensão necessária para a realização de pesquisas eficazes que possam ser transferíveis para outras áreas de trabalho e que se relacionem a outras estratégias metacognitivas.

Finalmente, em matéria de aprendizagem construtivista, podemos olhar para um conjunto importante de características à volta das quais a teoria de aprendizagem construtivista parece ter sido construída e que se resumem nas rubricas propostas por Jonassen, *et al.* (1999).

O fundamental é a construção do conhecimento e não a sua reprodução.

São os processos que o aluno põe em prática e o uso que faz deles que são importantes para a construção de novo conhecimento e compreensão, ao invés do facto de saber algo como um produto acabado. O aluno participa ativamente no controlo e no processo de aprendizagem.

As tarefas autênticas em contexto significativo são encorajadas.

Tarefas autênticas como a resolução de problemas são utilizadas para situar a aprendizagem no contexto familiar e em contextos interessantes e realistas.

É incentivada a reflexão sobre a experiência prévia.

Os alunos são solicitados a referir novos conhecimentos e novos conceitos, e conhecimentos e experiências pré-existentes, que permitam que o "novo" possa ser integrado com o já conhecido.

O trabalho colaborativo para a aprendizagem é incentivado.

O diálogo com os outros permite novas perspetivas e alternativas a serem toma-

das em conta na elaboração de conclusões pessoais. Conhecimentos diversificados, diferentes pontos de vista e a capacidade de compreensão podem ser tidos em linha de conta antes de passar ao estágio seguinte.

## Lista de referências bibliográficas

Brown, J. & Duguid, P. (1991). *Organizational learning and communities-of-practice*. Cambridge USA: Cambridge University Press.

Flavell, J. (1977). *Cognitive development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Fontaine, M. & Millen, D. (2004). Understanding the benefits and impact of communities of practice. In Hildreth, P., Kimble, C., (Ed.). *Knowledge networks: Innovation through communities of practice*, (pp. 1–13). Idea Group Publishing.

Hildreth, P. & Kimble, C. (2002). *The duality of knowledge*. In *Information Research*, 8, 1 (pp. 1–17). Consultado em 3 de novembro de 2010 através de <http://informationr.net/ir/8-1/paper142.html>.

Hildreth, P., Wright, P. & Kimble, C. (1999) Knowledge management: Are we missing something? In Brooks, L. and C., Kimble, (Ed.). *Information Systems - The Next Generation*, (pp. 347–356). York.

Hislop D. (2004). “The Paradox of Communities of Practice: Knowledge Sharing between Communities”. In *Knowledge Networks: Innovation through Communities of Practice*, P. Hildreth and C. Kimble (Eds). Hershey, PA: Idea Group, 36 – 46 <http://www.abdn.ac.uk/~lls007/Radio4/Articles/wenger2000.pdf>.

*Internet and Higher Education*, 4, (pp. 45–60). Consultado em 26 de Fevereiro de 2011 através de <http://www.learnloop.org/olc/johnsonOnlineCoP.pdf>.

Johnson, C. (2001). A survey of current research on online communities of practice. In Jonassen, D., Peck, K. & Wilson, B. (1999) *Learning with technology: A constructivist perspective*, New Jersey: Merrill.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, USA: Cambridge University Press.

Lesser, E. & Storck, J. (2001). Communities of practice and organizational performance. In *IBM Systems Journal*, 40, 4 (pp. 831–841). Consultado em 26 de fevereiro de 2011 através de <http://www.research.ibm.com/journal/sj/404/lesser.pdf>.

Toward a unified view of working, learning and innovation. In *Organization Science*, 2, 1, (pp. 40–57).

Wenger, E. (1998). *Communities of practice learning, meaning and identity*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. In *Organization*, 7, 2 (pp. 225–246). Consultado em 26 de fevereiro de 2011, através de <http://www.abdn.ac.uk/~lls007/Radio4/Articles/wenger2000.pdf>.

Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge*. Cambridge: Harvard Business School Press.

Wenger, E., White, N., Smith, J. & Rowe, K. (2005). Technology for communities. In *CEFRIO Book*, 5, 2, (pp. 1–15). Consultado em 6 de janeiro de 2020, através de [http://technologyforcommunities.com/CEFRIO\\_Book\\_Chapter\\_v\\_5.2.pdf](http://technologyforcommunities.com/CEFRIO_Book_Chapter_v_5.2.pdf).

# LITERACIA MATEMÁTICA: Contributos do *design* de cenários de aprendizagem na formação inicial de professores

Sónia Martins<sup>1</sup> & Elsa Fernandes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia e Centro de Investigação em Educação, Universidade da Madeira. soniam@staff.uma.pt.

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia e Centro de Investigação em Educação, Universidade da Madeira. elsaf@staff.uma.staff.pt.

## Resumo

O domínio da literacia matemática diz respeito à “capacidade de um indivíduo formular, aplicar e interpretar a matemática em contextos diversos. Inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos matemáticos, processos, factos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenómenos” (OCDE, 2017, p. 7). Um enquadramento que fundamenta a educação matemática numa perspetiva de literacia matemática, deverá assentar em cenários de aprendizagem que apelem à atividade matemática dos alunos que priorize a construção e utilização do conhecimento matemático, visando o desenvolvimento de capacidades ligadas à resolução de problemas, ao raciocínio matemático, às representações matemáticas, à comunicação e às conexões internas e externas da matemática (NCTM, 2007). Nesta comunicação discutir-se-á de que forma o *design* de cenários de aprendizagem (Carroll, 1999) na formação inicial de professores, contribui para a criação de ambientes de aprendizagem promotores do desenvolvimento da literacia matemática.

**Palavras-chave:** Literacia Matemática, Cenários de Aprendizagem.

## Abstract

**Mathematical Literacy: contributions of learning scenarios design to pre-service teachers' education**

The domain of mathematical literacy concerns to the “ability of an individual to formulate, apply and interpret mathematics in several contexts. It includes mathematical reasoning and using mathematical concepts, processes, facts and tools to describe, explain and predict phenomena” (OECD, 2017, p. 7). An approach that conceptualize mathematical education on a mathematical literacy perspective should be based on learning scenarios that appeal to students' mathematical activity that prioritizes construction and use of mathematical knowledge, aiming to develop skills in the field of problem-solving, mathematical reasoning, mathematical representations, communication, and in the internal and external mathematical con-

nections (NCTM, 2007). In this communication we intend to discuss how the design of learning scenarios (Carroll, 1999) by pre-service teachers contributes to the construction of learning environments that promote mathematical literacy.

**Keywords:** Mathematical Literacy, Learning Scenarios.

## Introdução

Um dos grandes desafios da escola é o de se constituir um espaço privilegiado de aprendizagem, ativo e dinâmico, onde são trabalhados conhecimentos específicos de diferentes áreas, numa prática alicerçada no desenvolvimento do espírito crítico, da criatividade e da cidadania dos alunos. Atualmente, novas exigências são colocadas à escola, e em particular ao exercício da profissão de professor, a qual requer competências mais complexas e diversificadas. A formação inicial de professores não pode ficar alheia ao desenvolvimento dessas competências.

A planificação de intervenções de ensino assume-se como um processo fundamental na formação inicial de professores. Contudo, sendo o ensino um processo complexo, no qual figuram uma série de aspetos passíveis de serem planificados e outros tantos difíceis de prever, a planificação deverá contemplar estas duas vertentes: o desenhado e o emergente. Neste sentido, o conceito de cenários de aprendizagem, proposto por Carroll (1999), representa um excelente contributo para, de uma forma prospetiva, se equacionarem os diversos componentes constitutivos de uma situação de aprendizagem.

Desde 2015 que na unidade curricular de Didática da Matemática do mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo da Universidade da Madeira temos vindo a propor aos alunos a construção de cenários de aprendizagem. O modelo pedagógico adotado, permite aos futuros professores anteciparem opções pedagógicas e didáticas visando a aprendizagem da matemática, numa vertente de literacia matemática discutida no presente artigo. Aspetos fundamentais, tais como, o papel do professor e do aluno, a natureza das tarefas de aprendizagem, o potencial dos recursos e materiais, a natureza do conhecimento matemático, as conexões internas e externas na matemática e os instrumentos e técnicas de avaliação das aprendizagens dos alunos, são trazidos à discussão e refletidos de forma significativa.

Nos últimos anos temos vindo a recolher e a analisar dados neste contexto empírico, de forma a compreendermos qual o impacto da criação de cenários de aprendizagem, assente numa conceção de literacia matemática, para o desenvolvimento profissional dos futuros professores. Apesar de os alunos não estarem a implementar os cenários de aprendizagem criados, temos acompanhado as tarefas planificadas e implementadas na prática de ensino supervisionada, com o intuito de estabelecermos possíveis relações entre as atividades projetadas nos cenários de aprendizagem e as desenvolvidas pelos futuros professores na sua iniciação à prática pedagógica.

Por se entender que a realidade a ser compreendida, nomeadamente a trajetória de aprendizagem dos futuros professores, revela-se mediante os significados atri-

buídos pelos sujeitos em interação, adotou-se uma metodologia de caráter qualitativo, onde se procurou analisar as opções pedagógicas tomadas pelos futuros professores numa estrutura de análise organizada em torno das seguintes categorias: i) natureza das atividades de aprendizagem constantes nos cenários desenvolvidos pelos alunos; ii) natureza do conhecimento matemático preconizado; iii) papel dos intervenientes no cenário de aprendizagem; iv) potencial dos recursos utilizados para o desenvolvimento da literacia matemática.

## **Modelo Pedagógico Assente em Cenários de Aprendizagem**

O *design* de cenários de aprendizagem (Carroll, 1999) assume particular relevância quando se pretendem criar contextos que potenciem aprendizagens significativas. Este conceito tem sido utilizado em diferentes domínios de atividade como estratégia para projetar o futuro, antecipando problemas e prevendo soluções para esses mesmos problemas. Apesar de não terem tido origem no campo educacional, os seus contributos para a planificações de situações de ensino tem-se revelado significativo, na medida em que contribuem para o desenvolvimento de competências que permitem aos envolvidos (professores e alunos) lidar melhor e de forma mais criativa com a incerteza e antecipar os efeitos e impactos das suas ações a curto e a longo prazo.

Os cenários de aprendizagem apresentam alguns elementos característicos básicos. Um grande tema, também denominado de ‘grande ideia’ (Fernandes, 2013), que revela o ponto de partida para o enredo e sequência da história de aprendizagem do cenário. É esta grande ideia que expressa o centro de interesse comum aos envolvidos, ou se queiramos, aos atores do cenário. Os atores possuem diferentes motivos, e na grande maioria das vezes, almejam alcançar diferentes objetivos. Se transpusermos esta ideia para a planificação de situações de ensino, não nos é difícil identificar que alunos e professores possuem diferentes interesses que propulsionam o seu envolvimento.

Um cenário de aprendizagem possui ainda um enredo, uma estrutura com linhas de desenvolvimento, que inclui sequências de ações e de eventos, coisas que os atores fazem, coisas que lhes acontecem, coisas que ficam por realizar.

Matos (2014) chama-nos a atenção para o desenho organizacional do cenário de aprendizagem no que diz respeito à seleção dos artefactos e dos materiais, aos papéis assumidos pelos atores no que se refere à definição das posturas e das suas responsabilidades, dos modos de atuação, à organização do coletivo e dos modos de interação e comunicação, às estratégias de trabalho, atuações e propostas de atividade e aos mecanismos de reflexão, regulação e autorregulação subjacente à avaliação crítica que deve acompanhar a implementação do cenário de aprendizagem.

O *design* de um cenário de aprendizagem deve caracterizar-se por uma constante negociação conjunta das ações a serem desempenhadas e dos papéis e responsabilidades dos envolvidos na consecução das mesmas. Para tal, será importante criar oportunidades para que os envolvidos encontrem formas de tornar visíveis

os produtos dessas ações, trazendo à discussão a forma como foram desenvolvidas e os efeitos das mesmas na atividade coletiva (Martins, 2016). Assim, um cenário de aprendizagem implica a construção de produtos que evidenciam as trajetórias de aprendizagem dos atores envolvidos. Esses produtos poderão ser ‘físicos’, como uma ferramenta, uma obra artística ou uma página web, mas também podem ser conceituais, tal como uma definição ou a resposta a um problema comum.

Os cenários de aprendizagem devem proporcionar aos alunos e professores desafios que lhes permitam desenvolver novos hábitos de pensar e de aprender. No que se refere ao professor, pretende-se que o *design* de cenários de aprendizagem contribua para a exploração de novas abordagens e metodologias que promovam a aprendizagem por parte dos alunos de conteúdos e procedimentos específicos do domínio científico alvo. Neste sentido, o planeamento do cenário deve ser acompanhado de uma cuidada reflexão acerca do que se considera necessário que os alunos aprendam, quais as formas e metodologias que potenciam as suas aprendizagens, quais as atividades que podem ser desenhadas e implementadas, qual o papel dos recursos utilizados e quais os instrumentos que permitirão avaliar as trajetórias de aprendizagem. Neste sentido, e no que se refere ao *design* de cenários de aprendizagem para a aprendizagem da matemática na formação inicial de professores, julgamos ser importante que os aspetos acima discutidos, reflitam uma ideia de literacia matemática que se pretende, em última instância, que seja apropriada pelos futuros professores. Essa ideia é discutida com mais profundidade na secção seguinte.

## Literacia Matemática

No âmbito da investigação em Educação Matemática encontramos vários estudos dedicados à literacia matemática onde são apresentados termos e aceções para a designar (Ponte, 2003). Embora “na raiz do conceito de literacia esteja o de alfabetização matemática, também este há muito que ultrapassou o saber contar e calcular” (Loureiro, 2002, p. 1). Neste sentido, as diferentes perspetivas da literacia matemática discutidas teoricamente, evidenciam diferentes posicionamentos face às finalidades do ensino da matemática, que ultrapassam a destreza do cálculo numérico.

Quando se concetualiza a literacia matemática baseada na literacia quantitativa (Benavente, Rosa, Costa, e Ávila, 1995) ou na numeracia (Sardinha, Palhares & Azevedo, 2009) privilegia-se o desenvolvimento de competências ligadas ao uso de factos e procedimentos numéricos. Ainda que essas competências ultrapassem o saber contar e calcular, contemplando o uso dos números na compreensão de modelos matemáticos que explicam a realidade, a verdade é que são desvalorizadas as competências ligadas a outras áreas do conhecimento matemático, como por exemplo, a literacia estatística, discutida em profundidade por Fernandes e Lopes (2014).

Julgamos que mais importante do que compartimentar a literacia matemática, tomando-a como um somatório de literacias ligadas a diferentes domínios matemáticos, será importante pensar na literacia matemática de uma forma abrangente, como

um processo de alfabetização matemática, no qual é equacionada a competência no domínio de noções matemáticas de diferentes campos teóricos desta disciplina.

O conceito de *materacia* proposto por D'Ambrosio (2004) ou o de *matemacia* avançado por Skovsmose (2001) engloba a competência de lidar com noções matemáticas, aplicar essas noções em diferentes contextos e refletir sobre essas aplicações. Skovsmose (2001), aponta três tipos de *conhecer*: o conhecer matemático, que se prende com o conhecimento concetual e que está marcadamente presente na educação matemática tradicional; o conhecer tecnológico, que se relaciona com a capacidade de aplicar a matemática e de construir modelos baseados em informação matemática e o conhecer reflexivo, que se refere à competência de refletir sobre a utilização da matemática e a sua avaliação. Estas duas perspectivas sobre a literacia matemática, *materacia* e *matemacia*, enfatizam o papel emancipador da matemática, permitindo às pessoas participarem na compreensão e transformação da sociedade.

No estudo internacional PISA 2018, a avaliação da literacia matemática dos jovens de 15 anos é entendida nas vertentes acima discutidas. Na base da avaliação feita, assume-se que o domínio da literacia matemática diz respeito à “capacidade de um indivíduo formular, aplicar e interpretar a matemática em contextos diversos. Inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, processos, factos e ferramentas da matemática para descrever, explicar e prever fenómenos. Permite ao indivíduo reconhecer o papel da matemática no mundo e formular juízos e decisões, fundamentadamente, como se espera de cidadãos participativos, empenhados e reflexivos.” (IAVE, 2019, p. 39).

Observa-se que, além do conhecimento do conteúdo e dos procedimentos fundamentais da matemática, é dada particular atenção à forma como esse conteúdo é utilizado em diferentes contextos, exigindo reflexividade e espírito crítico. Assim, pensar no desenvolvimento da literacia matemática dos alunos remete-nos para o desenvolvimento do pensamento matemático que, de acordo com Matos (2004), engloba o conhecimento de factos matemáticos, “mas também a análise de situações que consideramos tipicamente fora da matemática (sejam elas consideradas aplicações da matemática, modelação matemática, matemática realista, investigações, etc.)” (p. 4). Desta forma, pensar matematicamente implica ter um ponto de vista matemático sobre as coisas (Fernandes & Matos, 2004).

Numa sociedade em que o pleno exercício da cidadania implica saber usar e interpretar informação e modelos matemáticos nas mais diversas situações, a principal finalidade do ensino da matemática deverá ser a de capacitar o aluno no uso crítico e reflexivo do conhecimento matemático nas suas várias dimensões. Assim, a literacia matemática envolve, forçosamente, mais do que o conhecimento dos conteúdos matemáticos. Engloba uma determinada competência matemática.

De um ponto de vista situado (Wenger, 1998, 2010), não fará sentido falar em competência desligada de uma determinada prática. O que é entendido como competência é criado e definido no seio da mesma.

O contexto organizacional em que se define a competência é um fator preponderante para a sua definição, assim, a visão de competência avançada por Wenger

(1998, 2010) leva-nos a refletir acerca do tipo de oportunidades que os participantes de uma determinada comunidade devem ter para que a sua participação seja entendida como ‘competente’. Dada a sua natureza social, a competência está intrinsecamente ligada ao contexto que a estrutura e condiciona. A definição do que se considera como competência numa determinada prática emerge da atuação dos envolvidos nessa mesma prática e do que é mutuamente reconhecido como competência. É algo construído e definido no seio da comunidade, fruto da negociação do significado levada a cabo pelos envolvidos (Martins, 2016).

Adotando a visão situada de competência acima discutida, podemos assumir que a competência matemática assumirá claramente as características do sistema mais alargado de relações no qual adquire significado. Em práticas escolares com índole mais tradicional a competência é frequentemente entendida como o ser bom a fazer/reproduzir algo, sendo menosprezada a forma como se faz e as relações que se estabelecem entre as pessoas que o fazem (Martins, 2012). Numa sala de aula de matemática com estas características, onde é privilegiado o *conhecimento conceptual* (Skovsmose, 2001), forçosamente a competência matemática será caracterizada pela capacidade do aluno em reproduzir as ações desempenhadas pelo professor onde esse conteúdo matemático ganha visibilidade, por exemplo, na resolução de exercícios. Em contrapartida, uma sala de aula onde se pretenda desenvolver a literacia matemática nas concepções mais amplas acima discutidas, apelará a uma competência matemática que transcende o conhecimento e uso do conteúdo matemático na resolução de exercícios matemáticos. O conteúdo matemático será usado pelo aluno para que se sinta capaz de se envolver em novas ações, de desempenhar novas tarefas e funções e de negociar novos significados.

## Trajetória de Construção dos Cenários de Aprendizagem pelos Futuros Professores

A criação de cenários de aprendizagem enquanto ferramenta para a planificação de atividades para a aprendizagem da matemática tem sido usada como modelo pedagógico na unidade curricular de Didática da Matemática, no mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo da Universidade da Madeira. Os dados que aqui discutimos e analisamos foram recolhidos no ano letivo 2019-2020, onde participaram 20 alunos.

Nas aulas da unidade curricular os alunos contactam com várias metodologias ativas, utilizam diferentes recursos, tecnológicos e não tecnológicos, que revelam potencial para a aprendizagem da matemática, discutem a natureza do conhecimento matemático e exploram tarefas matemáticas que recorrem a esses recursos e metodologias. A exploração das tarefas matemáticas é acompanhada de uma análise ao seu enquadramento curricular, sendo que os alunos contactam com os diferentes documentos curriculares que orientam o Ensino da Matemática, analisando as diretrizes ministeriais de referência.

A par disso, são desafiados a criarem cenários de aprendizagem. Assim, nas aulas da unidade curricular são discutidas as características de um cenário de aprendizagem (Carroll, 1999), bem como os princípios subjacentes ao seu *design* (Matos, 2014).

Procura-se nas reflexões conjuntas enfatizar a importância de se incluírem nos cenários de aprendizagem experiências educativas inovadoras e transformadoras, conducentes à aprendizagem do que ainda não é conhecido. Tarefas que, por possuírem um determinado grau de incerteza, permitem aos intervenientes experimentar diferentes modos de fazer as coisas, resolver problemas emergentes da prática e exercerem o espírito crítico e a sua criatividade. Os cenários de aprendizagem construídos incidiram sobre temáticas abrangentes, representando uma situação, ideia ou problema a ser resolvido, com o envolvimento de todos os atores (professores e alunos) (Tabela 1).

**Tabela 1 – Temas dos cenários de Aprendizagem**

Grupo de Trabalho	Tema do Cenário de Aprendizagem
I	O Natal madeirense
II	A arca do 1.º A
III	O camaleão na cidade dos números
IV	Culinária Divertida - Rota dos sabores
V	E se eu fosse um navegador?

Um dos aspetos focados nas aulas de Didática da Matemática é a importância de se envolver os diferentes atores na escolha do tema sobre o qual se pretende desenvolver as atividades do cenário de aprendizagem. A ideia de *design* participativo (Matos, 2014) é trazida à discussão para salientar a relevância de as tarefas serem co-desenhadas por professores e alunos, ao invés de serem planificadas por uns para serem desenvolvidas por outros.

Este aspeto assumiu particular relevância uma vez que também com eles esta opção metodológica foi utilizada. Na primeira aula da unidade curricular, a docente apresentou os conteúdos e objetivos, bem como os instrumentos de avaliação que pretendia utilizar para avaliar as suas aprendizagens. No que diz respeito aos instrumentos de avaliação a sua natureza foi explicada pela docente, sendo transparente a sua finalidade e como seriam operacionalizados. Os prazos de entrega, modelos de apresentação e ponderações na classificação final foram discutidos e negociados com os alunos.

Relativamente aos conteúdos, a docente apresentou os conteúdos matemáticos que seriam abordados sob um ponto de vista didático e a importância em serem fomentadas conexões internas e externas à matemática no estudo desses conteúdos. Neste momento, alguns alunos referiram que, no que se refere ao estudo do núme-

ro, gostariam que fosse dada particular atenção à abordagem didática a ser utilizada para a aprendizagem dos números racionais não negativos uma vez que, em momentos anteriores, no trabalho de campo, sentiram dificuldade em abordar estes conteúdos com as crianças. Além disso, salientaram que possuíam lacunas na compreensão da linguagem utilizada pelo programa de matemática e em compreender como essa linguagem se operacionalizava quando queriam abordar esses conteúdos matemáticos com as crianças. Referiram que, por exemplo, o trabalho que é feito com a reta numérica (com justaposição com segmentos de reta retilíneos) é apresentado no programa com uma linguagem muito confusa e que talvez por esse motivo têm depois dificuldade em adequar a linguagem para as crianças de 3.º e 4.º ano.

Tendo por base esta necessidade expressa pelos alunos, existiu por parte da docente uma preocupação em propor tarefas para a aula de matemática nas quais fossem analisados o enquadramento curricular e a abordagem didática a este conteúdo matemático. Desta forma, os alunos sentiram que as suas necessidades estavam a ser contempladas no cenário de aprendizagem que a docente estava a delinear com eles para a unidade curricular, uma vez que o contexto delineado ia ao encontro das suas necessidades e expectativas.

Da mesma forma, os alunos foram chamados a perspetivarem contextos que poderiam ir ao encontro dos interesses das crianças e que, paralelamente, revelassem potencial para a emergência de conteúdos específicos de diferentes áreas do conhecimento, em particular, da Matemática.

Num dos cenários de aprendizagem (Grupo IV) a ideia trazida pelos alunos era a de explorar a receita culinária para a confeção de broas de mel. Esta ideia inicial revelava uma forte preocupação por parte dos alunos para que existisse a emergência de conhecimento conceptual matemático. Nas suas palavras “as crianças podem analisar as quantidades expressas para os ingredientes, abordar conteúdos matemáticos ligados às unidades de medida de massa e de capacidade e possivelmente o conceito de proporção, se quiserem aumentar ou diminuir a quantidade de broas a ser confeccionada” (Diário de Bordo, 2 nov., 2019).

Esta preocupação, e particular enfoque no conhecimento ligado aos conceitos e técnicas específicos da matemática, foi uma constante em todos os cenários. Um grupo de alunos (grupoV) decidiu que o tema do seu cenário, para o 4.º ano de escolaridade, seria “A Expansão Marítima: os Descobrimentos”. Na aula em que o grupo apresentou o tema, uma das alunas referiu que tinham considerado a temática dos Descobrimentos interessante, e que julgavam possível fazer conexões entre a Matemática e o Estudo do Meio. Referiu, também, que na sua prática de ensino supervisionada já tinha desenvolvido uma tarefa inicial para apresentar o tema às crianças (Diário de Bordo, 8 nov, 2019). Para este grupo, a introdução ao tema foi feita usando um jogo de criptografia onde a correspondência entre as diferentes representações dos números racionais, em dízima ou em fração, deu origem a uma letra, que permitia às crianças decifrar o código.

Da discussão efetuada com o grupo, observamos que o tema dos Descobrimentos foi apresentado às crianças de uma forma lúdica, contudo, com um forte enfo-

que no conhecimento conceptual (Skovsmose, 2001) matemático. Esta foi uma característica dominante nos diferentes grupos de trabalho. Na sua grande maioria, o ponto de partida para o desenvolvimento das atividades consistia numa temática abrangente, contudo, as tarefas visando a aprendizagem do conhecimento matemático apareciam ‘desligadas’ da temática escolhida. Os conceitos e procedimentos matemáticos não eram usados pelas crianças para descrever, explicar ou prever fenómenos relacionados com o tema do cenário.

Gradualmente, a natureza das tarefas desenhadas foi discutida com os alunos, para que o tema do cenário fosse o elemento que mobilizasse a atividade conjunta, permitindo que as ferramentas e factos das diferentes áreas curriculares, em particular da matemática, fossem utilizados para fazer face à temática central. Desta forma, no que à matemática se refere, pretendia-se que a aprendizagem da matemática por parte das crianças não incidisse apenas no conhecimento conceptual, mas que também o *conhecimento tecnológico* e *reflexivo* fosse contemplado (Skovsmose, 2001).

Em paralelo, salientou-se o facto de que as tarefas deveriam ir ao encontro dos interesses dos envolvidos, em particular, das crianças. Conforme constatamos, não foi importante para este grupo de trabalho (grupo V), nesta fase de desenvolvimento do cenário, que as crianças participassem no *design* das atividades uma vez que a temática do cenário foi apresentada sem que estas participassem na sua negociação. Esta opção metodológica foi discutida, no sentido de ser valorizado o contributo dos envolvidos em todas as fases do cenário, desde a sua planificação.

Nos vários grupos de trabalho a ideia de *design* participativo foi discutida em profundidade, ainda que em diferentes fases de construção dos cenários de aprendizagem, no sentido de ser valorizado o desenvolvimento de um sentido de pertença por parte das crianças envolvidas, sendo este um factor importante para a sua participação. Também o papel do professor foi repensado, no sentido de se ultrapassar a visão de professor-transmissor para professor-mediador da ação desenvolvida. Os diferentes cenários de aprendizagem trazem-nos evidências da natureza dos papéis desempenhados pelos intervenientes (Tabela 2).

No caso particular do grupo de trabalho V (grupo com a temática dos Descobrimentos), verificou-se que num momento posterior, a aluna que já havia introduzido a temática com o jogo de encriptação, dialogou com as crianças e estas apresentaram algumas questões para as quais gostariam de encontrar resposta, nomeadamente: “como eram feitas as viagens nos descobrimentos? como se localizavam os navegadores no mar e liam mapas? que barcos utilizavam?” (Cenário de Aprendizagem, Grupo V, p. 10). Desta forma, após ouvidas as crianças, o tema do cenário passou a ser ‘E se eu fosse um navegador?’. Este aspeto revela a flexibilidade e adaptabilidade que deverá acompanhar a implementação de um cenário de aprendizagem.

Tendo como pano de fundo esta nova temática, as crianças envolveram-se em diferentes tarefas por forma a encontrar respostas às suas curiosidades. Uma das

atividades, envolvia a construção de instrumentos de medição de tempo utilizados pelos navegadores: “relógios de sol e ampulhetas” (Cenário de Aprendizagem, Grupo V). Com a construção desses instrumentos, as crianças abordaram diferentes componentes do conhecimento conceptual matemático (grandezas de tempo e de massa, instrumentos de medição convencionais e não convencionais, conceito de proporção, divisão de um círculo em partes iguais, entre outros) em conexão com aspetos de outras áreas curriculares numa vertente *Hands-On*, na qual o conhecimento matemático foi usado para procurar responder aos aspetos para os quais as crianças tinham demonstrado curiosidade, nomeadamente, saber como se orientavam os navegadores.

Esta mudança de paradigma acompanhou a construção dos cenários pelos futuros professores. Gradualmente, procurou-se que a aprendizagem da matemática fosse pensada nos cenários de aprendizagem numa vertente que contemplasse o conhecimento conceptual deste domínio, mas que englobasse mais do que essa vertente. Previligiou-se a criação de contextos educativos nos quais esse conhecimento conceptual fosse acompanhado do desenvolvimento de competências ligadas ao seu uso e aplicabilidade na resolução de problemas significativos, emergentes da prática em curso. Vejamos por exemplo o cenário de aprendizagem do grupo II, no qual crianças do 1.º ano de escolaridade desenvolveram atividades tendo por base a exploração de uma história do plano nacional de leitura. Ao construir uma arca de animais, aprenderam conteúdos de diferentes domínios do conhecimento, nomeadamente da Matemática. O estudo de padrões de repetição e de desenvolvimento, noções temporais e espaciais, noções numéricas e geométricas, emergiram das atividades que as crianças estavam a realizar no âmbito da exploração e dramatização da história.

**Tabela 2 – Referências aos papéis dos intervenientes no Cenários de Aprendizagem**

Grupos	Papel das crianças	Papel do professor
I	"Apresentar o que já sabem; Definir o que querem saber; Apontar o que se vai fazer; Indicar por onde se vai começar; Determinar como se vai fazer; Distribuir as tarefas; Inventariar os recursos disponíveis; Calcular os custos inerentes ao desenvolvimento das atividades" (p. 9)	"Orientar a atividade dos alunos, promovendo a cooperação e colaboração; Esclarecer dúvidas; Acompanhar o processo de investigação; Ajudar os alunos a definir regras que nortearão o trabalho; [...] Planificar com os alunos; mediar e facilitar a aprendizagem; Esclarecer dúvidas; Disponibilizar recursos" (pp. 8 e 9)
II	"pretende-se promover a imaginação e, principalmente, o papel ativo dos alunos ao longo do processo. É de referir que, o mesmo deve apresentar um caráter flexível e abrangente face às várias áreas do currículo e que, simultaneamente, seja inovador e motivador para os alunos ao longo da sua realização" (p. 2)	"pretende-se que o professor desempenhe um papel de mediador das aprendizagens, onde oriente os seus discentes em busca do conhecimento, tendo por base momentos de comunicação entre si e os alunos e entre os alunos" (p. 6)
III	"Neste cenário é concedido grande responsabilidade aos alunos, visto que serão os mesmos a construir o próprio cenário através de desafios que envolvam conteúdos de diferentes áreas curriculares" (p. 4)	"tínhamos planeado que o professor teria um papel condutor e seria quem construía o cenário e os alunos apenas seriam participantes das atividades apresentadas. Posteriormente, constatamos que os alunos podem e devem construir o seu conhecimento, e que o professor passa a ser um facilitador de técnicas e/ou instrumentos de trabalho que permitem os alunos criarem o seu conhecimento." (p. 31)
IV	"Quanto maior for o seu envolvimento nas atividades educativas de caráter dinâmico, que interajam a nível social, maior será a sua contribuição para o seu desenvolvimento" (p. 1)	"Os professores têm como função motivar, incentivar, orientar, acompanhar, cooperar, coordenar, dar feedback, supervisionar, avaliar. Assim, um aspeto importante neste cenário de aprendizagem será a capacidade de o professor tirar partido das situações em que os conteúdos das várias disciplinas possam ganhar visibilidade sem, contudo, assumir uma postura expositiva desses conteúdos" (pp. 8 e 9)
V	"As atividades [...] têm um cariz inovador e permitem que os alunos se tornem nos seus protagonistas, isto é, assumam um papel ativo, façam escolhas e tomem decisões." (p. 3)	"o cenário deve encorajar os professores a efetuarem mudanças nas suas práticas pedagógicas e métodos de ensino, bem como na avaliação, criando abertura para a realização de novas experiências educativas, sendo estas inovadoras e com sucesso, dando espaço para o aluno descobrir novos caminhos" (p. 4)

Para alguns grupos de trabalho foi também importante incluir nos cenários tarefas matemáticas com natureza similar às que tinham sido desenvolvidas na unidade curricular. No entanto, apesar da natureza do conteúdo matemático ser a mesma e de a metodologia de trabalho com as crianças ser similar, essas tarefas foram revestidas de outro significado, passando a estar 'ligadas' à temática do cenário

de aprendizagem projetado. Exemplo disso foi o ocorrido no grupo de trabalho III, dedicado ao robô camaleão, onde se observou que algumas das atividades sugeridas em aula para o desenvolvimento de conceitos ligados à orientação temporal e espacial foram recontextualizadas para que as crianças passassem pelo mesmo tipo de experiência matemática, mas equacionando a trajetória do robô na reconstrução da cidade dos números. Também o grupo V adaptou as tarefas desenvolvidas em aula para o estudo dos números racionais não negativos, propondo desafios relacionados com as viagens dos navegadores portugueses.

Outro aspeto interessante foi a crescente importância que os futuros professores deram às atividades nas quais as crianças se envolviam na construção de artefactos que expressassem as suas trajetórias de aprendizagem. Na tabela 3 mostramos algumas atividades *Hands-On* desenvolvidas pelas crianças.

**Tabela 3- Algumas atividades *Hands-On* desenvolvidas pelas crianças.**

Grupos	Cenário	Atividade <i>Hands-On</i>
I	O Natal Madeirense	Construção de elementos alusivos ao Natal Madeirense (árvore de Natal com material reciclado, lapinha em escada e em rocha, searas em milho)
II	A arca do 1.º A	Dramatização de uma peça de Teatro "A arca do 1.º A". As crianças controem as personagens, escrevem a história, constroem os adereços e o cenário e interpretam a peça".
III	O camaleão na cidade dos números	Dando continuidade a uma história inacabada, as crianças ajudam o robô camaleão a reconstruir a cidade dos números (maquete de uma cidade).
IV	Culinária Divertida - Rota dos sabores	Confecionam uma receita regional (Broas de Mel) e outras receitas de outras zonas do país, de acordo com intercâmbio com outras escolas do país. Organizam um mercadinho a fim de angariar fundos para a viagem de finalistas, com a venda dos doces confeccionados, tradicionais das diferentes regiões.
V	E se eu fosse um navegador?	Construção de instrumentos de medição de tempo, desenvolvimento de atividades experimentais sobre flutuação de objetos, construção de componentes de um jogo dos Descobrimentos.

A importância de envolver as crianças em atividades *Hands-On*, nas quais a matemática estivesse a ser usada como ferramenta para conhecer melhor o mundo que as rodeia e lhes permitisse exprimir opiniões fundamentadas sobre diferentes assuntos, foi uma constante nos cenários de aprendizagem. Como evidência disso, podemos salientar a atividade de construção das 'searas de trigo', proposta pelo Grupo I. Nesta atividade do cenário, as crianças eram desafiadas a "plantar as sementes e observar diariamente o seu processo de crescimento, discutindo com os colegas as transformações observadas e registando-as numa tabela de observação (em anexo)" (Cenário de Aprendizagem, Grupo I, p. 15). Na experiência proposta

as crianças analisavam a germinação do trigo, medindo diariamente o crescimento da planta com os instrumentos que considerassem apropriados. A germinação era feita em diferentes recipientes, nos quais variavam as condições ambientais (com ou sem adição de água, com ou sem luz, com ou sem solo, com um maior ou menor número de sementes, ...). As crianças realizavam estimativas acerca da evolução do crescimento da planta e procuravam, posteriormente, encontrar razões justificativas para as observações ocorridas. Desta forma, conteúdos de diferentes áreas curriculares, em particular da matemática, estariam a concorrer para o desenvolvimento de um propósito comum, subjacente à temática deste cenário, neste caso 'O Natal Madeirense'.

Os cenários de aprendizagem contemplaram o uso de diferentes recursos tecnológicos (blogue, robô, ferramenta digital para frisos tecnológicos, *Scratch*, realização de vídeos, aplicativos móveis, etc.) e não tecnológicos (jogos, livros, revistas, materiais reciclados, relógios de sol, ampulhetas, etc.). Os recursos foram selecionados tendo presente a natureza das atividades desenvolvidas e os contributos prestados pelos mesmos para a aprendizagem.

## Conclusão

Neste estudo conceptualizamos o cenário de aprendizagem como uma ferramenta para organizar percepções de ambientes futuros, alternativos, a partir dos quais se tomam decisões no presente (Carroll, 1999). Observamos que existiu na trajetória de aprendizagem das alunas/futuras professoras uma preocupação com o conhecimento conceptual matemático, contudo, salientamos que as atividades desenhadas nos cenários de aprendizagem contemplaram conhecimentos que ultrapassaram o conhecimento conceptual. As experiências vivenciadas na unidade curricular permitiram aos futuros professores aprender que a literacia matemática é mais do que saber conceitos matemáticos, é ser matematicamente competente.

A natureza das atividades presentes nos cenários de aprendizagem expressa a valorização por parte dos alunos da emergência de contextos nos quais as crianças utilizam os conhecimentos conceptuais da matemática para conhecer e interpretar o mundo que os rodeia. Neste sentido, as atividades desenvolvidas na unidade curricular, e em particular o desenvolvimento de cenários, procuraram criar um contexto facilitador da apropriação dos recursos e metodologias de trabalho a serem utilizados pelos futuros professores na aula de matemática, numa perspectiva de literacia matemática.

Tendo como pressuposto que a competência matemática assume as características da prática social na qual se desenvolve, foi importante o reconhecimento pelos futuros professores da premência de planejarem contextos nos quais as crianças são chamadas a construir o seu conhecimento, a produzirem artefactos que expressem a sua trajetória de aprendizagem, ao invés de serem meros consumidores de procedimentos e de conteúdos. Neste sentido, os futuros professores aprende-

ram que atividades assentes numa metodologia de natureza *Hands-On*, nas quais as crianças são chamadas a ter um papel central, são importantes para a aprendizagem da literacia matemática.

Os cenários de aprendizagem contemplaram as vivências e motivações das crianças. Aspetos relevantes como o jogo, as tecnologias digitais, a dança, a poesia, entre outros, foram incluídos nas atividades realizadas. Além disso, na trajetória de aprendizagem analisada, observamos que os alunos desenharam a aprendizagem da literacia matemática em fusão com a aprendizagem de outras literacias e este é um aspeto importante quando se idealiza a escola enquanto espaço de aprendizagem, ativo e dinâmico, onde são trabalhados conhecimentos específicos de diferentes áreas, numa prática alicerçada no desenvolvimento do espírito crítico, da criatividade e da cidadania das crianças.

## Lista de referências bibliográficas

Benavente, A., Rosa, A., Costa, A. F., & Ávila, P. (1995). *Estudo nacional de literacia*. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais.

Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Carroll, J. M. (1999). Five Reasons for Scenario-Based Design, In *Proceedings of the 32nd Hawaii Int. Conf. On System Sciences*, Hawaii. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.106.5310&rep=rep1&type=pdf>. Acedido a 14 de abr. 2019.

D'Ambrósio, U. (2004). A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática. In M. C. F. R. Fonseca (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global.

DGE. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. ME.

Fernandes, E. (2013). (Ed.) *Aprender matemática e informática com robots*. Universidade da Madeira.

Fernandes, E. & Lopes, P. C. (2014). Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatístico com *Robots*. *Quadrante*, XXIII (2), 69-94.

Fernandes, E. & Matos, J. F. (2004). Aprender Matemática na escola versus ser matematicamente competente – que relação. In *Atas do XV Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Lisboa: APM.

GTM – Grupo de Trabalho para a Matemática. (2019). 1.ª versão do Relatório sobre as Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em matemática (1.ª versão). Disponível em: [https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/recomendacoes\\_para\\_a\\_melhoria\\_das\\_aprendizagens\\_dos\\_alunos\\_em\\_matematica.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/recomendacoes_para_a_melhoria_das_aprendizagens_dos_alunos_em_matematica.pdf).

IAVE. (2019). *PISA 2018 – PORTUGAL. Relatório Nacional*. Lisboa: IAVE. Disponível

em: [http://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/RELATORIO\\_NACIONAL\\_PISA2018\\_IAVE.pdf](http://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/RELATORIO_NACIONAL_PISA2018_IAVE.pdf).

Loureiro, C. (2002). Literacia Matemática. *Educação e Matemática*, 69, (setembro / outubro), 1.

Martins, S. (2012). A competência numa prática com robots: um projeto no 1.º CEB. *In Atas do II Congresso Internacional TIC em Educação – ticEDUCA 2012*. (pp. 2016-2025). Lisboa. UL: IE.

Martins, S. (2016). *Aprendizagem de tópicos e conceitos matemáticos no 1.º Ciclo do Ensino Básico: uma história com robots*. Doutoramento em Matemática, especialidade de Ensino da Matemática. Universidade da Madeira.

Matos, J. F. (2004) Aprender matemática hoje: a educação matemática como fenómeno emergente. Conferência proferida no *RealMat – Encontro Regional da APM*. Vila Real. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/jfm\\_seminario\\_pa.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/jfm_seminario_pa.pdf).

Matos, J. F. (2014). *Princípios orientadores para o desenho de cenários de aprendizagem*. Lisboa, Portugal: Instituto de Educação.

ME - Ministério da Educação. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, Lisboa: Ministério da Educação.

Ponte, J. P. (2003). Literacia Matemática. In N. Trindade (Org.), *Atas do Congresso Literacia e cidadania: Convergências e interfaces* (CD-ROM). Évora: Centro de Investigação em Educação Paulo Freire. Évora, Portugal.

Sardinha, F.; Palhares, P. & Azevedo, F. (2009). Literacia e numeracia: uma experiência pedagógica no 1.º Ciclo do Ensino Básico. In F. Azevedo; M. G. Sardinha (coord.). *Modelos e práticas em literacia*. (pp.209-223). Lisboa: Lidel. ISBN 978-972-757-598-5.

Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. São Paulo: Papyrus.

Veloso, G; Brunheira, L. & Rodrigues, M. (2013). A proposta de programa de matemática para o Ensino Básico: um recuo de décadas. *Educação e Matemática*. 123, 3-8.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice – learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wenger, E. (2010). Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. In: Blackmore, C. (Ed.) *Social Learning Systems and communities of practice*. Springer Verlag and the Open University.

# O PAPEL DA INVESTIGAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES: a modelação 3D como ferramenta

Elsa Fernandes<sup>1</sup>, Paula Cristina Lopes<sup>2</sup> & Sónia Abreu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia da UMA e Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. [elsaf@staff.uma.pt](mailto:elsaf@staff.uma.pt).

<sup>2</sup>Escola BS Dr. Luís Maurílio da Silva Dantas, Rua Joaquim Pestana n.º 2, 9300-145 Câmara de Lobos e Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. [crislopes@staff.uma.pt](mailto:crislopes@staff.uma.pt).

<sup>3</sup>Escola BS Dr. Eduardo Brazão de Castro, [sonia.abreu@staff.uma.pt](mailto:sonia.abreu@staff.uma.pt).

## Resumo

Em contexto de mudança na sociedade e na escola, motivada pelos avanços tecnológicos, a literacia pedagógica é uma importante ferramenta para o desenvolvimento da prática pedagógica dos professores da atualidade. 'A literacia pedagógica é um conceito reflexivo no qual a leitura e a escrita (através de um modelo de transformação do conhecimento) sobre o conteúdo pedagógico são o meio essencial através do qual o raciocínio pedagógico do professor se desenvolve' (Maclellan, 2008). Apoiadas por teorias sociais de aprendizagem, nesta comunicação, analisaremos a nossa prática enquanto formadoras num projeto de formação continua de professores, que visa a transformação das práticas dos professores em formação através da inclusão de tecnologias digitais e de metodologias de trabalho alternativas nas mesmas. Analisaremos cenários de aprendizagem, com utilização da modelação 3D, construídos pelos professores em formação para ilustrar a importância da investigação da construção da literacia pedagógica (onde se inclui também a literacia digital) dos professores em formação.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, Formação continua de professores, Literacia pedagógica, Modelação 3D

## The Role of Research in Teachers' Pedagogical Literacy Development: 3D modelling as a tool

## Abstract

In the context of changes in society and school, motivated by technological advances, pedagogical literacy is an important tool for the development of pedagogical practice of today's teachers. 'Pedagogical literacy is a reflective concept in which reading and writing (through a model of knowledge transformation) on pedagogical content, are the essential means through which the pedagogical reasoning of the teacher develops' (Maclellan, 2008). Supported by social theories of learning, in this com-

munication we will analyse our practice as trainers in an in-service teachers' training project, which aims at transforming the practices of teachers in training through the inclusion of digital technologies and alternative working methodologies. We will analyse learning scenarios, using 3D modelling, built by trainee teachers to illustrate the importance of research in the construction of pedagogical literacy (which also includes digital literacy) of trainee teachers.

**Keywords:** Learning, In-service teachers' training, Pedagogical literacy, 3D modelling

## Introdução

Outrora associada às capacidades de leitura e escrita, o termo 'literacia' ganha hoje contornos mais amplos e é bastante usado para referir 'competências genéricas de escrita e leitura associadas às mais variadas formas de representação' (Damásio, 2001, p. 59).

No entanto, nos últimos anos têm surgido 'novas literacias'. Ou seja, a palavra literacia associada a outras áreas do saber, como sejam a literacia tecnológica, literacia mediática, literacia científica, entre outras. Em nenhum dos casos a literacia se refere apenas ao conhecimento dos factos. É bastante mais abrangente e implica o saber em ação.

Neste contexto de ampliação do conceito de literacia surge também a literacia pedagógica. A literacia pedagógica é um conceito reflexivo no qual a leitura e a escrita (através de um modelo de transformação do conhecimento) sobre o conteúdo pedagógico são o meio essencial através do qual o raciocínio pedagógico do professor se desenvolve (MacLellan, 2008).

Neste artigo discutiremos este conceito bem como a sua 'construção' pelos professores. Utilizaremos o modelo Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) – Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) bem como a Teoria Social de Aprendizagem (Wenger, 1998) para discuti-lo.

Utilizaremos dados recolhidos no âmbito de um projeto de formação contínua de professores – iTEC – Cenários de Aprendizagem com Tecnologias Interativas, para ilustrar a discussão.

## O Modelo TPACK

Introduzir tecnologias no processo de ensino-aprendizagem muda a natureza do trabalho que se realiza na sala de aula. Ao fazê-lo colocamos em interação três componentes importantes dos ambientes de aprendizagem: o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia e traz à discussão a integração da tecnologia a diferentes níveis – o teórico, o pedagógico e o metodológico (Mishra & Koehler, 2006).

O conceito TPACK pode ser ilustrado pela figura abaixo de Mishra e Koehler (2006) como sendo 'o resultado da interseção do conhecimento de um professor a três níveis: conhecimento dos conteúdos curriculares, dos métodos pedagógicos e ainda competências a nível tecnológico' (Coutinho, 2011, p. 6).

Mishra e Koehler (2006) defendem que em vez de se analisar cada uma destas componentes isoladamente devemos analisá-las aos pares:

O conhecimento pedagógico do conteúdo – pedagogical content knowledge (PCK); O conhecimento tecnológico do conteúdo – technological content knowledge (TCK) e o conhecimento tecnológico pedagógico – technological pedagogical knowledge (TPK) e as três juntas – o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) (Figura 1).

O conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo é, de acordo com Mishra e Koehler (2006) a base para um ensino de excelência com as tecnologias e

*[...] requer a compreensão dos conceitos usando tecnologias, técnicas pedagógicas que usem as tecnologias de uma forma construtiva para promover aprendizagem dos conteúdos; conhecimento do que faz os conteúdos difíceis ou fáceis de aprender e como é que as tecnologias podem ajudar a colmatar as dificuldades que os estudantes encontram perante determinados conteúdos.[...] (p. 1029)*

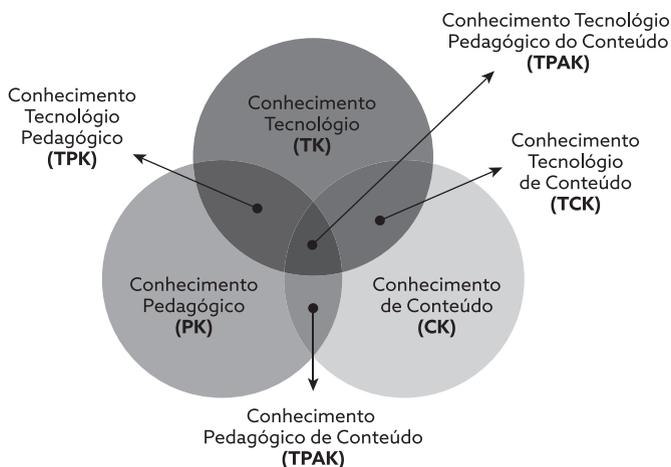


Figura 1 – Modelo TPACK (adaptado de Mishra & Koehler, 2006, p. 1025)

E porque professores em formação são professores a aprender trazemos também a Teoria da Aprendizagem Situada (Wenger, 1998) para nos ajudar a discutir como é que os professores aprendem a literacia pedagógica, uma vez que, a nosso ver, para que um professor desenvolva literacia pedagógica terá que ter conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo.

## A Teoria da Aprendizagem Situada

Aprender é participar em práticas em que nos empreendemos conjuntamente e com um propósito comum. Participar numa prática social, como é um curso de formação contínua de professores, implica uma negociação constante dos significados. Negociar um empreendimento conjunto dá lugar a relações de responsabilidade entre os envolvidos. Estas relações incluem o responsabilizar-se pelo atuar, mas também o ser responsabilizado pelos outros por esse mesmo atuar. 'É na participação que estas relações vão ganhando legitimidade' (Fernandes, 2013, p. 11).

A nossa participação molda não apenas o que fazemos, mas também a forma como interpretamos o que fazemos, quem somos e as práticas em que participamos.

Wenger (1998) afirma que para fazer sentido do processo de formação de identidades e aprendizagem é útil considerar três modos de pertença distintos: o engajamento – envolvimento ativo em processos mútuos de negociação do significado; a imaginação – criação de imagens do mundo e visão de conexões através do tempo e do espaço, extrapolando a nossa própria experiência; o alinhamento – coordenação da nossa energia e atividades em ordem a adaptar-se a estruturas mais amplas e contribuir para empreendimentos mais largos (Fernandes, 2004).

Através do engajamento, os professores em formação não compreendem necessariamente o mundo, a experiência de cada um, ou o seu empreendimento partilhado. O engajamento cria, meramente, uma realidade partilhada na qual atuam e constroem uma identidade. Imaginação é um outro processo para criar tal realidade.

Imaginação não é somente um processo individual. É reconhecer a nossa experiência nos outros, conhecendo o que os outros fazem; definir uma trajetória que conecta o que fazemos com uma identidade alargada, vendo-nos de novos modos; localizar o nosso engajamento em sistemas mais amplos no tempo e no espaço, concebendo múltiplas constelações que são contextos para as nossas práticas; partilhar histórias, explicações, descrições; abrir acesso para práticas distantes através de excursões e contactos – visitando, conversando, observando, conhecendo; assumir o significado de artefactos e ações estrangeiras; criar modelos, reificando padrões, produzindo artefactos representativos; documentar desenvolvimentos históricos, eventos e transições; reinterpretando histórias e trajetórias em novos termos; gerar cenários, explorando outros modos de fazer o que estamos a fazer, outros mundos possíveis e outras identidades (Wenger, 1998).

O processo de alinhamento liga tempo e espaço para formar um empreendimento mais lato, de tal modo que os participantes se conectam através da coordenação das suas energias, ações e práticas. Através do alinhamento, tornamo-nos parte de algo grande porque fazemos o que é necessário para jogar a nossa parte. O que o alinhamento traz para a cena é a intenção da ação, de coordenação de empreendimentos numa larga escala, não inerentes ao engajamento ou imaginação (Wenger, 1998).

Engajamento, imaginação e alinhamento são importantes ingredientes de aprendizagem – ancoram-na na prática, tornando-a ampla, criativa e efetiva. Visto que cada modo de pertença envolve trocas, combiná-los capacita-os para compen-

sar as deficiências de cada um. Tais combinações permitem a uma comunidade de aprendizagem mover-se de vários modos entre participação e não-participação, em ordem a criar um contexto de aprendizagem mais rico.

## O Projeto iTEC

O projeto de formação contínua de professores iTEC – Cenários de Aprendizagem com Tecnologias Interativas surgiu em 2015, resultante de uma parceria entre a Universidade da Madeira (UMA) e a Direção Regional da Educação (DRE). Este projeto teve por base as linhas orientadoras do grande projeto europeu – Projeto iTEC – Innovative Technologies for an Engaging Classroom, um large scale project coordenado, entre 2010 e 2014, pela EUN – European Schoolnet – da Comunidade Europeia e que agrupou 27 partners de diversos países da Europa, que tinha como principal objetivo o design da sala de aula do futuro. No final deste projeto iniciou-se um processo de disseminação e *mainstreaming* dos resultados o que levou à expansão da sua rede através da criação do estatuto de *Associate Partner* do qual a UMA passou a fazer parte a partir de julho de 2014.

Em 2017 o projeto de formação contínua de professores iTEC – Cenários de Aprendizagem com Tecnologias Interativas assumiu uma nova estrutura, passou a estar dividido em módulos de formação e passou a ser designado por iTEC – Tecnologias Interativas na Sala de Aula. Este curso de formação, através das atividades formativas que promove, tem como propósito dar a conhecer aos professores ferramentas tecnológicas e apoiá-los na criação de Cenários de Aprendizagem (CA) nos quais os alunos tenham um papel ativo e, desse modo, adquiram competências significativas para o desenvolvimento da sua literacia digital, trabalhando colaborativamente e utilizando tecnologias. Permitindo a inclusão de todos os alunos na sala de aula e que eles desenvolvam o perfil esperado à saída da escolaridade obrigatória. Tendo em vista estes objetivos são exploradas ferramentas tecnológicas bem como é perspetivada a sua utilização em sala de aula tendo por base metodologias de trabalho centradas no aluno tais como: Flipped Classroom; Inquiry Based Learning; Project Based Learning; Problem Based Learning; Gamification; Game Based Learning; Pair Programming. É também efetuada uma reflexão sobre como avaliar as aprendizagens decorrentes da implementação de situações de aprendizagem em contexto educativo com recurso às ferramentas tecnológicas exploradas no âmbito da formação.

O nosso foco neste artigo recairá sobre um dos oito módulos que compuseram o curso de formação no ano letivo 2018/2019<sup>2</sup> mais especificamente o de Impressoras 3D.



<sup>2</sup> Em 2018/2019 o Curso de Formação teve a duração de 72 horas presenciais e foi composto por 8 módulos de formação (de 9 horas cada): M1: Módulo Introdutório; M2: Robótica Educativa; M3: Programar com o Scratch; M4: Realidade Aumentada; M5: Bandas Desenhadas Digitais; M6: Blogues e Páginas Web; M7: Impressoras 3D e M8: Criação de Cenários de Aprendizagem.

Os dados do presente estudo foram recolhidos em três grupos distintos de formação, num total de 35 professores. Os professores envolvidos pertenciam a diferentes níveis de ensino e áreas disciplinares. Neste módulo foi adotada uma metodologia de Problem Based Learning, assim ao longo de três sessões de formação de três horas cada, os professores trabalharam colaborativamente em grupo, procurando a melhor solução para o problema que lhes tinha sido colocado. Convém salientar que este módulo foi o que teve mais professores inscritos e que embora a grande maioria já tivesse frequentado os módulos anteriores, para alguns este foi o primeiro contacto não só com a impressora 3D como também com este tipo de metodologia de trabalho.

### **A Metodologia adotada no âmbito da Formação**

Na primeira sessão de formação, após as apresentações dos professores e das formadoras bem como dos conteúdos e da metodologia a adotar, passou-se à discussão do problema que estava na base do trabalho a realizar ao longo da formação. Este problema consistia em procurar as asas que melhor se adaptavam ao corpo de um avião planador, que já estava construído e foi disponibilizado aos professores, de modo a que este quando fosse lançado com um elástico efetuasse o voo mais longo. Embora não tivesse sido imposto pela equipa de formação quais os aspetos a considerar para a construção das asas, foram apresentados alguns aspetos que poderiam ser relevantes para este processo, tais como: as forças aerodinâmicas existentes num voo de um planador; a forma como funcionam as asas de um avião; a forma como a resistência do ar e o atrito influenciam o desempenho do avião; o centro de gravidade de um avião e a forma como ele se relaciona com o desempenho do avião e qual a influência das asas no centro de gravidade do avião.

Após os professores terem compreendido o problema discutiram quais os conhecimentos que o grupo já tinha sobre este assunto e os que ainda seriam necessários aprender. Muitos dos professores sentiram a necessidade de pesquisar o que é um planador, como é que este pode ser desenhado, quais os cuidados a ter quando queremos que este tenha o melhor desempenho, entre outros aspetos que consideraram importantes para a resolução do problema. Alguns professores foram investigar que forças eram exercidas no planador, outros estiveram mais preocupados em descobrir as relações existentes entre o comprimento do avião e a envergadura das asas, outros ainda estiveram mais preocupados com questões de estética decorando as questões da aerodinâmica.

Como os grupos de trabalho eram constituídos por professores de diferentes grupos disciplinares, com diferentes conhecimentos e vivências, cada professor apresentou as suas ideias e estratégias para o caminho a adotar e, assim, através das pesquisas realizadas e pela partilha de conhecimentos de cada um dos elementos do grupo, foi possível construir uma trajetória comum para resolver com sucesso o problema apresentado. As descobertas feitas pelos diferentes grupos de trabalho estiveram intimamente ligadas com o que os professores consideraram importante

ter em conta para que o avião tivesse um bom desempenho. Ainda nesta primeira sessão os professores tiveram a oportunidade de explorar o software *TinkerCAD* que foi utilizado para construir as asas do planador.

Na segunda sessão os diferentes grupos de professores passaram à construção das asas do planador. Cada grupo definiu de uma forma implícita o alinhamento da sua trajetória de trabalho. Em alguns grupos a discussão e negociação do formato de asas mais eficaz foi realizada antes da construção, enquanto que noutros esta foi sendo construída numa ação dialética entre a construção e a reflexão (Jonassen & Land, 2000) sobre o desempenho que as asas poderiam vir a ter. Mesmo seguindo diferentes estratégias foi visível o empreendimento conjunto (Fernandes & Santos, 2013) dos professores no trabalho desenvolvido onde cada um contribuiu com os seus conhecimentos para a construção. Foi a construção das asas para o planador que fez com que os envolvidos negociassem diferentes significados e se envolvessem nas atividades desenvolvidas (Wenger, 1998). Foi evidente o papel da tecnologia como ferramenta integradora no desenvolvimento conceitual e procedimental dos formandos na resolução do problema em análise (Palis, 2010).

Quando os professores terminaram a construção das asas, recorreram a um dos painéis interativos existentes na sala para apresentar as suas construções e explicar a razão pela qual tinham optado pelas mesmas. O facto de estarmos a utilizar para a formação um espaço provido de recursos tecnológico (*software* de criação e impressão em 3D, painéis interativos, etc.) beneficiou a aprendizagem dos formandos pois ajudou a tornar visível os conceitos e conteúdos a explorar.

Neste momento verificou-se que os diferentes grupos tinham tido em consideração aspetos diferentes de acordo com os seus objetivos de aprendizagem, relacionando-os, muitas vezes, com a sua prática de sala de aula.

Como a maior parte dos grupos só conseguiu terminar a construção das asas já no final da segunda sessão, nem todos tiveram a oportunidade de utilizar o *software* da impressora 3D. No entanto, em cada um dos três grupos de formação existiu pelo menos um dos grupos de professores que conseguiu colocar a imprimir o seu conjunto de asas e os restantes colegas foram incentivados a participar nessa experiência. Numa dessas situações as asas estavam muito finas e quando os formandos as tiraram da plataforma da impressora elas colapsaram. Esse grupo resolveu mudar completamente a configuração das asas construindo umas de raiz pois consideraram ser mais simples do que ‘arranjar’ as que já tinham (Abreu, 2019). Os outros grupos que ainda não tinham terminado as suas construções utilizaram esta informação para estudarem a viabilidade da impressão das suas construções tendo em conta o diâmetro do extrusor e a qualidade de impressão escolhida evidenciado, este facto, o engajamento (Wenger, 1998) dos professores na prática de formação em que estavam envolvidos. Para muitos dos formandos foi, no âmbito da formação que tiveram, o primeiro contacto com um programa de construção 3D, contudo todos revelaram capacidade para aprender e adaptar-se à ferramenta *TinkerCAD* adquirindo conhecimento tecnológico. O *design* do CA assente num ambiente de reflexão e colaboração conjunta entre os diferentes grupos permitiu que os profes-

sores construísem significados partilhados (Wenger, 1998) acerca da construção e impressão das asas e realinhassem o seu trabalho de acordo com as experiências realizadas e partilhadas pelos outros grupos.

Na última sessão os professores procederam ao lançamento dos planadores e discutiram os resultados desta experiência. A sessão terminou com a discussão no grande grupo acerca das potencialidades e desafios da utilização de impressoras 3D em contexto educativo.

Durante das três sessões de formação as formadoras foram apoiando os professores e esclarecendo as dúvidas que iam surgindo nos pequenos grupos, mas também foram desafiando os professores a perspetivarem de que forma poderiam utilizar a impressora 3D em contexto educativo, abrindo espaço para que o alinhamento (Wenger, 1998) fosse emergindo e os professores trouxessem as suas intenções para a ação. Isto também porque os professores teriam como trabalho final deste módulo a criação de um CA no qual a impressora 3D fosse um recurso estruturante de toda a aprendizagem. Para a consecução deste trabalho os professores teriam de imaginar uma situação que daria origem à 'Grande Ideia' (Fernandes, 2013) do CA e refletir sobre qual seria a metodologia mais adequada ao contexto da situação, qual o papel da impressora 3D e quais os conteúdos curriculares que podiam emergir da implementação desse CA. Esta tarefa não foi fácil para alguns dos professores, especialmente para aqueles que não tinham frequentado os módulos anteriores, uma vez que era necessário criar uma interação entre o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia (Mishra & Koehler, 2006).

Em todos os módulos de formação, independentemente da ferramenta tecnológica explorada, procurámos sempre adotar uma metodologia de trabalho adequada à situação explorada e que permitisse aos professores vivenciarem experiências passíveis de serem adotadas com os alunos, abrindo espaço para a imaginação (Wenger, 1998). Deste modo os professores têm oportunidade de sentir as dificuldades e constrangimentos que podem ser sentidos pelos alunos, mas também exploram as potencialidades e os desafios da atividade proposta.

Os CA apresentados pelos formandos no final do módulo de formação foram bastante diversificados não só pelo tipo de atividades propostas, mas também pela imaginação, adaptabilidade, flexibilidade e amplitude/abrangência presentes em cada um deles. Contudo, em todos os CA criados é visível conhecimento tecnológico do conteúdo pois está claro nos CA criados pelos formandos o impacto da tecnologia utilizada (neste caso a impressora 3D) nas práticas dos alunos e na aquisição de conhecimentos de conteúdos específicos das áreas disciplinares envolvidas nos CA, uma vez que, muitos dos conhecimentos / conteúdos emergem pelo uso da tecnologia (Mishra & Koehler, 2006).

Entre todos os CA criados pelos formandos podemos, por exemplo, destacar o CA de uma das formandas que foi desenhado para uma turma de 10.º ano do Curso Ciências e Tecnologias e cuja grande ideia recaía sobre a construção da ponte mais resistente.

Para implementar este CA a professora de matemática começou por discutir com

os alunos a razão pela qual as pontes começaram a ser construídas bem como quais os aspetos a ter em conta quando se considera construir uma ponte. Foram trazidas para discussão e análise da construção algumas pontes tais como: Ponte dos 5 Arcos, construída em 1907, Sítio da Banda dos Moinhos, freguesia do Faial, concelho de Santana na ilha da Madeira; As Pontes no Rio Douro entre as cidades do Porto e de Vila Nova de Gaia; A Ponte Rialto, na cidade de Veneza, Itália e a Ponte pedonal construída por uma impressora 3D – Xangai, China. Seguidamente os grupos constituídos por 3 e/ou 4 alunos passaram à estruturação de um plano de trabalho. Numa primeira fase realizaram uma investigação para a qual foi imprescindível utilizar diversas áreas do saber. A História para conhecer a origem das pontes e compreender a evolução de técnicas e métodos de construção das mesmas. A Matemática através da geometria, funções e trigonometria para compreender algumas das propriedades das parábolas e das catenárias utilizadas com frequência na construção das pontes. Os conceitos de força, de torque, de centro de gravidade e as condições de equilíbrio de um corpo rígido também foram trazidos para esta investigação.

Quando passaram à fase da construção da ponte no software *TinkerCAD* os alunos tiveram em conta todos os aspetos recolhidos na pesquisa e procuraram desenhar uma ponte que suportasse a maior carga possível, fosse esteticamente agradável e coubesse na plataforma de impressão da impressora 3D. Após a conclusão desta fase os modelos desenhados pelos alunos foram impressos e, em seguida, cada grupo apresentou o seu trabalho à turma justificando a sua construção e testando a sua resistência. Mais tarde estes trabalhos foram expostos na escola. Esta professora revelou, através do processo de *design* e implementação do CA, conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo, uma vez que, a prática de sala de aula emerge da interação entre o conhecimento tecnológico, conhecimento pedagógico e conhecimento do conteúdo. Pela prática descrita, é visível o papel da tecnologia na compreensão e representação dos conceitos, nas técnicas pedagógicas adotadas para fazer emergir e para tornar visíveis, através da tecnologia, conteúdos das várias áreas disciplinares.

## Considerações Gerais

Os objetivos a que nos propusemos para este módulo de formação foram atingidos, uma vez que, os professores desenvolveram competências no uso das ferramentas digitais exploradas e equacionaram a sua utilização na sua prática docente. Para tal, foi importante termos dado oportunidade aos professores de, em contexto de formação, explorarem os vários recursos tecnológicos e refletirem sobre o potencial de cada um deles para o desenvolvimento da literacia digital dos seus alunos e para a aprendizagem de conteúdos curriculares de várias áreas. A possibilidade de os formandos poderem explorar as ferramentas e criar os seus CA em conjunto com outros colegas foi importante para o estabelecimento de dinâmicas de trabalho cooperativo entre professores, traduzindo-se na criação de CA criativos, flexíveis, abrangentes, inovadores e interdisciplinares.

Verificou-se que, no âmbito da formação, foi o desafio lançado, a que chamamos ‘Grande Ideia’ (Fernandes, 2013), que levou ao engajamento (Wenger, 1998) dos professores, na prática. Foi a ‘Grande Ideia’ que os levou a manterem-se envolvidos com a prática de construção do planador que fizesse o voo mais longo. Foi também este engajamento que favoreceu a interação entre os vários professores em formação e que fez com que fossem aprendendo com os ‘erros’ dos colegas dos outros grupos e os aproveitassem para melhorar o seu próprio projeto.

A metodologia de trabalho utilizada com os professores em formação – *Problem based learning* – suportou o alinhamento (Wenger, 1998) dos professores e trouxe a intenção para as suas ações no decurso daquela prática, contribuindo para que tomassem as rédeas do seu processo de aprendizagem e participassem de forma ativa e crucial para a concretização das tarefas. Foi através da participação na prática de formação que foram alinhando a sua trajetória de participação e aprendendo a integrar a tecnologia – impressora 3D na sua prática – aprendendo a utilizá-la enquanto tecnologia e aprendendo a utilizá-la para trabalhar os conteúdos; foram negociando e renegociando o significado de integrar uma tecnologia desta natureza na aula, renegociando também as aprendizagens efetuadas noutros módulos. Através da prática realiza na formação os formandos tiveram oportunidade de integrar a tecnologia, a pedagogia e o conteúdo com o alinhamento das suas ações e reflexões sobre as ações e, assim, adquiriram capacidade para pensar e aprender com a tecnologia (Niess *et al.*, 2009). A professora que criou o cenário das Pontes, bem como outros professores envolvidos na formação refletiram bastante sobre qual a melhor forma de utilizar este recurso para potenciar as aprendizagens dos seus alunos, o que permitiu também aos outros colegas em formação a negociação de significado da literacia pedagógica.

O facto de os professores participarem, enquanto formados, em cenários com características muito semelhantes àquilo que seriam os cenários que deveriam desenhar para os seus alunos permitiu-lhe fazer o trabalho de imaginação (Wenger, 1998) que os leva a transpor para as suas práticas enquanto professores do ensino básico e secundário. Vivenciar e experienciar a participação numa prática com características semelhantes aquelas que teriam que implementar com os seus alunos sustentou a imaginação dos professores.

Os três modos de pertença foram continuamente sustentados pela participação na formação e este aspeto permitiu aos professores aprender o conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo e desenvolverem a literacia pedagógica.

## Lista de referências bibliográficas:

- Abreu, S. (2019). *Ambientes de Aprendizagem Emergentes num Contexto de Formação Contínua de Professores*. Manuscrito realizado no âmbito da Unidade Curricular Ambientes de Aprendizagem Emergentes.
- Coutinho, C. P. (2011). TPACK: Em busca de um referencial de professores em Tec-

nologia Educativa. *Revista Paidéi@ UNIMES VIRTUAL*, V. 2, n.º 4, Jul. 2011. ISSN 1982-6109.

Damáσιο, M. (2001). Novas Literacias, Novas Ferramentas Educativas. *Caleidoscópio - Revista de Comunicação e Cultura*, n.º 1, 2001, Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas, pp. 59-69.

Fernandes, E. (2004). *Aprender Matemática para Viver e Trabalhar no Nosso Mundo*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Fernandes, E. (Ed.) (2013). *Aprender Matemática e Informática com Robots*. Funchal: Universidade da Madeira. *E-book*.

Fernandes, E., & Santos, M. (2013). A visão de Aprendizagem adotada no projeto DROIDE II. In E. Fernandes, *Aprender Matemática e Informática com Robots* (pp. 1-46). Funchal: Universidade da Madeira.

Jonassen, D. H., & Land, S. M. (2000). Theoretical Foundations of Learning Environments. In D. H. Jonassen, & S. M. Land, *Theoretical Foundations of Learning Environments*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

MacLellan, E. (2008). Pedagogical literacy: What it means and what it allows? *Teacher and Teaching Education*, 24 (8), pp. 1986-1992.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), pp. 1017-1054.

Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A., & Kersaint, G. (2009). *Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model*. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, v., n.º 1.

Palis, G. R. (2010). O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v. 12, n.º 3, pp. 432-451.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: learning, meaning and Identity*. Cambridge, USA, Cambridge: Cambridge University Press.

# IMAGEM DA CIÊNCIA: um estudo com professores de Luanda

Eufrásia Victor<sup>1</sup>, Maria Costa<sup>2</sup>, Alice Mendonça<sup>3</sup> & Jorge Bonito<sup>4</sup>

<sup>1</sup> IIFA, Universidade de Évora.

<sup>2</sup> CIDMA e Departamento de Matemática, Universidade de Aveiro.

<sup>3</sup> CIE e Departamento de Ciências da Educação, Universidade da Madeira.

<sup>4</sup> CIEP e Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora. CIDTFF da Universidade de Aveiro.  
jbonito@uevora.pt

## Resumo:

A epistemologia e a história da Ciência desempenham um papel importante na deteção de dificuldades de aprendizagem num determinado campo do conhecimento e no direcionamento de estratégias com vista à sua eliminação. Este estudo, de natureza quantitativa, teve por objetivo conhecer as perceções de 26 professores, que trabalhavam numa escola de Luanda, sobre a imagem da Ciência. Aplicou-se um questionário, com base no INPECIP. A imagem da Ciência que os docentes transmitem varia entre uma visão racionalista e uma empirista, sendo que alguns não revelam, efetivamente, a imagem da Ciência que veiculam aos seus alunos. Numa análise mais fina, perfilham-se conceções ligadas a um modelo de relativismo epistemológico, que considera o conhecimento científico como produto da interação entre o pensamento e a realidade. O erro é entendido, também, como ponto de partida para novas teorias e, em função disso, desempenha um importante papel no avanço da Ciência.

**Palavras-chave:** Imagem da Ciência; Professores; Empirismo; Racionalismo; Obstáculos epistemológicos.

## Abstract

**Science Image: a study with teachers from Luanda**

Epistemology and the history of science play an important role in detecting learning disabilities in a given field of knowledge and in directing strategies for their elimination. This quantitative study aimed to understand the perceptions of 26 teachers working in a Luanda school about the image of science. A questionnaire based on INPECIP by Martín del Pozo was applied. The image of science that teachers convey varies between a rationalist and an empiricist view, and some do not effectively reveal the image of science they convey to their students. In a finer analysis, conceptions linked to a model of epistemological relativism, which considers scientific knowledge as the product of the interaction between thought and

reality. Error is also understood as a starting point for new theories and, as a result, play an important role in the advancement of science.

**Keywords:** Science Image; Teachers; Empiricism; Rationalism; Epistemological obstacles.

## **Imagem da Ciência: Um Estudo com Professores de Luanda**

Alguns estudos, da década de 2000, revelam que os alunos detêm uma visão absolutista/empírica da Ciência (Kang, Scharmann, & Nonh, 2005; Kichawen, Swaun & Monk, 2004). Outros, do mesmo período, destacam que a variedade de fontes de informação extraescolares influencia a construção das concepções dos estudantes acerca da Ciência, em particular a imagem transmitida como a mais importante influência (Dhingra, 2003; Dogan & Abd-El-Khalick, 2008). Neste contexto, os fatores culturais e o nível socioeconômico e educativo parecem, também, exercer alguma influência.

Porrua e Pérez (1994) identificam vetores destacados da filosofia da Ciência, fundamentada em quadros filosóficos de natureza racionalista e enquadramento psicológico cognitivo em oposição a posições empírico-positivistas. Os referidos vetores listam-se em: *a*) a teoria como guia da observação, *b*) o conhecimento científico construído, *c*) a Ciência como atividade social, *d*) as ideias descontinuístas, *e*) a importância do erro, *f*) a valorização da hipótese e *g*) a diversidade metodológica.

A epistemologia e a história da Ciência desempenham um papel importante na deteção de dificuldades de aprendizagem num determinado campo do conhecimento e no direcionamento de estratégias com vista à sua eliminação (Duschl, 1997; Giordan & Vecchi, 1988), e a identificação dos obstáculos epistemológicos apresenta-se como uma solução para a alteração do ensino das Ciências (Giordan & Vecchi, 1988).

A epistemologia apresenta-se, assim, como orientadora do ensino da Ciência (Costa, 1986): assume um papel explicativo sobre os princípios básicos adotados pela Ciência e desafiador do empirismo. Daí que Giordan e Vecchi (1988) venham defender que a identificação dos obstáculos epistemológicos é fundamental para a transformação do ensino das Ciências, por serem intrínsecos ao processo de conhecimento e constituírem-se como acomodações ao que já se conhece. Estes obstáculos podem apresentar natureza externa ou interna e inibir ou dificultar a cientificidade. Para Bachelard (1979), é com base nestes obstáculos que se deve abordar o conhecimento científico, pois para que a aprendizagem aconteça é necessário que se apresentem ao aluno razões para evoluir. Entre os vários obstáculos epistemológicos, Bachelard (1977) destaca a valorização da opinião pessoal, a experiência primeira e a importância do erro.

Estudos recentes revelam que intervenções didáticas concretas e dirigidas promovem nos alunos uma construção de ideias mais próximas das desejadas em Ciência, com a superação de vários obstáculos que resultam numa imagem erró-

nea da Ciência nomeadamente a ideia empirista, individualista, imediata, absolutista ou processual (Escrivà-Colomar & Rivero-García, 2017).

Este estudo procurou conhecer as concepções epistemológicas de professores de uma escola de formação de professores, de Luanda, relacionadas com a natureza da Ciência.

## Método

### Participantes

Ancorada num paradigma quantitativo, esta investigação decorreu a partir de uma amostragem por conveniência (Hill & Hill, 2005) centrada em professores (6 mulheres, 20 homens,  $M$ idade = 49,5, faixa etária: 32-59 anos) de Matemática e Física, Biologia e Química, e História e Geografia, que se disponibilizaram a participar graciosamente no estudo. Portadores de diferentes habilitações académicas: bacharelado (11,5%), licenciatura (65,4%), pós-graduação (23,1%) e mestrado (11,5%), cerca de 80% destes docentes possui mais de 20 anos de tempo de serviço e apenas um docente é novel ( $\leq 5$  anos), registando-se uma média de 26,4 anos na profissão ( $M_o = 28,0$ ).

### Material e procedimentos

A recolha de dados foi feita por aplicação de um inquérito por questionário adaptado do inquérito originalmente conhecido por *Inventário de Crenças Pedagógicas e Científicas dos Professores* (INPECIP), da autoria de Porlán (1989), sobre a natureza da Ciência, as teorias de aprendizagem, os modelos didáticos e as metodologias de ensino. Na estrutura do INPECIP a categoria “Imagem da Ciência” integra 14 subcategorias.

A versão do questionário usada resultou da tradução, adaptada e reestruturada da matriz original por forma a enquadrar-se na realidade de Angola, tendo sido previamente submetida à apreciação de um painel de juízes especialistas, constituído por dois professores universitários da área das Ciências da Educação. Da análise destes juízes resultou a identificação de algumas fragilidades, nomeadamente problemas de compreensão, o que contribuiu para uma nova redação de algumas afirmações. Após a integração das sugestões apontadas pelo painel de juízes foi aplicado um questionário piloto a um docente de outra instituição de ensino que lecionava no subsistema *formação de professores*. Percebeu-se que este não revelou qualquer dúvida no seu preenchimento. Desta sequência de procedimentos resultou a versão final.

A ordem pela qual surgiram os itens no questionário foi determinada de forma aleatória, recorrendo a uma tabela de números aleatórios, como indicam Colás e Buendía (1998). Foi solicitado aos/às inquiridos/as a manifestação do seu

grau de discordância e de concordância com as 14 afirmações usando uma escala de *Likert* (discordo totalmente, discordo, não sei / estou indeciso/a, concordo, concordo totalmente).

## Procedimento

Os primeiros contactos com a escola aconteceram no mês de outubro de 2015. Apresentou-se o projeto ao diretor e recolheu-se a sua aceitação e concordância para a realização do estudo naquele estabelecimento de ensino. Foram contactados os professores das turmas das 10.<sup>a</sup>, 11.<sup>a</sup> e 12.<sup>a</sup> classes. Antes da distribuição dos questionários, foram apresentados os objetivos do estudo e referida a importância do trabalho para a melhoria das práticas letivas dos docentes e para os consequentes ganhos nas aprendizagens dos alunos. A aplicação dos questionários decorreu entre 2 de junho de 2016 e 3 de janeiro de 2017.

No desenvolvimento do trabalho foram respeitados os princípios éticos da investigação em Ciências Sociais. Todos/as os/as respondentes assinaram um termo de consentimento informado para a participação no estudo. Foi preservado o anonimato.

A informação recolhida foi tratada e analisada recorrendo a estatística descritiva e inferencial.

## Resultados

A consistência interna dos itens de resposta em escala ordinal foi calculada através do parâmetro *alfa de Cronbach* ( $\alpha$ ), com fiabilidade baixa (Murphy & Davidshofer, 1988):  $\alpha = 0,761$ ;  $\alpha \text{ std.} = 0,752$ . Os resultados apresentam-se na Tabela 1.

**Tabela 1 – Concepções sobre “Imagem da Ciência”, manifestadas pelos/as professores/as.**

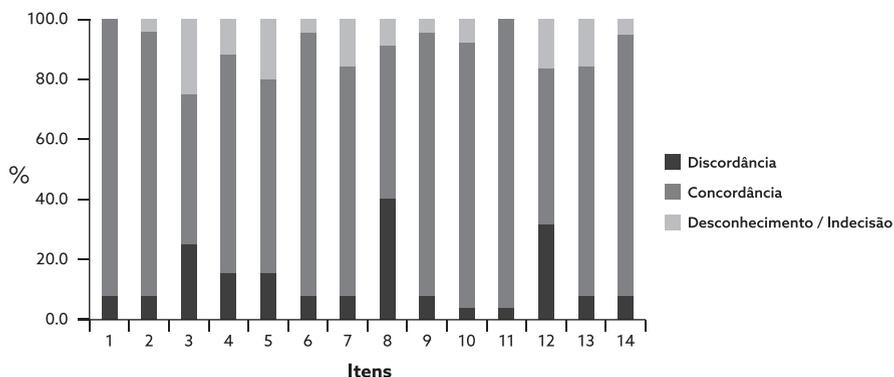
Itens	DT* (1) ni (%)	D* (2) ni (%)	C* (4) ni (%)	CT* (5) ni (%)	NS* (3) ni (%)	N	$\bar{X}$ *	$\hat{X}$ *	DIQ*
1. Toda a investigação científica começa com a observação sistemática do fenómeno que se estuda.	1 (3,8)	1 (3,8)	14 (53,9)	10 (38,5)	0 (0,0)	26	4	4	1
2. O conhecimento humano é produto da interação entre o pensamento e a realidade.	0 (0,0)	0 (0,0)	13 (52,0)	11 (44,0)	1 (4,0)	25	4	4	1
3. O pensamento dos seres humanos está condicionado por aspetos subjetivos e emocionais.	1 (4,2)	5 (20,8)	9 (37,5)	3 (12,5)	6 (25,0)	24	4	4	2

4. O/A investigador/a está sempre condicionado, na sua atividade, pela hipótese que intui acerca do problema investigado.	1 (3,8)	3 (11,5)	10 (38,5)	9 (34,6)	3 (11,5)	26	4	4	2
5. Na observação da realidade é impossível evitar um certo grau de deformação que o observador introduz.	1 (4,0)	3 (12,0)	12 (48,0)	4 (16,0)	5 (20,0)	25	4	4	1
6. A eficácia e a objetividade do trabalho científico é seguir fielmente as fases ordenadas do método científico: observação, hipóteses, experimentação e elaboração de teorias.	1 (4,0)	1 (4,0)	6 (24,0)	16 (64,0)	1 (4,0)	25	5	5	1
7. A metodologia científica garante totalmente a objetividade e o estudo da realidade.	0 (0,0)	2 (7,7)	13 (50,0)	7 (26,9)	4 (15,4)	26	4	4	1
8. O observador não deve agir sob influência de teorias anteriores sobre o programa investigado.	6 (4,0)	7 (36,0)	9 (28,0)	1 (24,0)	2 (8,0)	25	2	4	2
9. O conhecimento científico é gerado graças a capacidade que têm os seres humanos para perguntar problemas e imaginar possíveis soluções aos mesmos.	0 (0,0)	2 (7,7)	12 (46,2)	11 (42,3)	1 (3,8)	26	4	4	1
10. Através da experiência, o/a investigador/a comprova se a sua hipótese de trabalho é verdadeira ou falsa.	0 (0,0)	1 (3,8)	14 (53,9)	9 (34,6)	2 (7,7)	26	4	4	1
11. As hipóteses dirigem o processo da investigação científica.	0 (0,0)	2 (7,7)	15 (57,7)	9 (34,6)	0 (0,0)	26	4	4	1
12. A experimentação utiliza-se em certos tipos de investigação científica, enquanto em outras não.	3 (12,0)	5 (20,0)	8 (32,0)	5 (20,0)	4 (16,0)	25	4	4	2
13. As teorias científicas obtidas ao final de um processo metodológico rigoroso são um reflexo da verdadeira realidade.	0 (0,0)	2 (7,7)	17 (65,4)	3 (11,5)	4 (15,4)	26	4	4	0
14. A ciência evoluiu historicamente mediante a acumulação sucessiva das teorias verdadeiras, explicativas dos fenómenos naturais.	2 (8,0)	0 (0,0)	11 (44,0)	11 (44,0)	1 (4,0)	25	4	4a	1

\*N - Número de respostas. DT - Discordo totalmente. D - Discordo. C - Concordo. CT - Concordo totalmente. NS - Não sei. Estou indeciso/a.  $\bar{X}^*$  - Mediana.  $\hat{X}^*$  - Moda. DIQ - Distância inter-quartil. a - Existe mais do que uma moda. É apresentada a moda de mais baixo valor.

Fonte: elaboração dos autores.

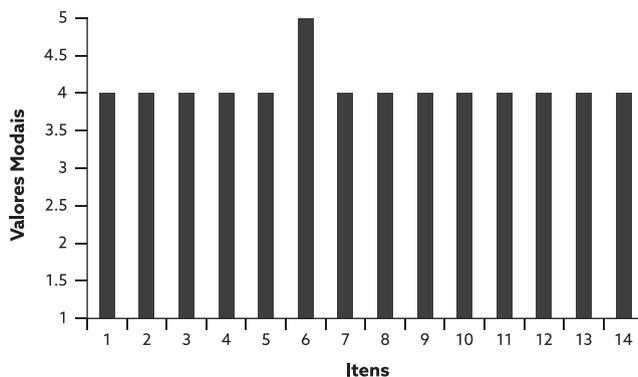
No gráfico da Figura 1 apresentam-se as frequências relativas, em percentagem, de concordância, de discordância e de indecisão face a cada uma das afirmações apresentadas nesta dimensão.



**Figura 1 – Concordância, discordância e desconhecimento / indecisão relativamente à “Imagem da Ciência”, para a amostra de professores/as.**

Fonte: elaboração dos autores.

No gráfico da Figura 2 representam-se os valores modais dos itens. O valor modal da dimensão é 4 (“concordo”).



**Figura 2 – Distribuição dos valores modais da “Imagem da Ciência”, para a amostra de professores/as.**

Fonte: elaboração dos autores

O gráfico da Figura 3 representa o diagrama de dispersão entre os valores de percentagem obtidos para os itens 4 e 8.

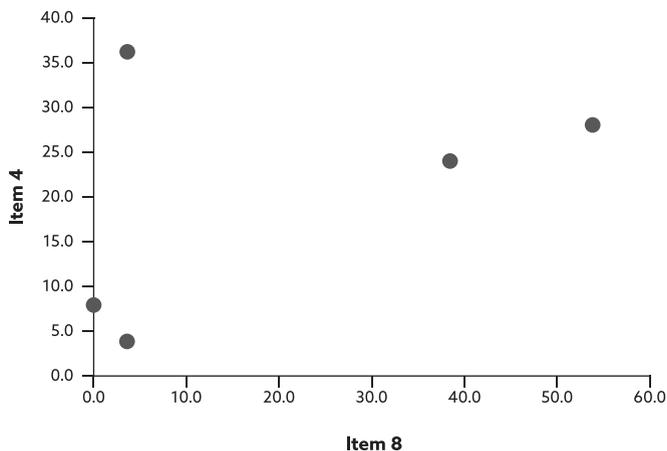


Figura 3 – Diagrama de dispersão entre as variáveis 4 e 8 para a amostra de professores/as ( $r = 0,44$  para um nível de significância de  $p < 0,05$ ;  $r^2 = 19\%$ ).

Fonte: elaboração dos autores.

O gráfico da Figura 4 representa o diagrama de dispersão entre os valores de percentagem obtidos para os itens 3 e 5.

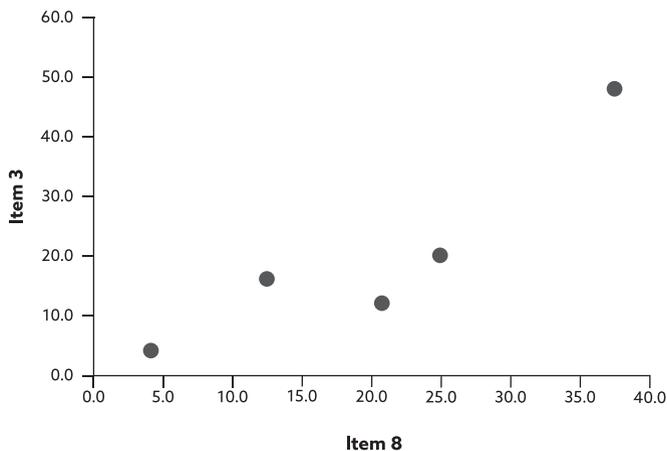


Figura 4 – Diagrama de dispersão entre as variáveis 3 e 5, para a amostra de professores/as ( $r = 0,91$  para um nível de significância de  $p < 0,05$ ;  $r^2 = 82\%$ ).

Fonte: elaboração dos autores.

O gráfico da Figura 5 representa o diagrama de dispersão entre os valores de percentagem obtidos para os itens 2 e 9.

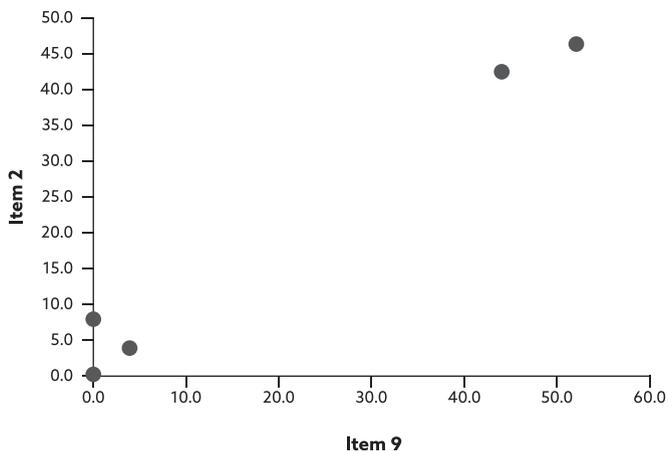


Figura 5 – Diagrama de dispersão entre as variáveis 2 e 9, para a amostra de professores/as ( $r = 0,99$  para um nível de significância de  $p < 0,05$ ;  $r^2 = 98\%$ ).

Fonte: elaboração dos autores.

O gráfico da Figura 6 representa o diagrama de dispersão entre os valores de percentagem obtidos para os itens 7 e 13.

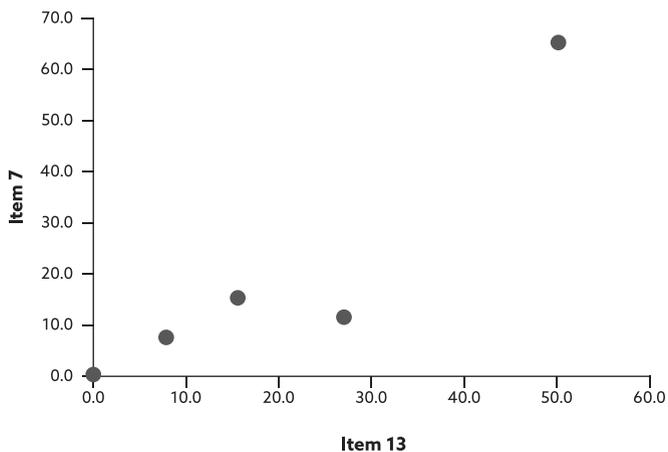


Figura 6 – Diagrama de dispersão entre as variáveis 7 e 13, para a amostra de professores/as ( $r = 0,92$  para um nível de significância de  $p < 0,05$ ;  $r^2 = 86\%$ ).

Fonte: elaboração dos autores.

## Discussão

Uma primeira análise à informação da Tabela I revela que a maioria dos/as inquiridos/as (77,0%) concorda com o quadro teórico apresentado nesta dimensão, tendo 9,6% manifestado o seu desconhecimento ou a sua indecisão. As três afirmações que reuniram maior consenso, a nível da concordância global, com frequências acima dos 90 pontos percentuais, são, a saber “O conhecimento humano é produto da interação entre o pensamento e a realidade”, com 96,0% e “Toda a investigação científica começa com a observação sistemática do fenómeno que se estuda” e “As hipóteses dirigem o processo da investigação científica”, ambas com 92,3%. A proposição “O pensamento dos seres humanos está condicionado por aspetos subjetivos e emocionais” congregou a menor percentagem de concordância global (50,0%). O maior acordo total (e o menor simples acordo) regista-se no item 6 – “A eficácia e a objetividade do trabalho científico é seguir fielmente as fases ordenadas do método científico: observação, hipóteses, experimentação e elaboração de teorias” – com 64,0% e 24%, respetivamente.

O item 8 - “O observador não deve agir sob influência de teorias anteriores sobre o programa investigado” - é o que reúne maiores escolhas de discordância global (52,0%), seguido do facto de a experimentação se utilizar em certos tipos de investigação científica, enquanto em outras não (item 12), com 32,0% de escolhas. Com exceção da proposição 3, todas as demais têm valores até 16%. No global, a dimensão “Imagem da Ciência” reuniu 13,3% de discordância.

A média percentual de desconhecimento/indecisão é inferior à média de discordância em 3,7 pontos percentuais. A afirmação “O pensamento dos seres humanos está condicionado por aspetos subjetivos e emocionais” foi a que criou maior instabilidade no momento da decisão, congregando 25,0% de indecisos. Os itens “Toda a investigação científica começa com a observação sistemática do fenómeno que se estuda” e “As hipóteses dirigem o processo da investigação científica” foram os que geraram maior confiança no momento da decisão, registando a frequência nula de respostas de indecisão.

Os resultados revelam que os/as professores/as tendem a manifestar que o conhecimento humano é produto da interação entre o pensamento e a realidade indo ao encontro do que ensina Bunge (1980), que defende que no conhecimento científico e no conhecimento vulgar há uma intenção de racionalidade e de objetividade e que existe uma relação de descontinuidade entre eles. A importância das hipóteses no processo da investigação científica é reconhecida pelos/as professores/as, vinculando-se ao defendido por Porrua e Pérez (1992). Os/as participantes no estudo tendem a discordar de que o observador não deve agir sob influência de teorias anteriores, o que está de acordo com as ideias de Oizerman (1976), ao referir que os conceitos e as evidências são discutíveis.

A análise do gráfico da Figura 3 permite constatar que, pese embora as duas proposições se enquadrem na subcategoria “conceitos prévios” da dimensão “imagem da ciência”, o coeficiente de correlação de Pearson é fraco. Relativamente às limitações do empirismo e do racionalismo (Figura 4), a dispersão das

respostas nos itens 3 e 5 revelam um coeficiente de correlação muito forte.

Quando se coloca em confronto os itens “O conhecimento humano é produto da interação entre o pensamento e a realidade” e “O conhecimento científico é gerado graças a capacidade que têm os seres humanos para perguntar problemas e imaginar possíveis soluções aos mesmos” (Figura 5), percebe-se uma correlação muito forte entre o relativismo epistemológico, a ciência e as capacidades humanas. As posições sobre a objetividade do método científico e a validade das teorias científicas também permitem apurar uma correlação muito forte (Figura 6).

## Conclusões

A “Imagem da Ciência” que os/as docentes transmitem varia entre uma visão racionalista e uma empirista. Numa análise mais fina, perfilham-se concepções ligadas a um modelo de relativismo epistemológico, que considera o conhecimento científico como produto da interação entre o pensamento e a realidade.

A concordância global com o quadro teórico e conceitual é de 77,0%, seguindo o mesmo padrão ao nível da discordância global (11,0%). O desconhecimento/indecisão é de 9,6%.

O item que registou maior acordo global foi o de que “Toda a investigação científica começa com a observação sistemática do fenómeno que se estuda” (92,3%), a par de as hipóteses dirigirem o processo de investigação científica (item II). Neste grupo, a proposição “O conhecimento humano é produto da interação entre o pensamento e a realidade” congregou maior concordância global (96,0%) ocupando a quarta posição na escolha dos discentes (91,5%).

Pode assim concluir-se, que as concepções epistemológicas da “Imagem da Ciência” perfilhadas pelos docentes são transmitidas aos/às suas alunos/as, mantendo-se relativamente estáveis durante os anos de formação.

Este trabalho é financiado, em parte, por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no âmbito dos projetos UIDB/04106/2020, UIDP/04196/2020 e UID/CED/00194/2013.

## Lista de referências bibliográficas

- Bachelard, G. (1977). *La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Paris, France: Editions Vrin.
- Bachelard, G. (1979). *Le nouvel esprit scientifique: Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Paris, France: Editions Vrin.
- Costa, A. A. (1986). *Introdução à história e filosofia das ciências*. Mem Martins, Portugal: Publicações Europa-América.
- Dhingra, K. (2003). Thinking about television science: How students understand the nature of science from different program genres. *Journal of Research in Scien-*

ce *Teaching*, 40(2), 234-256. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.10074>.

Dogan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.20243>.

Duschl, R. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias*. Madrid, España: Narcea.

Escrivà-Colomar, I., & Rivero-García, A. (2017). Progresión de las ideas de los futuros maestros sobre la construcción del conocimiento científico a través de mapas generados en una secuencia de actividades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 199-214. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3019>.

Giordan, A., & Vecchi, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla, España: Díada Editores.

Hill, M. M., & Hill, A. (2005). *Investigação por questionário* (2.ª ed.). Lisboa, Portugal: Edições Sílabo.

Kang, S., Scharmann, L.C., & Noh, T. (2005). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89(2), 314-334. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.20053>.

Kichawen, P., Swain, J., & Monk, M. (2004). Views on the philosophy of science among undergraduate science students and their tutors at the University of Papua New Guinea: origins, progression, enculturation and destinations. *Research in Science & Technological Education*, 22(1), 81-98. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0263514042000187557>

Murphy, K. R., & Davidshofer, C. O. (1988). *Psychological testing: principles and applications*. Englewood Cliffs, N.J., USA: Prentice-Hall.

Porlán, R. (1989). *Teoría del Conocimiento, Teoría de la Enseñanza e Desarrollo Profesional. Las Concepciones Epistemológicas de los Profesores*. [Tesis Doctoral inédita]. Universidad de Sevilla, Sevilla, España. Recuperado de <https://idus.us.es/handle/11441/85207>.

Porrua, J., & Pérez, M. (1994). Epistemología y formación del profesorado. In Martins, I. (Coord.), *Investigação Didáctica e Ensino Inovador das Ciências 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico* (pp. 64-72). Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.

# O ENSINO DA EDUCAÇÃO FÍSICA: contributos da investigação sobre os modelos de ensino centrados no aluno

Élvio Rúbio Gouveia<sup>1,2,3</sup>; Helder Lopes<sup>4</sup>; Ana Rodrigues<sup>5</sup>; Bruna Gouveia<sup>2,3,4,5</sup>; Romualdo Caldeira<sup>2</sup>; Rúben Freitas<sup>2</sup>; Ricardo Alves<sup>5</sup>; Ana Correia<sup>5</sup>; Hélio Antunes<sup>6</sup>; Adilson Marques<sup>6,7</sup>; Matthias Kliegel<sup>3,8,9</sup> & Andreas Ihle<sup>3,8,9</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Educação Física e Desporto, Universidade da Madeira. erubiog@uma.pt

<sup>2</sup> LARSYS, Interactive Technologies Institute, Funchal, Portugal

<sup>3</sup> Center for the Interdisciplinary Study of Gerontology and Vulnerability, University of Geneva, Geneva, Switzerland

<sup>4</sup> Escola Superior de Enfermagem São José Cluny, Funchal, Portugal

<sup>5</sup> Instituto de Administração da Saúde, Secretaria Regional da Saúde, Região Autónoma da Madeira, Funchal, Portugal

<sup>6</sup> Centro Interdisciplinar de Estudo da Performance Humana, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

<sup>7</sup> Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal

<sup>8</sup> Swiss National Centre of Competence in Research LIVES – Overcoming vulnerability: Life course perspectives, Lausanne and Geneva, Switzerland

<sup>9</sup> Department of Psychology, University of Geneva, Geneva, Switzerland

## Resumo

### Physical Education Teaching: Contributions from Research on Student-Centered Teaching Models

A literacia científica em Educação Física tem proporcionado um aumento significativo do conhecimento sobre as estratégias de ensino-aprendizagem mais apropriadas ao desenvolvimento de competências do aluno, em particular no contexto dos jogos desportivos coletivos. Um exemplo da importância da Educação na promoção da literacia científica no contexto dos jogos desportivos coletivos é o projeto de investigação “Educação Física nas Escolas da RAM – Compreender, Intervir, Transformar”. Esta investigação tem discutido o efeito da utilização de modelos de ensino centrados no aluno, influenciados por ideias construtivistas e cognitivistas. A utilização destas novas abordagens no ensino dos jogos desportivos coletivos é a resposta da Escola à forma como deve preparar os seus alunos para se envolverem de forma positiva em atividades desportivas ao longo da vida.

**Palavras-Chave:** Literacia científica, Educação Física; Pedagogia Centrada no Aluno.

## Abstract

The scientific literacy in Physical Education has provided significant knowledge about the most appropriate teaching-learning models for the development of student skills, particularly in the context of team sports. An example of the importance of education in promoting scientific literacy in the context of collective sports games is the research project “Physical Education in the Schools from RAM - Understanding, Intervening, Transforming”. This research has discussed the effect of using student-centered teaching models, influenced by constructivist and cognitivist ideas. The introduction of this new approach to teaching in the collective sports games is the School’s response to how it should prepare students to engage positively in lifelong sports activities.

**Key-Words:** Scientific literacy; Physical Education; Student-centered Pedagogy

## Introdução

Ao longo dos últimos anos, o impacto das intervenções pedagógicas baseadas em abordagens de ensino centradas no aluno, tem sido amplamente estudado no seio da Educação Física (EF) escolar. Entre as principais preocupações dos professores têm estado, a criação de oportunidades de aprendizagem propiciadoras de níveis elevados de atividade física e ao mesmo tempo com elevado potencial para a aprendizagem das habilidades motoras e desportivas. No cerne da questão, está a qualidade da experiência e do ambiente de aprendizagem onde ocorre a ação. O objetivo passa por despoletar experiências mais significativas e duradouras nos alunos, que os permitam criar um vínculo forte com a atividade física para a vida [Ministério da Educação (ME), 2001].

A mudança de perspectiva sobre o ensino da EF tem sido influenciada, principalmente, por teorias cognitivistas e construtivistas da aprendizagem. O quadro conceitual geral destas teorias propõe a formação de um aluno capaz de processar informação e tomar decisões para a construção do seu próprio conhecimento (Graça & Mesquita, 2007). As teorias cognitivistas preconizam uma aprendizagem que privilegie um processo mental ativo de aquisição, memorização e uso do conhecimento (Woolfolk, 1998). Por outras palavras, à luz destas teorias, o professor deve priorizar a habilidade mental do aluno para estruturar e reorganizar o seu próprio campo psicológico em resposta às experiências que tem (Fontana, 1995, cit. por, Cruz & Fonseca, 2002). As teorias construtivistas conferem igualmente um papel ativo ao aluno, no entendimento e compreensão da informação. Nestas, destacam-se, a crença de Vygostsky (i. e., a negociação social), ou seja, os processos mentais superiores e complexos desenvolvem-se com base na interação social, colaboração e respeito pelos pontos de vista dos diferentes intervenientes na ação (Woolfolk, 1998).

Nesta linha de pensamento, evidenciam-se, cada vez mais, os modelos de ensino centrados no aluno. Estes definem-se como planos de estudos a longo prazo que envolvem as três principais componentes de um ciclo didático (i. e., a planificação, a implementação e/ou realização e a avaliação). Concretamente, ao nível do ensino

dos jogos desportivos coletivos (JDC) em aulas de EF, dois modelos, que partilham das características das teorias cognitivistas e construtivistas da aprendizagem, são o *Teaching Games for Understanding* ou o Modelo dos Jogos pela Compreensão (TGfU; Bunker & Thorpe, 1982) e o Modelo de Educação Desportiva (MED; Siedentop, 1994). O TGfU destaca a importância da compreensão e reflexão no jogo, por parte do aluno, focando-se na sua conscientização tática e consequente tomada de decisão em função do contexto em que está inserido. O aluno é estimulado a perceber “o que fazer”, antes de entender “como fazer”. O foco deste modelo está, portanto, numa compreensão, que precede a ação (Kirk & MacPhail, 2002; Metzler, 2017; Mitchell, Oslin & Griffin, 2013). O MED pode ser entendido como um modelo curricular que visa promover uma experiência desportiva real e autêntica no contexto da EF escolar (Siedentop, 2002). Este modelo de ensino procura desenvolver um aluno desportivamente competente, culto e entusiasta (Siedentop, Hastie & van der Mars, 2004). “Competente”, porque através de formas modificadas de jogo em consonância com as suas capacidades, o aluno é estimulado a compreender e utilizar estratégias apropriadas para o desenvolvimento das suas competências. “Culto”, porque o aluno é incentivado a distinguir as boas das más práticas, a compreender e valorizar as regras, os rituais, a história e as tradições. “Entusiasta”, porque o aluno envolve-se em funções e papéis específicos e é incitado a manter uma atmosfera desportiva positiva e saudável.

Como pudemos constatar, ambos os modelos de ensino estão associados aos ideais cognitivistas e construtivistas da aprendizagem. Tal constatação, reflete-se nos conteúdos de ensino que privilegiam, nos métodos e estratégias de instrução, na configuração dos papéis e responsabilidades de quem ensina e de quem aprende e no contexto em que ocorre o processo de ensino-aprendizagem.

Face às necessidades do mundo atual, a Escola enquanto polo de desenvolvimento das múltiplas literacias, deverá preparar o aluno para os contextos em que se insere ou irá inserir (ME, 2017). Deste modo, é necessário que o aluno seja estimulado a compreender o que o rodeia e em função disso atuar. Assim, torna-se importante entender, a preponderância que um repensar do processo pedagógico acarreta. A resposta aos problemas evidenciados poderá também começar, pela formação de professores. Neste sentido, destaca-se o papel das Universidades como um polo de desenvolvimento e transmissão de conhecimentos e de domínio de ferramentas e estratégias de ensino, que permitam proporcionar aos alunos aprendizagens de cariz formativo mais rico e adequado (Lopes *et al.*, 2013).

O projeto de investigação “Educação Física nas Escolas na Região Autónoma da Madeira – Compreender, Intervir, Transformar” (EFERAM-CIT) é uma das estratégias que tem procurado ir ao encontro destas problemáticas. Estreitamente ligado ao Estágio Pedagógico do Mestrado em Ensino da Educação Física nos Ensinos Básico e Secundário (MEEFEB) da Universidade da Madeira (UMa), o projeto EFERAM-CIT tem representado ao longo dos últimos anos letivos, um espaço privilegiado para o estudo de metodologias alternativas de ensino, concretamente no que à melhoria e desenvolvimento da intervenção pedagógica na disciplina de EF diz respeito.

Os principais objetivos deste trabalho foram (1) descrever a metodologia de investigação utilizada no contexto do projeto EFERAM-CIT, para o estudo do impacto dos modelos de ensino centrados no aluno; e (2) apresentar os principais resultados obtidos no ensino JDC em aulas de EF com recurso a estas metodologias.

## Metodologia

A investigação desenvolvida no âmbito do projeto EFERAM-CIT tem percorrido, fundamentalmente, dois pontos. O primeiro com o intuito de (re)olhar a EF como uma estratégia de desenvolvimento pessoal e saúde pública, através da recolha de informação de carácter descritivo. O segundo com o intuito de estudar o efeito de abordagens alternativas ao ensino da EF em contexto de aula.

Na sequência deste último, afiguram-se os programas de intervenção apoiados em modelos de ensino centrados no aluno. No contexto do projeto EFERAM-CIT, ao nível do ensino dos JDC, têm sido desenvolvidos estudos de intervenção quasi-experimentais, procurando-se estudar o impacto que estes modelos acarretam nos alunos, especificamente, na performance global em jogo, na motivação para a EF e ainda nos níveis de atividade física. Para o efeito, tem sido utilizado um modelo de intervenção baseado em 2: 1 grupo experimental e 1 grupo de controlo. Os grupos ditos experimentais ou intervenção, seguem as abordagens de ensino anteriormente descritas (i. e., TffU e o MED). Os grupos de controlo mantêm a sua prática usual, isto é, uma abordagem mais tradicional do ensino dos JDC, centrada nas habilidades técnicas. Do conjunto de avaliações que seguidamente serão descritas, importa salientar que a performance global em jogo e a motivação/atitude em relação às aulas de EF ocorreram especificamente nos momentos pré e pós unidade didática. Estas unidades didáticas são compostas por 20h de aulas. O tempo de empenhamento motor (TEM) é avaliado durante o processo.

## Participantes

Os participantes envolvidos nos estudos, fazem parte das turmas dos estudantes estagiários e dos orientadores cooperantes. No exemplo que vamos apresentar neste trabalho, no total, foram incluídas 2 escolas da Região Autónoma da Madeira, com 2 professores estagiários em cada uma das escolas, o que fez um total de 4 estagiários. Cada turma era composta, em média, por 20 alunos.

## Instrumentos de Avaliação

### Performance Global em Jogo

Para a avaliação desta componente foi utilizado o *The Game Performance Assessment Instrument* (GPAI; Oslin, Mitchell & Griffin, 1998). Este instrumento permite

aferir o Índice de Tomada de Decisão, o Índice de Eficiência das Ações Tático-Técnicas Individuais (i. e., *skills* com bola) e o Índice das Ações de Suporte (i. e., ações sem bola ou de suporte). Adicionalmente, é possível calcular o envolvimento em jogo de cada aluno. A aplicação deste instrumento é acompanhada de uma filmagem dos alunos em situação de jogo. Posteriormente, são quantificados os comportamentos em jogo, de cada um dos alunos a partir da filmagem.

### **Motivação em relação à disciplina de Educação Física**

Para a obtenção de dados relativos à motivação perante a EF foi utilizado o questionário de Pereira, Carreiro da Costa e Diniz (2009). Este instrumento é constituído por 10 itens, dos quais 7 reportam-se ao “gosto pela Educação Física e suas matérias” e “satisfação/prazer nas aulas da disciplina”, enquanto que os restantes 3 se referem à “importância da Educação Física”. Dos 10 itens do instrumento, 7 estão formulados na positiva e 3 na negativa. Para cada item existem cinco possibilidades de resposta (1 = discordo totalmente, 2 = discordo, 3 = nem concordo nem discordo, 4 = concordo e 5 = concordo totalmente).

### **Tempo de Empenhamento Motor**

Para este parâmetro foram utilizados dois instrumentos, o método de amostragem do tempo momentâneo proposto por Siedentop, Hastie e van der Mars (2004) e a acelerometria. A aplicação do primeiro instrumento requer a realização de 15 “snapshots”, intercalados por dois minutos, através de um registo dicotómico: “sim” ou “não”. Dentro do “frame” estabelecido, se o aluno estiver deitado, sentado ou em pé parado, no momento de observação, é considerado “não”. Se o aluno estiver integrado numa atividade física moderada-a-vigorosa (AFMV), em que é exigido um dispêndio energético maior, como por exemplo, caminhar rapidamente, no momento de observação o observador deve considerar “sim” (Siedentop, Hastie & van der Mars, 2004). O segundo procedimento consistiu na quantificação dos níveis de APMV a partir da acelerometria. Com efeito, foram utilizados acelerómetros ActiGraph (i. e., modelo wGT3X-BT). Estes aparelhos portáteis, leves e de pequenas dimensões, eram colocados na cintura dos alunos e ajustados por meio de um cinto elástico. As informações obtidas e tratadas através do software ActiLife, forneciam-nos uma medição objetiva da frequência, duração e intensidade dos movimentos correspondentes à atividade física praticada por cada aluno.

## **Resultados**

Os resultados obtidos através da utilização das metodologias anteriormente descritas no contexto do projeto de investigação EFERAM-CIT validam uma participação de sucesso dos alunos nos JDC, assumindo-se, portanto, como ferramentas pedagógicas e didáticas de elevado potencial educativo para a lecio-

nação desta matéria de ensino em aulas de EF (Andrade, Gouveia, Nóbrega & Lopes, 2018; Caldeira *et al.*, 2019; Gouveia *et al.*, 2018; Gouveia *et al.*, 2019; Pestana *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2018). Os principais resultados, a partir dos estudos realizados, evidenciam que: (1) as aulas organizadas seguindo os princípios do TGfU e o MED proporcionam um processo pedagógico mais eficiente, motivante e autêntico para os alunos; (2) nas unidades didáticas em que se recorre a estes modelos de ensino, os alunos consideram-se mais competentes para realizar as atividades práticas nas aulas e são mais participativos; (3) estes modelões parecem potenciar um maior conhecimento entre os alunos no que respeita às atividades e as suas particularidades, bem como, um maior entusiasmo para a prática desportiva na generalidade; e (5) as turmas expostas a estes modelos de ensino melhoraram a sua performance global em jogo, em particular ao nível da tomada de decisão, que é um aspeto central nos JDC.

### Considerações Finais

A literacia científica em EF tem proporcionado um aumento significativo do conhecimento sobre as estratégias de ensino-aprendizagem mais apropriadas ao desenvolvimento de competências do aluno, em particular no contexto dos JDC. Com efeito, o presente artigo teve procurado descrever a metodologia de investigação utilizada no contexto do projeto EFERAM-CIT, para o estudo do impacto dos modelos de ensino centrados no aluno, assim como apresentar evidência sobre as vantagens em recorrer ao TGfU e o MED no ensino JDC.

Parece-nos evidente que, de acordo com o panorama atual da educação, importa formar alunos, capazes de compreender os fenómenos que o rodeiam. Promover a sua capacidade reflexiva, adaptação ao contexto, montagem de estratégias e tomada de decisão, deverão ser necessidades básicas. Garantir estes constructos de formação com experiências de qualidade que vinculem os alunos às suas aprendizagens, torna-se fundamental. Nesta linha de pensamento, evidenciam-se, os contributos da investigação sobre as abordagens de ensino centradas no aluno, influenciadas por ideias construtivistas e cognitivistas da aprendizagem. Os resultados obtidos no contexto do projeto de investigação EFERAM-CIT suportam o potencial educativo destas metodologias alternativas e reforçam a sua utilização em aulas de EF. A utilização destas novas abordagens no ensino dos JDC é a resposta da Escola à forma como deve melhorar as competências dos seus alunos para se envolverem de forma positiva em atividades desportivas ao longo da vida.

Como nota final, acrescentamos que, apesar de nos últimos anos ter surgido uma ampla investigação em abordagens de ensino centradas no aluno e concretamente no ensino dos JDC, é necessário investir um pouco mais. Apostar em estudos de carácter longitudinal, voltados para níveis, escolas e matérias de ensino variadas, poderá promover uma maior robustez aos efeitos e à importância deste tipo de metodologias no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

## Lista de referências bibliográficas

Andrade, H., Gouveia, É., Nóbrega, M., & Lopes, H. (2018). Abordagens alternativas ao ensino dos jogos desportivos coletivos de invasão na educação física – Uma abordagem no futebol. In H. Lopes, É. Gouveia, A. Rodrigues, A. L. Correia, R. Alves, & J. Simões, *Didática da educação física: Perspetivas, interrogações e alternativas* (pp. 244-255). Funchal: Universidade da Madeira.

Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for teaching games in secondary schools. *Bulletin of Physical Education*, 18(1), 5-8.

Caldeira, R., Freitas, R., Gaspar, M.A., Oliveira, R., Sousa, H., Pestana, M., Quintal, T., Prudente, J., Gouveia, E.R. (2019). O impacto do modelo de competência na aprendizagem dos jogos de invasão: Um estudo experimental no contexto escolar. In Lopes, H., Rodrigues, A., Gouveia, É., Correia, A.L., & Alves, R. (Coord), *A Educação Física em Tempos de Mudança: Ferramentas Didáticas*. Funchal: Universidade da Madeira. ISBN: 978-989-8805-46-1.

Cruz, V., & Da Fonseca, V. (2002). *Educação Cognitiva e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.

Gouveia, É., Gouveia, B., Kliegel, M., Malho, H., Freitas, B., Gaspar, M. A., . . . Lopes, H. (2018). O ensino dos jogos desportivos coletivos de invasão segundo uma abordagem tática ao jogo: Um estudo quasi-experimental em alunos do ensino básico. In H. Lopes, É. Gouveia, A. Rodrigues, A. L. Correia, J. Simões, & R. Alves, *Didática da educação física: Perspetivas, interrogações e alternativas* (pp. 74-86). Funchal: Universidade da Madeira.

Gouveia, É., Gouveia, B., Marques, A., Kliegel, M., Rodrigues, A., Prudente, J., . . . Ihle, A. (2019). The effectiveness of a tactical games approach in the teaching of invasion games. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(3), 962-970.

Graça, A., & Mesquita, I. (2007). A investigação sobre os modelos de ensino dos jogos desportivos. *Revista Portuguesa de Ciência e Desporto*, 7(3), 401-421.

Kirk, D., & MacPhail, A. (2002). Teaching games for understanding and situated learning: Rethinking the Bunker-Thorpe model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 21(2), 177-192.

Lopes, H., Vicente, A., Simões, J., Barros, F., & Fernando, A. C. (2013). *A funcionalidade do processo pedagógico*. Funchal: Universidade da Madeira.

Metzler, M. (2017). *Instructional Models in Physical Education* (3.º ed.). Nova Iorque: Routledge.

Ministério da Educação. (2001). *Programa Nacional de Educação Física, Ensino Básico, 3.º Ciclo*. Lisboa: Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular do Ministério da Educação.

Ministério da Educação. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

Mitchell, S. A., Oslin, L. J., & Griffin, L. L. (2013). *Teaching Sport Concepts and Skills: A*

*Tactical Games Approach for Ages 7 to 18*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2), 231-243.

Pereira, P., Carreiro da Costa, F., & Diniz, J. (2009). As atitudes dos alunos face à disciplina de Educação Física: Um estudo plurimetodológico. *Boletim da SPEF*, 83-94.

Pestana, M., Quintal, T., Gaspar, M. A., Oliveira, R., & Gouveia, É. (2018). Abordagens alternativas ao ensino dos jogos desportivos coletivos de invasão na educação física. In H. Lopes, É. Gouveia, A. Rodrigues, A. L. Correia, J. Simões, & R. Alves, *Didática da educação física: Perspetivas, interrogações e alternativas* (pp. 231-243). Funchal: Universidade da Madeira.

Siedentop, D. (2002). Sport Education: A Restrospective. *Journal of Teaching in Physical Education*, 21(4), 409-418.

Siedentop, D., Hastie, P., & van de Mars, H. (2004). *Complete Guide to Sport Education*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Silva, J., Rodrigues, B., Nóbrega, A., Nunes, R., Gouveia, É., & Alves, R. (2018). O ensino do voleibol com recurso à abordagem tática: O exemplo do smashball. In H. Lopes, É. Gouveia, A. Rodrigues, A. L. Correia, J. Simões, & R. Alves, *Didática da educação física: Perspetivas, interrogações e alternativas* (pp. 181-199). Funchal: Universidade da Madeira.

Woolfolk, A. (1998). *Psicologia da Educação* (7.º ed.). São Paulo: Artes Médicas Sul LTDA.

# CONSTRUINDO A LITERACIA CIENTÍFICA: articulação entre a prática pedagógica e o ensino experimental das ciências

Adérita Fernandes<sup>1</sup> & Bárbara Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências da Educação, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. aderita.fernandes@staff.uma.pt

<sup>2</sup>Departamento de Ciências da Educação, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. barbara.pereira@staff.uma.pt.

## Resumo

A acelerada mutação da sociedade traduz-se numa mudança por parte de todos os intervenientes do sistema de educação, que tende a ir ao encontro das necessidades dos cidadãos. Nesta perspetiva, em matéria educativa, a nível internacional, são assumidos compromissos e prioridades comuns, entre as quais destacamos a Educação de Qualidade.

Segundo a Comissão Europeia, “os professores são a pedra basilar de qualquer renovação da educação científica” (Rocard, 2007, p. 11). Nesta linha de pensamento, a Unidade Curricular de Ensino Experimental das Ciências aliou-se à Prática Pedagógica III na criação de cenários de aprendizagem, que desenvolvam, principalmente, o pensamento crítico, a criatividade e a literacia científica dos estudantes.

Assim, serão apresentados alguns cenários de aprendizagem concebidos pelos alunos do 2.º Ano do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

**Palavras-chave:** Prática pedagógica III, Ensino Experimental das Ciências, Políticas Educativas, Literacia Científica, Cenários de Aprendizagem.

## Abstract

### Building Scientific Literacy: Articulation between Pedagogical Practice and Experimental Science Teaching

The accelerated change in society translates into a change on the part of all actors in the education system who tend to meet the needs of citizens. In this perspective, in education field, at international level, common commitments and priorities are assumed, which we highlight the Quality Education.

According to the European Commission, “teachers are the cornerstone of any renewal in science education” (Rocard, 2007, p. 11). In this line of thought, the Experimental Science Teaching Curricular unit combined with Pedagogical Practice

III in Scenario Planning, which mainly develop students' critical thinking, creativity and scientific literacy.

So, in this article we will present some learning scenarios conceived by students of the second year of the Master's in Preschool Education and Primary School.

**Keywords:** Pedagogical Practice III, Experimental Science Teaching, Educational Policies, Scientific Literacy, Scenario Planning.

## Introdução

Atualmente, assistimos, num ritmo alucinante, a diversas transformações da sociedade, consequentes de diversos fatores, entre eles: a globalização, a aceleração do conhecimento, a exploração da sociedade da informação e a crescente diversidade cultural (Sousa, 2016). Tal traduz-se, necessariamente, numa transformação por parte de todos os intervenientes do sistema de educação, que diligenciam atender às necessidades dos cidadãos (Enguita, 2004), os quais são sujeitos diariamente a uma competição extrema e que dependem cada vez mais das inovações científicas e tecnológicas que surgem.

Em matéria educativa, numa perspetiva de acompanhar toda esta transformação do mundo, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), as instituições europeias e os países membros assumem compromissos comuns, que se inscrevem numa nova Agenda Europeia 2030, onde estão contemplados, desde 2016, dezassete objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), entre os quais neste artigo destacamos o número quatro, Educação de Qualidade, que procura garantir uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa e promover oportunidades ao longo da vida para todos, visando a aquisição de educação e treinamento técnico e vocacional, de conhecimentos, de habilidades e de valores, o qual, aos olhos de todos, contribui para o bom funcionamento da sociedade.

Estes objetivos foram construídos tendo como base as necessidades identificadas de cada país. Assim, na área da Educação, os ministros da educação, dos países da União Europeia (UE), identificaram as seguintes prioridades:

- Todos os alunos devem adquirir as competências de que necessitam. Para atingir este objetivo, é necessário modernizar os programas de ensino, o material didático e a avaliação dos alunos;
- Todos os alunos, incluindo os menores migrantes devem ter acesso a uma aprendizagem de elevada qualidade;
- É necessário alargar o acesso aos cuidados infantis e o ensino pré-escolar, melhorar o apoio aos aprendentes com necessidades especiais no quadro do sistema de ensino tradicional e reduzir o abandono escolar;
- Os professores, os dirigentes escolares e os formadores de professores devem beneficiar de mais apoio, incluindo oportunidades de formação profissional ao longo da carreira;
- É necessário aperfeiçoar os sistemas de garantia de qualidade para assegu-

rar uma governação mais eficaz, equitativa e eficiente do ensino escolar e facilitar a mobilidade dos aprendentes (CE, 2019).

A avaliação destes dezassete objetivos, que estão interligados e assumem um carácter global, é realizada em relatórios anuais, que pretendem primeiramente integrar e logo após refletir sobre os ODS, nos quais estão diluídas 169 metas, que contemplam 200 indicadores que medem o progresso a nível nacional, europeu e internacional, e são realizados em 193 países.

Evidentemente, as orientações da Educação de cada país partem de diversos documentos-chave, provenientes da esfera nacional e internacional, que dão enquadramento a perspetivas atuais da Educação para a Cidadania e do Desenvolvimento Sustentável. Também Portugal, como país membro da CE, desde 2017, tem vindo a tentar responder aos contextos atuais e globais, iniciando no campo da Educação uma redefinição do Currículo do Ensino Básico e do Ensino Secundário, pois assume que “a educação e a formação são alicerces fundamentais para o futuro das pessoas e do país” (DGE, 2017), responsabilizando a escola pela criação de um “ambiente propício à aprendizagem e ao desenvolvimento de competências, onde os alunos adquirem as múltiplas literacias que precisam de mobilizar” (*Idem*), exigindo-lhe uma reconfiguração que responda “às exigências destes tempos de imprevisibilidade e de mudanças aceleradas” (*Idem*).

Deste modo, urge a implementação de uma educação mais dilatada, tendo em vista um conhecimento menos compartilhado, e não simplificado, em que seja explorada a realidade, levando o estudante a ter uma visão mais crítica, questionadora e reflexiva tornando-se num ser intelectual ativo.

## **A importância da formação inicial dos professores**

Recuperando a posição da CE no que diz respeito à centralidade do papel dos professores na renovação da educação científica e os vários estudos internacionais recentes, nomeadamente da OCDE e da Eurydice importa frisar que o aumento do nível geral da formação de professores influencia a qualidade do sistema de ensino, na medida em que o maior conhecimento dos professores sobre as matérias específicas que lecionam traduz-se numa maior qualidade das aprendizagens dos alunos. Com efeito, as publicações científicas e análises e sínteses de organizações independentes apontam expressivamente para o papel decisivo da formação inicial dos professores nas matérias da área de docência e respetivas didáticas.

Neste âmbito, a Universidade da Madeira oferece aos seus alunos, ao longo da Licenciatura em Educação Básica e, posteriormente, no Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, um vasto conjunto de unidades curriculares relacionadas com a literacia científica.

Nesta comunicação, pretendemos dar ênfase às unidades curriculares de Ensino Experimental das Ciências, e à Prática Pedagógica III, que ocorrem, simultaneamente, no primeiro semestre do segundo ano de mestrado. Nesta prática de ensino

supervisionada, espera-se que os alunos sejam capazes de planificar estratégias de intervenção, com recurso aos documentos curriculares orientadores, mas também mobilizando os conteúdos das diferentes unidades curriculares frequentadas ao longo da formação inicial.

## A Educação e a Ciência

No cenário hodierno, anteriormente apresentado, a globalização reflete-se na cultura, na história, na política e no conhecimento, exigindo que cada cidadão exerça uma cidadania ativa, com base no seu pensamento crítico. A evolução da sociedade tem como sustentáculo o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Assim, torna-se imprescindível a Educação em Ciência e implicitamente um acréscimo à literacia científica, de forma a que os indivíduos adquiram conhecimentos, competências, capacidades e valores, que lhes permitirão exercer uma cidadania ativa e responsável.

Segundo Fiolhais (2011), na obra *A Ciência em Portugal*, apesar da ciência apresentar-se, ao longo da vida, principalmente em meios informais, a escola, enquanto entidade qualificada, assume um papel insuprível na formação do conhecimento e de atitude científicas.

Os programas de ciências, ao longo dos três ciclos do Ensino Básico, subjacentes a temáticas que pressupõem o conhecimento e a sustentabilidade do Planeta Terra, englobando ainda as interações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente, apelam à vertente integradora, globalizante e de aquisição dos saberes científicos.

À luz das atuais políticas educativas, ao analisarmos o documento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, deparamo-nos com uma estruturação em Princípios, Visão, Valores e Áreas de Competências, que pretendem englobar as diversas dimensões do desenvolvimento curricular e orientar a Educação para uma perspetiva de desenvolvimento de valores e de competências nos alunos, que lhes permitam responder aos desafios transversais da sociedade atual. Esta é a derradeira tentativa de aproximação aos anseios de Morrin, que assume que “o desenvolvimento da aptidão para contextualizar e globalizar os saberes torna-se imperativo da educação” (Morin, 2002, p. 24). Morrin também preconiza que incumbe ao sistema educacional o desenvolvimento de um novo espírito científico que traduza uma renovação da cultura da sociedade, eliminando a antinomia que se vem a verificar ao longo da história da Educação.

Objetivando mais no ensino das ciências, considera-se que a teoria construtivista teve um grande impacto nas investigações e inovações nas didáticas das ciências. Passou-se a contemplar as orientações na conceção daquilo que será ensinar e aprender, foram conjuntamente formulados novos objetivos, novas seleções e sequências de conteúdos. Deste modo, surgiram novas metodologias e novas organizações de processos de comunicação e de avaliação. Segundo Astolfi e Develay (1991, p. 76)

“[...] as aprendizagens devem ser pensadas no quadro de um modelo di-

dático composto que postula simultaneamente que o aluno é o centro organizador essencial do seu saber e que o resultado desta auto-aprendizagem conduz o indivíduo a rupturas epistemológicas que ele não podia suportar no momento inicial. Todo o trabalho de didática consiste em tornar possíveis tais dispositivos, que conduzem a progressos intelectuais, mas só serão melhores quando estiverem ancorados nas estruturas cognitivas de início, cuja evolução está sendo tentada [...].”

Tal como a ciência, a educação deve favorecer a aptidão natural da mente, primando pela formulação e resolução de problemas essenciais, estimulando o emprego total da inteligência geral, apostando numa reforma do pensamento, com o horizonte de uma Educação para a complexidade, que evidencia a união entre o pensamento científico e o pensamento humanista (Morrin, 2002).

“ [...] A reforma do pensamento é uma necessidade democrática fundamental: formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de sua época é frear o enfraquecimento democrático que suscita, em todas as áreas da política, a expansão da autoridade dos experts, especialistas de toda ordem, que restringe progressivamente a competência dos cidadãos. Estes são condenados à aceitação ignorante das decisões daqueles que se presumem sabedores, mas cuja inteligência é míope, porque fracionária e abstrata. O desenvolvimento de uma democracia cognitiva só é possível com uma reorganização do saber; e esta pede uma reforma do pensamento que permita não apenas isolar para conhecer, mas também ligar o que está isolado, e nela renasceriam, de uma nova maneira, as noções pulverizadas pelo esmagamento disciplinar: o ser humano, a natureza, o cosmo, a realidade (Morin & Ciurana & Motta, 2003, pp. 103-104) [...].”

Assim, é pretendida uma transversalidade que permita o desenvolvimento de todas as áreas de competências, e que, nomeadamente, na área de Saber científico, técnico e tecnológico, consigam mobilizar a compreensão de fenómenos científicos e técnicos e aplicar os mesmos de modo a atender às necessidades que surjam, com plena consciência ética, social, económica e ecológica, tal como na área de informação e comunicação. Assim, são cruciais a utilização e o domínio de diferentes instrumentos para: pesquisar, avaliar, validar e mobilizar informação, promovendo um pensamento crítico e autónomo e potencializando toda a informação transmitida em conhecimento (DGE, 2017). Também Moon (2008) associa ao pensamento crítico atividades como prestar atenção, agir, compreender, analisar, avaliar, refletir, consciencializar, apreciar, praticar, gerir, interpretar, ser, resolver problemas com a finalidade de responder às instâncias solicitadas, com uma construção articulada e coerente do conhecimento, baseadas nas múltiplas literacias necessárias a mobilizar, que se reconfiguram consoante os objetivos.

Assim, conjugando a Educação e a Ciência, Cachapuz, Praia e Jorge (2002) con-

sideram que o ensino das ciências deve apostar na formação de cidadãos capazes de compreender mais amplamente o mundo em que estão inseridos, mas especialmente que o consigam transformar num mundo melhor.

A educação em Ciência é a base da literacia científica, a qual possibilita ao cidadão compreender as informações transmitidas pelos media, tomar deliberações apropriadas e manifestar opiniões esclarecidas em aspetos relacionados com o saber científico. Segundo Harlen (2006, p. 6) a literacia científica é “uma ampla compreensão das ideias-chave da Ciência, evidenciada pela capacidade de aplicar essas ideias aos acontecimentos e fenómenos do dia a dia e a compreensão das vantagens e limitações da atividade científica e da natureza do conhecimento científico”. Podemos, então, concluir que a literacia científica é fundamental, uma vez que necessitamos usar constantemente informação científica no nosso dia a dia, quer seja numa discussão pública relacionada com fatores científicos ou na compreensão do mundo que nos rodeia.

De acordo com Martins e outros (2007) citados por Albino, Silva e Silva (2011), os objetivos da Educação em Ciências consistem em: saciar a curiosidade das crianças; excitar a construção de uma imagem favorável acerca da Ciência; promover a evolução do *pensamento* criativo, crítico, metacognitivo e promover a construção de conhecimento científico com sentido social. Deste modo, a Educação em Ciências possibilita a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, incentiva a compreensão de formas de pensar científicas, fortalece capacidades de pensamento relacionadas com a resolução de problemas e ainda promove a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico, nomeadamente sobre as atitudes, as normas e os valores culturais e sociais. Pretende-se, assim, formar sujeitos com uma elevada literacia científica, que sejam capazes de refletir de forma crítica sobre o mundo que os rodeia, que estejam conscientes das potencialidades e limitações do conhecimento científico e tecnológico e que sejam capazes de resolver problemas e de tomar decisões (CE, 2002; Novais & Cruz, 1989; NRC, 1996; Osborne & Dillon, 2008 cit. em Galvão *et al*, 2011).

## As atividades experimentais e o papel do professor

Tomando em consideração que as ciências da natureza foram as primeiras a se constituir como ciências, o que se refletiu na determinação dos critérios da cientificidade, querendo evitar o erro positivista, e assumindo que não podemos tomar nada como irrefutável, admitimos que grande parte do progresso do conhecimento, nomeadamente do conhecimento científico, advém da atividade experimental. Assim, atualmente, a Ciência também “desempenha um papel extremamente importante na *formação* dos alunos, em que as actividades práticas e experimentais assumem um papel de destaque pelo seu valor formativo essencial para o desenvolvimento de competências científicas indispensáveis na sociedade de hoje” (Souza, 2012, p.7). Em concordância, Sá (2000, p. 3) considera a Ciência “como um contexto privilegiado para a criança expressar a sua natural curiosidade e criatividade,

valendo por si a possibilidade de realização de explorações e manipulações espontâneas de objectos e materiais”.

No decorrer dos anos, as ciências e as atividades experimentais têm vindo cada vez mais a se afirmar no currículo do 1.º ciclo do ensino básico. Já em 1999, na Conferência Mundial sobre Ciência e na Declaração sobre Ciências e a Utilização do Conhecimento Científico, foi afirmado que, desde tenra idade, as ciências fazem parte do direito à educação para todos e são um elemento fulcral no desenvolvimento do ser humano, através da “criação de capacidade científica endógena”, ou seja, da capacidade de aquilo que os alunos fazem cientificamente, por gosto e não por obrigação, e assim de forma a termos no futuro cidadãos informados e participativos nas questões que as comunidades científicas propõem e abordam nas sociedades (UNESCO, 2003, p. 29).

As atividades experimentais caracterizam-se por estimular as capacidades aquisitivas do aluno, nomeadamente, o saber escutar, analisar, procurar, levantar questões, ler informações, descobrir problemáticas e organizar informação. Para além do referido, a nível organizacional as atividades experimentais levam ao desenvolvimento de competências no âmbito do registo, através da análise de tabelas, da comparação de resultados, da revisão de informações, da análise e da avaliação de conteúdo com o intuito reconhecer aspetos a melhorar. As atividades experimentais são também responsáveis pelo desenvolvimento das capacidades criativas dos alunos, pois proporcionam o desenvolvimento de planos que, por sua vez, geram novos panoramas. Ademais, a manipulação e experimentação de diferentes objetos e os cuidados referentes à sua manipulação são aspetos que também são estimulados pelas atividades de base experimental. Por fim, mas não menos importante, a comunicação é um aspeto fundamental que é desenvolvido a partir do trabalho experimental que passa essencialmente, por discutir, ensinar, explicitar, escrever e construir (Leslie Trowbridge e Rodger Bybee, 1990 citados por Valadares, 2006). De acordo com Cachapuz, Praia e Jorge (2000), o ensino experimental pode auxiliar a diminuir as dificuldades de aprendizagem presentes, pois este trabalho experimental possibilita o debate e a exposição das ideias entre os alunos.

O papel do professor, especialmente quando se debruça no ensino experimental da Ciência, deverá ser visto como uma orientação, um encorajamento para refletir, testar ideias, melhorar técnicas, além de ajudar a explorar os materiais que estão à disposição, partindo do que o aluno fez e de como interpretou.

No entanto, notemos que de acordo com diversos estudos, para um professor implementar com sucesso o ensino experimental das ciências necessita de vários conhecimentos, nomeadamente o conhecimento do currículo, o conhecimento do conteúdo, que advém da sua própria literacia científica, do conhecimento tecnológico e do conhecimento pedagógico, sendo que o conhecimento do conteúdo é primordial, pois um professor não implementa uma atividade experimental com um conteúdo que não domina.

Torna-se assim essencial, que o professor esteja familiarizado com as concepções

prévias das crianças e que tome partido das mesmas, desenvolvendo atividades agregadoras das várias áreas de aprendizagem, que podem ser integradas em trabalhos de investigação, onde são levantadas questões, realizada uma planificação que se repercutirá em atividades experimentais adequadas à situação. Em suma, compete ao docente proporcionar ambientes propícios à aprendizagem e adquirir, a partir das suas práticas, competências necessárias para auxiliar os alunos, favorecendo-os na construção do seu saber (Quinta, Rosa & Ferreira, 2006 citados por Albino, Silva e Silva, 2011), desenvolvendo as capacidades manipulativas e de raciocínio, fazendo emergir as suas capacidades geradoras de novos conhecimentos, ampliando o conhecimento do mundo que nos rodeia e fornecendo assim as competências essenciais para o exercício de uma cidadania informada, e aumentando os níveis de literacia científica dos alunos.

Desta forma, o ensino experimental das ciências acompanha a epistemologia do pensamento complexo, tendo plena consciência da incerteza das teorias e das novas possibilidades, enveredando pelo eterno repensar, refletir, permitindo o fortalecimento de aprendizagens essenciais noutras áreas curriculares de forma motivadora.

## **Articulação entre as Unidades Curriculares**

Este pensar global, num âmbito e campo de ação transfronteiriços implica, portanto, uma visão em conjunto, uma concertação de intenções comuns a vários sujeitos, em todos os quadrantes da sociedade, nomeadamente a nível educacional, ambiental, cultural, político e económico.

De acordo com o relatório PISA 2015, a literacia científica define-se como a capacidade de um indivíduo para se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo. Desta forma, um cidadão cientificamente letrado deverá ser capaz de identificar, apresentar e avaliar explicações para um conjunto de fenómenos naturais e tecnológicos; descrever e julgar investigações científicas e propor formas de abordar questões científicas; analisar e avaliar dados, afirmações e argumentos apresentados de várias formas e deles retirar conclusões científicas legítimas.

No entanto, notemos que de acordo com diversos estudos, para um professor implementar com sucesso o ensino experimental das ciências necessita de vários conhecimentos, sendo que o conhecimento do conteúdo, ou seja, a sua própria literacia científica, é primordial, pois um professor não implementa uma atividade experimental com um conteúdo que não domina.

No desenvolvimento desta articulação entre as Unidades Curriculares foi fundamental uma implementação de estratégias estimulantes e em contextos significativos, que provocassem curiosidade e interesse por parte dos estudantes e dos seus alunos, nas quais estava patente o trabalho de múltiplos conceitos, de uma forma diferenciada, a articulação de saberes, conceitos e conteúdos, entre várias áreas do domínio curricular e não curricular, a criação de espaços de trabalho conjunto e articulado e a criação de desafios, experiências e vivências autênticas, social

e culturalmente plausíveis e exequíveis, privilegiando as situações do mundo real e do dia a dia, e encorajando a reflexão crítica constante.

Nesta linha de pensamento, a unidade curricular do Ensino Experimental das Ciências aliou-se à Prática Pedagógica III na criação de cenários de aprendizagem, que se assumiram nomeadamente como simples histórias, artefactos construtivos ou mesmo a planificação de uma atividade distinta, que levaram a uma suposição, desencadeamento de uma atividade, ou que simplesmente sirvam para conceber algo para utilizar futuramente, mas que sobretudo estimule e desenvolva o pensamento crítico e criativo dos estudantes.

### **Alguns dos Cenários de Aprendizagem desenvolvidos**

No presente artigo serão apresentados alguns cenários de aprendizagem concebidos pelos alunos do 2.º Ano do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A ilustração dos cenários de aprendizagem que se seguem realçam uma estreita articulação entre os conteúdos programáticos e, conseqüentemente, os conhecimentos teóricos adquiridos, nomeadamente na unidade curricular de Ensino Experimental das Ciências.

#### **Cenário 1: A bronquite da Senhora Adriana e as consultas do Dr. Serafim**

No desenvolvimento desta atividade, o mote foi a exploração de uma história, cujo conteúdo vai ao encontro dos temas obrigatórios previstos em Cidadania e Desenvolvimento, além da promoção das competências linguísticas, quer de compreensão, quer de expressão oral. Seguiram-se atividades experimentais, no âmbito do Estudo do Meio, e a construção de um modelo do sistema respiratório, apelando ao desenvolvimento de habilidades artísticas, bem como ao debate e à reflexão crítica acerca dos malefícios do hábito de fumar e da poluição do ar. As propostas de atividades exploradas na unidade curricular de Ensino Experimental das Ciências foram postas em prática durante o estágio no 1.º ciclo do ensino básico. As alunas têm, desta forma, oportunidade de experimentar e realizar, em contexto específico, as aprendizagens, suas e dos alunos que acompanham, não se limitando a aprender e elaborar um roteiro atividades de ensino experimental no plano teórico. São assim desenvolvidos a criatividade e o pensamento crítico, aquando das reflexões nos diários de bordo, bem como nos momentos de seminário de reflexão sobre a prática pedagógica e dos momentos de reflexão na unidade curricular de Ensino Experimental das Ciências. Na verdade, trata-se de dar corpo à interdisciplinaridade a nível do ensino superior.

#### **Cenário 2: Qual a nossa capacidade respiratória?**

Este sequência didática, intitulada “Qual a nossa capacidade respiratória?”, iniciou-se com recurso à estratégia do *brainstorming*, o qual possibilitou um levanta-

mento dos conhecimentos prévios acerca do assunto; os alunos foram igualmente estimulados a ampliar os seus saberes, estabelecendo analogias entre os seus conhecimentos prévios e novas possibilidades. Neste seguimento, foram desenvolvidas as competências comunicativas dos discentes, ou seja, foi ampliada a “capacidade de adequação do ato verbal às situações de comunicação” (Farias, 2002, p. 53). De seguida, realizou-se a atividade experimental, mediada pela implementação do protocolo, na qual os alunos tiveram oportunidade de fazer previsões, observar e registar conclusões. Nesta atividade, em particular, o Estudo do Meio foi relacionado com a componente curricular de Matemática, visto que, os alunos, realizaram medições de comprimento, utilizando unidades do sistema métrico – o metro – e compararam os dados obtidos, de forma a ordená-los do menor para o maior.

As atividades experimentais, apesar de serem encaradas como lúdicas e despoletarem, concomitantemente, entusiasmo e curiosidade nos alunos, quando concretizadas têm de ser contextualizadas e detentoras de significado, tal como salienta Giordan (1999). Ao ser desenvolvido este trabalho experimental, os alunos estão a apropriar-se de conceitos aceites pela comunidade científica através da sua participação ativa, o que promove uma aprendizagem mais eficaz (Mata, Bettencourt, Lino & Paiva, 2004). Essa aprendizagem não é estanque das Ciências, uma vez que proporciona também o desenvolvimento de competências noutras áreas curriculares – “promove a leitura aquando da pesquisa, estimula o desenho e a escrita aquando da realização de registos e desenvolve o pensamento lógico-matemático quando se estabelecem relações de causa efeito [...] e se efectuam classificações [...], medições e cálculos” (Mata, Bettencourt, Lino & Paiva, 2004, p. 173).

Além da interdisciplinaridade verificada na promoção do ensino experimental, a experimentação permite ao aluno envolver-se numa dinâmica de trabalho de grupo e cooperativo, onde partilham ideias e exprimem e justificam as suas opiniões. Lopes e Silva (2010), defendem que na aprendizagem cooperativa “cada membro do grupo é responsável não somente por aprender o que está a ser ensinado, mas também por ajudar os colegas” (p. 142). Quer isto dizer que é uma metodologia na qual as crianças se entrelaçam no processo de aprendizagem, visando uma melhoria significativa não só a nível do rendimento escolar, como também para dotar os alunos de competências sociais.

### **Cenário 3: Sistema urinário**

Apresentamos, por fim, uma última sequência didática que espelha a articulação que pretendemos refletir ao longo deste artigo. A atividade iniciou-se com a distribuição de um panfleto informativo acerca do Dia Mundial do Rim e com a leitura e interpretação do mesmo. Foi realizada ainda a monitorização da compreensão do texto, bem como trabalhados conceitos gramaticais e identificação de características da tipologia textual. A partir do assunto do panfleto foi possível fazer a ponte para o sistema urinário dando lugar, então, à realização da atividade experimental. Em grupo, os alunos construíram um modelo do sistema urinário, pondo

em evidência as competências artísticas. Por fim, através da aplicação *Kahoot* e, com recurso às tecnologias de informação e comunicação, foi possível os alunos consolidarem os conhecimentos adquiridos de forma interdisciplinar.

Assim, a criação destes cenários de aprendizagem afigurou-se como um fator de extrema importância para o desenvolvimento das capacidades aquisitivas das estudantes e também dos seus alunos, com realce na construção do conhecimento, pois ambos ganharam competências científicas acerca do mundo que os rodeia, o que lhes permitiu ver o contexto e o conjunto, em vez de um conhecimento fragmentado. Desta forma, começaram a compreender as informações que lhes são transmitidas, novas ou não, de outra forma, a tomar deliberações apropriadas e manifestar opiniões esclarecidas, ou seja, refletindo criticamente sobre os valores subjacentes ao conhecimento científico. A ciência é a fonte de poder, pois tem a capacidade de convencer, interessar e mobilizar os seus intervenientes já fundamentava, em 2012, Araújo, citando Latour (p. 3).

## Considerações Finais

Concluimos, sucintamente, afirmando que através do desenvolvimento intencional desta articulação entre as unidades curriculares da Prática Pedagógica e do Ensino Experimental das Ciências foram criados, pelas estudantes, cenários de aprendizagem que contribuíram para um incremento da sua própria literacia científica e da dos seus alunos, bem como a articulação entre as diferentes dimensões da literacia científica, nomeadamente, ao nível das articulações entre fazer ciência e ensinar ciência, esperando assim ir ao encontro das atuais políticas educativas tanto a nível meso como macro.

Notemos que ainda assim é fundamental que o professor tenha uma formação contínua, ou seja, que adquira novas competências e conhecimentos, crie estratégias, inove a educação e melhore o sistema educativo, visto que vivemos num mundo de constante mudança.

Torna-se imperativo contrariar, como nos relatam Mata, Bettencourt, Lino e Paiva (2004), as dificuldades manifestadas por alguns docentes na implementação do ensino da ciência apenas pela falta de confiança das suas capacidades ou, então, devido à falta de formação.

## Lista de referências bibliográficas

Albino, J., Silva, M. M., & Silva, A. P. (2011). *Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico e no Pré-Escolar: Um projeto de supervisão pedagógica de atividades laboratoriais e da utilização de quadros interativos e Moodle*. In *Cadernos de Investigação Aplicada n.º 5* (pp. 13-53). Edições Universitárias Lusófonas.

Araújo, A. d. (2012). *Ensino das Ciências Experimentais no 1.º Ciclo*. Acesso em 7 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/MariaJosRamalho/ciencias-experimentais-no-1-ciclo-2012-2013>.

- Astolfi, J.-P. & Develay, M. (1991). *A Didática das Ciências*. São Paulo: Papirus Editora.
- Comissão Europeia (2019). *Portal da Comissão Europeia*. Acesso em 10 de janeiro de 2020. Disponível em: [https://ec.europa.eu/education/policies/school/about-school-policy\\_pt](https://ec.europa.eu/education/policies/school/about-school-policy_pt).
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M. (2000). *Reflexões em torno de perspectivas de ensino das Ciências: contributos para uma nova orientação curricular – ensino por pesquisa*. Revista de Educação, 9 (1), 69-79.
- DGE (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Acesso em 7 de janeiro de 2020. Disponível em: [https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf).
- Enguita, M. (2004). *Educar em tempos incertos*. Porto Alegre: Artmed.
- Farias, J. G. (2002). *Questões de texto, coesão e coerência textuais e ensino de língua portuguesa*. In Moura, D. & Morais, G. (org.). *Ler e Escrever: rumo à compreensão e à interação com o mundo*. Maceió: EDUFAL/FAPEAL.
- Fiolhais, C. (2011). *A ciência em Portugal*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Giordan, M. (1999). *Química nova na escola. O papel da experimentação no ensino das ciências* (10), pp. 43-49. Acesso em 12 de janeiro de 2020. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, learning & assessing science*. London: SAGE.
- Mata, P., Bettencourt, C., Lino, M. J., & Paiva, M. S. (2004). *Análise Psicológica. Cientistas de palmo e meio. Uma brincadeira muito séria*, XXII(1), pp. 169-174. Acesso em 13 de dezembro de 2019. Disponível em: *Ciência Viva*: <http://www.cienciaviva.pt/projectos/pollen/grilo1.pdf>.
- Morin, E., Ciurana, E., Motta, R. (2003). *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana*. São Paulo: Cortez, Brasília: UNESCO.
- Moon, J. (2008). *Critical thinking: An exploration of theory and practice*. Abingdon: Routledge.
- Morin, E. (2002). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Rocard, M. (2007). *Education da Ciência AGORA: Uma Pedagogia Renovada para o Futuro da Europa*. Bruxelas: Comissão Europeia. Acesso em 5 de janeiro de 2020. Disponível em: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_pt.pdf).
- Sá, J. (2000). *A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e no 1.º ciclo do ensino básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolari-*

*dade seguintes*. Instituto de estudos da Criança da Universidade do Minho: Instituto de Inovação Educacional.

Sousa, J. (2016). *Currículo em tempo de mestiçagem*. In *Revista Estudos Curriculares*, 7 (1), 14-24.

Sousa, M. (2012). *Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos alunos*. (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Educação de Bragança. Bragança.

Valadares, J. (2006). *O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: Investigação/Ação/Reflexão*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: Universidade Aberta.

UNESCO (2003). *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação*. Brasília: UNESCO, ABIPTI.

# O APOIO TECNOLÓGICO À ADOÇÃO DE UM ESTILO DE VIDA ATIVO E SUSTENTÁVEL

Helder Lopes<sup>1,2</sup>; Élvio Gouveia<sup>1,3</sup>; Ana Correia<sup>1</sup>; Ricardo Alves<sup>1</sup>; Catarina Fernando<sup>1,2</sup>; João Prudente<sup>1,2</sup>; Hélio Antunes<sup>1</sup> & Ana Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Educação Física e Desporto da Universidade da Madeira. hlopes@uma.pt.

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano.

<sup>3</sup> Interactive Technologies Institute/LARSyS.

## Resumo

A adoção de um estilo de vida ativo e sustentável pode ser potenciada se existir a consciência daquilo que efetivamente se faz ou deveria fazer.

A utilização de meios tecnológicos que permitem uma monitorização dos processos pode assumir um papel importante nessa consciencialização.

Com o Projeto “Educação Física nas Escolas da RAM – Compreender, Intervir, Transformar” criamos condições para uma abordagem transdisciplinar potenciando intervenções pedagógicas que promovem, de forma lúdica, a adoção de estilos de vida ativos e sustentáveis.

Através da utilização de *smartphones*, *smartwatches*, pedómetros, *etc.* que permitem registar de forma integrada, por exemplo, a atividade física, os hábitos alimentares e a respetiva pegada ecológica, tem sido possível desenvolver um processo pedagógico que potencia o espírito crítico e a tomada de decisão consciente perante os desafios a que se tem de dar resposta.

**Palavras-Chave:** Estilo de vida, apoio tecnológico, processo pedagógico

## Abstract

**The technological support for the adoption of an active and sustainable lifestyle**

The adoption of an active and sustainable lifestyle can be enhanced if there is awareness of what is actually done or should be done.

The use of technological resources in the monitoring process can play an important role in this awareness.

With the Project “Physical Education in Schools from RAM – Understanding, Intervening, Transforming” we created the conditions for a transdisciplinary approach, enhancing pedagogical interventions that promote, in a playful way, the adoption of active and sustainable lifestyles.

Through the use of smartphones, smartwatches, pedometers, *etc.* in order to

record and integrate information, for example, physical activity, eating habits, and their ecological footprint, it has been possible to develop a pedagogical process that enhances critical thinking and conscious decision-making, facing present challenges.

**Keywords:** Lifestyle, technological support, pedagogical process

## Introdução

O mundo mudou e continua a mudar a uma velocidade sem precedentes, contudo o sistema educativo (do pré-escolar ao Universitário), apesar dos discursos, de algumas iniciativas legislativas em certos países e alguns nichos educativos muito localizados, continua generalizadamente a manter a sua matriz do século XIX.

Considerando que educar é desenvolver as capacidades e potencialidades de cada um, para que o processo pedagógico possa ser rentabilizado é necessário que exista uma personalização baseada numa permanente dinâmica de diagnóstico, prescrição e controlo e não a aplicação de soluções estereotipadas e pré-formatadas que por muito bom resultado que tenham dado no passado, estarão sempre datadas.

A literacia científica e a “Achologia” não podem continuar a conviver, em “pé de igualdade”, como se tudo dependesse das opções de cada um. Não estão nem podem estar no mesmo patamar, isto apesar de não podermos ter a certeza de nada, pois apenas conhecemos a verdade que acaba por ser transitória uma vez que o conhecimento científico está permanentemente sujeito a um processo de refutação (Popper, 1992).

Por outro lado, as matérias de ensino devem assumir-se como um meio e não como um fim em si mesmo, pelo que não é necessário policiar as fronteiras de cada área científica e matéria específica. Pelo contrário, o que é fundamental é encontrar polos atratores de dinâmicas transdisciplinares que sejam relevantes em função dos problemas a que é necessário dar resposta. Porém, infelizmente, não é isso que é evidenciado ao analisarmos as macro decisões que regulam o funcionamento do sistema educativo e as micro decisões que o operacionalizam.

Como as opções individuais não têm só implicações na própria pessoa, não é aceitável que quem ocupe cargos estruturantes tenha uma agenda pessoal baseada em crenças e na sua experiência de vida, que por muito diversificada que seja, será sempre redutora e contextualizada a um determinado tempo que não volta mais.

## Uma resposta

À luz do conhecimento atual, ou seja, das evidências científicas, uma temática que pode assumir-se como um dos polos atratores que referenciamos atrás, é a que está associada aos estilos de vida e ao desenvolvimento sustentável, nomeadamente no que se refere aos efeitos positivos da atividade física na saúde e no desenvolvimento físico, fisiológico, mental, cognitivo e social em populações pediátricas (Biddle *et al.*, 2019; Poitras *et al.*, 2016)

Ao nível do processo educativo (do pré escolar à Universidade), a adoção de um estilo de vida ativo e sustentável pode ser potenciada se existir a consciência daquilo que efetivamente se faz ou deveria fazer, sendo que a utilização de meios tecnológicos que permitem uma monitorização dos processos pode assumir um papel importante nessa consciencialização.

Com o projeto de investigação “Educação Física nas Escolas da Região Autónoma da Madeira – Compreender, intervir, transformar (EFERAM-CIT)” criámos condições para uma abordagem transdisciplinar potenciando intervenções pedagógicas que promovem, de forma lúdica, a adoção de estilos de vida ativos e sustentáveis (Lopes, *et al.*, 2018, 2019).

Através da utilização de smartphones, *smartwatches*, pedómetros, e outros meios tecnológicos de fácil acesso e utilização generalizada, que permitem registar de forma integrada, por exemplo, a atividade física e os hábitos alimentares e a respetiva pegada ecológica, tem sido possível desenvolver um processo pedagógico que potencia o espírito crítico e a tomada de decisão consciente perante os desafios a que se tem de dar resposta.

De forma sucinta, a título de exemplo, é possível colocar alertas de inatividade durante um determinado período de tempo, registar os valores mínimos e máximo, as médias (diárias, semanais, anuais,...): – da atividade física; – do peso; – das calorias ingeridas (e queimadas) e respetivas percentagens de proteínas, hidratos de carbono e lípidos; – da frequência cardíaca em cada uma das situações e atividades realizadas; – dos hábitos de sono (se adormeceu mais cedo ou mais tarde, o sono profundo, o sono leve), etc., etc. Sendo que, esses dados podem ser automaticamente apresentados sob forma de tabelas e gráficos, com valores de referência, que permitem traçar a curva evolutiva de cada um, bem como uma comparação com os outros.

A tecnologia existe, é de fácil acesso e de uso generalizado no dia a dia, mas condicionada, e muitas vezes proibida no âmbito escolar.

Já no que respeita à divulgação da informação, por exemplo, a maioria dos jovens possui conhecimento das recomendações de atividade física, relativamente à frequência, duração e intensidade, mas depois dois em cada três jovens sobrevaloriza os seus níveis de atividade física, considerando-se muito mais ativo do que realmente é (Rodrigues *et al.*, 2018).

É necessário perceber que, uma coisa é ter conhecimento das recomendações e das *guidelines* internacionais e/ou nacionais, outra coisa é ter especificamente os dados da própria Escola, turma, aluno. Tendo os dados concretos, as opções individuais e institucionais (por exemplo, em relação ao nível de atividade física, alimentação, carga horária da disciplina de Educação Física e sua distribuição semanal) passam a assumir uma outra relevância, pois implicam uma opção consciente em relação a uma realidade próxima.

Sabendo-se, que a maioria os alunos apenas nos dias de Educação Física é que alcançam ou se aproximam do número de passos recomendados (Pinto *et al.*, 2018), optar, ao abrigo da flexibilização curricular, por retirar carga horária à disciplina

de Educação Física, pode estar a agravar um problema já de si muito complicado e com inúmeras repercussões, no imediato e no futuro. Ou seja, a escola em vez de desenvolver estratégias que contribuam para uma maior literacia motora dos alunos, para a promoção da atividade física na infância e juventude com adoção de estilos de vida ativos e saudáveis que perdurem ao longo da vida, estará a dar o sinal contrário.

Nos dias de hoje não se justifica a encapotada (muitas vezes também declarada) desvalorização do corpo no processo educativo, pois, como de forma consistente há mais de duas décadas, é evidenciado por Damásio (1998, 2003, 2010, 2017), o pensamento é o resultado da atividade concertada do neocórtex com as estruturas subcorticais e depende do fluxo contínuo de informação atualizada a partir dos estados corporais. O conjunto de sistemas no cérebro, dedicados ao raciocínio, que advém do processo de pensamento orientado para um fim específico, e à tomada de decisão, que implica a seleção de uma determinada resposta tendo em consideração o domínio social e pessoal, estão também envolvidos nas emoções, sentimentos e no processamento de sinais do corpo. O corpo é assim uma referência fundamental nos processos superiores da intelectualidade humana, não podendo ser descurado no contexto educativo e cultural.

## Considerações Finais

Se queremos “ultrapassar” as resistências e defendemos um processo pedagógico personalizado, para formar um Homem criativo, autónomo, com capacidade de adaptação e de tomar decisões em situações críticas,... o objetivo fundamental talvez possa passar por aumentar a compreensão daquilo que o rodeia e isso poderá ser otimizado ao instar uma mudança na perceção e na avaliação de dados familiares, no sentido que lhe foi dado por Kuhn (1962) ao nível da mudança de paradigma.

Ou seja, utilizando no processo ensino aprendizagem, dados científicos para melhor analisar e interpretar o quotidiano de cada um. Só que isto implica uma rotura com o processo pedagógico dominante.

Assim, já não basta tentar melhorar o que existe, é necessária uma rotura paradigmática, o que não é fácil pois existem muitas resistências à mudança, nomeadamente as que se derivam do receio do novo e medo da inovação, dos interesses instalados e mordomias e das inerentes à incomensurabilidade entre paradigmas.

Nos vários âmbitos do processo pedagógico e com especial ênfase na investigação que lhe deve servir de suporte, convém ainda não esquecer que abandonar o paradigma é deixar de praticar a ciência que este define (Kuhn, 1962), pelo que não basta utilizar “dados científicos” em oposição à “Achologia”, é necessário que esses dados deixem de estar impregnados de um positivismo que teve o seu tempo, mas que hoje já não consegue dar respostas rentáveis a processos dinâmicos que exigem intervenções funcionais.

## Lista de referências bibliográficas

Biddle, S. J. H., Ciaccioni, S., Thomas, G., & Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 146–155.

Damáσιο, A. (1998). *O Erro de Descartes. Emoção, Razão e Cérebro Humano*. Mem Martins: Publicações Europa-América.

Damáσιο, A. (2003). *Ao Encontro de Espinosa. As Emoções Sociais e a Neurologia do Sentir*. Mem Martins: Publicações Europa-América.

Damáσιο, A. (2010). *O Livro da Consciência. A Construção do cérebro consciente.: Temas e Debates*. Círculo dos Leitores.

Damáσιο, A. (2017). *A Estranha Ordem Das Coisas: Temas e Debates – Círculo dos Leitores*.

Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.

Lopes, H., Gouveia, É., Correia, A., Alves, R., Prudente, J., Fernando, C. & Rodrigues, A., (2018). A cultura motora como polo atrator da mudança da escola. In Duarte, A. & Cristovão, N. (Org.). *Educação, Artes e Cultura: Discursos e Práticas*. Funchal: CIE-UMA.

Lopes, H., Rodrigues, A., Correia, A., Alves, R., Prudente, J., Ornelas, R., Vicente, A., Fernando, C. & Gouveia, É. (2019). A Educação Física nas Escolas da RAM – Compreender, Intervir, Transformar (EFERAM-CIT). In Lopes, H. Gouveia, É., Rodrigues, A., Correia, A. & Alves, R. (Coord.) *A Educação Física em tempos de mudança: Ferramentas Didáticas* (pp. 6-12). Funchal: Universidade da Madeira.

Pinto, J., Rodrigues, A., Gouveia, É., Nóbrega, M. & Lopes, H. (2018). Pedómetro como ferramenta laboratorial: uma abordagem no contexto da Educação Física. In Lopes, H. Gouveia, É., Rodrigues, A., Correia, A. & Alves, R. (Coord.) *Didática da Educação Física: perspectivas, interrogações e alternativas* (pp. 130-138). Funchal: Universidade da Madeira.

Popper, K. (1992). *Conjecturas e Refutações* (2.ª ed.). Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Poitras, V., Gray, C., Borghese, M., Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., [...] Tremblay, M. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 (Suppl. 3)), S197–S239.

Rodrigues, A., Gouveia, E., Correia, A., Alves, R., Lopes, H. (2018). Pedómetro como Ferramenta de Intervenção na Escola. In H. Lopes, E. Gouveia, A. Rodrigues, A. Correia, & R. Alves. (Eds). *Didática da Educação Física: perspectivas, interrogações e alternativas* (pp. 118 – 130). Funchal: Universidade da Madeira.

# CONTRIBUTO DAS TECNOLOGIAS NA PROMOÇÃO DE UMA LITERACIA PARA A SAÚDE

Ana Rodrigues<sup>1</sup>, Élvio Gouveia<sup>1,2</sup>, Ana Correia<sup>1</sup>, Hélio Antunes<sup>1</sup>, Ricardo Alves<sup>1</sup> & Helder Lopes<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Educação Física e Desporto, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. [anajar@staff.uma.pt](mailto:anajar@staff.uma.pt).

<sup>2</sup> Madeira Interactive Technologies Institute, Funchal.

<sup>3</sup> Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real.

## Resumo

O desenvolvimento tecnológico e o acesso as novas tecnologias tem crescido de forma exponencial nas últimas décadas, sendo inegável a sua presença no quotidiano das crianças e jovens. Contudo, a utilização das tecnologias como meio de aquisição e desenvolvimento do conhecimento científico, de competências e de aptidões no contexto escolar é ainda limitado.

Com este trabalho pretende-se explorar e refletir sobre as potencialidades das tecnologias, como ferramentas de apoio no desenvolvimento do conhecimento científico, apresentando propostas de trabalho transdisciplinar, com o contributo da Educação Física e a promoção de uma literacia para a saúde. Pretende-se neste contexto, o desenvolvimento dos alunos de forma integrada, portadores de conhecimento científico que permita tomar decisões conscientes numa sociedade em constante mutação.

**Palavras-chave:** Tecnologia, Literacia, Saúde.

## Abstract

### Technology's contribution to promoting health literacy

Technological development and access to new technologies has grown exponentially in recent decades, being present in the daily lives of young people. However, the use of technologies as a means of acquiring and developing scientific knowledge, skills and abilities in the school context is still limited.

This work aims to explore and reflect on the potential of technologies as tools to support the development of scientific knowledge, presenting proposals for transdisciplinary work, with the contribution to Physical Education and the promotion of health literacy. It is intended in this context, the development of students in an integrated manner, bearers of scientific knowledge to make conscious decisions in a society in constant change.

**Keywords:** Technology, Literacy, Health.

## Introdução

Vivemos num mundo em constante e rápida transformação tecnológica, sendo que num reduzido espaço temporal, a construção e o desenvolvimento de novas ferramentas e instrumentos tecnológicos atingiram um ritmo frenético. Neste contexto, marcos como a construção do primeiro computador digital, o desenvolvimento da génese da Internet na década 60, com o primeiro email e o desenvolvimento de telemóveis, mapearam o quotidiano da nossa sociedade.

A acessibilidade a ferramentas como *smartphones* e *tablets* é uma realidade universal, em Portugal constata-se que 73,9% da população possui um *smartphone* e 55% um *tablet* (Marktest, 2018). Centrando a atenção nos adolescentes e jovens, constata-se valores claramente superiores sendo que 97,4% da população portuguesa entre os 15 e os 24 anos de idade, possui um *smartphone* (Marktest, 2018). Esta revolução tecnológica e a acessibilidade universal a estas ferramentas, transformaram a nossa sociedade, no modo como se relaciona, comunica e se comporta.

O desenvolvimento da tecnologia, parece indubitavelmente estar associado ao crescimento exponencial de comportamentos sedentários. No contexto nacional, verifica-se que crianças e jovens passam em média entre 8,76 e 9,5 horas em atividades sedentárias (Baptista, Silva & Santos, 2011). O tempo despendido na internet, assume particular destaque nos comportamentos sedentários (sensivelmente 5,93 horas/dia online sendo que sensivelmente um em cada três minutos é passado em redes sociais) (Marktest, 2016), reforçado pelo facto de 97% das crianças e jovens entre os 9 e os 16 anos possuir perfil no *Facebook*, 19% no *Instagram* e 2% no *Twitter* (Simões, Ponte, Ferreira, Doretto & Azevedo, 2014).

A Organização Mundial de Saúde, alerta mesmo para que globalmente 23% dos adultos e 81% dos adolescentes que frequentam instituições escolares, não são suficientemente ativos (WHO, 2018). Sendo elevada a percentagem de crianças e adolescentes, que não cumprem com as orientações e recomendações de diversos organismos nacionais e internacionais no domínio da saúde (WHO, 2010; *Australian Government Department of Health*, 2014), que defende que a população pediátrica deve: (i) realizar no mínimo 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa por dia, envolvendo principalmente atividades aeróbicas; (ii) várias horas de atividades físicas leves variadas e (iii) Atividade física vigorosas, bem como de fortalecimento muscular e ósseo no mínimo 3 vezes por semana.

Em Portugal, a realidade é similar, sendo que a percentagem de rapazes entre os 10 e os 17 anos com níveis insuficientes de atividade física, varia entre os 47% e 91,3%, valor claramente superior é registado entre as raparigas (valores entre os 76,9% e os 98,2%) (Baptista, Silva & Santos, 2011). Num estudo desenvolvido na Região Autónoma da Madeira, constata-se que apenas 1 em cada 4 participantes cumpre como as recomendações de diárias de atividade física (Rodrigues, Gouveia, Correia, Alves & Lopes, 2018).

Se por um lado parece existir uma relação entre o sedentarismo e a tecnologia como anteriormente reportada, por outro a comunidade científica explora igualmente a sua utilização na promoção de um estilo de vida saudável (Gao, 2017; Sul-

livan & Lachman, 2017; Matthew, Bice, Ball & McClaran, 2016). A promoção de um estilo ativo e de uma literacia para a saúde são objetivos desde sempre associados a disciplina de Educação Física, refletidos nas aprendizagens essenciais (Despacho n.º 8476-A/2018) e nos programas nacionais de Educação Física (Jacinto, Comédias, Mira & Carvalho, 2001), ao longo da escolaridade obrigatória.

As potencialidades das novas tecnologias na sala de aula da Educação Física, são observadas como um importante agente de auxílio na gestão do processo ensino-aprendizagem, e na promoção de uma literacia para a Saúde (Koekek & Hilvoorde, 2018; Goodyear, Kerner & Quennerstedt, 2019). Por exemplo Vaghetti e colaboradores (2010), reportam a utilização de ambientes virtuais na aprendizagem de novos movimentos, gestos desportivos ou mesmo como ferramenta de potencialização do dispêndio energético. A utilização das tecnologias no contexto educativo, parece estar associado a um ensino mais dinâmico e eficaz, em que se torna essencial (re) pensar o processo de ensino-aprendizagem (Ribeiro & Moreira, 2014).

Contudo, alguns docentes apresentam algumas resistências em utilizar estes meios e ferramentas (Lambert, 2016). De facto, no contexto escolar, verifica-se que é ainda muito condicionado o acesso a tecnologias, mesmo das mais acessíveis, como as tecnologias móveis sem fios com acesso a internet, sendo que a grande maioria dos jovens (88%), menciona que a sua utilização é condicionada ou mesmo proibida (Simões, Ponte, Ferreira, Doretto & Azevedo, 2014). O mesmo autor reforça que “O potencial tecnológico, pedagógico e motivacional dos telemóveis e dos smartphones não é ainda utilizado plenamente na educação formal em Portugal” (Simões, Ponte, Ferreira, Doretto & Azevedo, 2014), sendo ambíguo e controverso, que a escola se mantenha alheia as constantes mutações tecnológicas presentes no quotidiano dos alunos.

No entanto, são ainda limitados estudos que abordem e explorem a aplicação das novas tecnologias na gestão do processo ensino-aprendizagem na disciplina de Educação Física, a nível nacional e regional. Neste contexto, com o desenvolvimento do presente trabalho pretende-se: (i) descrever as principais tecnologias digitais utilizadas pelos professores no âmbito pessoal e na gestão do processo ensino-aprendizagem e (ii) Conceber propostas de utilização das novas tecnologias pelos professores de Educação Física na promoção de estilos de vida saudáveis e de uma literacia para a saúde.

## Método

### Amostra

Participaram no estudo 9 professores de Educação Física de ambos os sexos (4 do sexo masculino e 5 do sexo feminino), com idades entre os 31 e os 44 anos ( $35,3 \pm 3,4$  anos). Todos os participantes no momento da entrevista, lecionavam a disciplina de Educação Física no 3.º Ciclo e/ou Secundário da rede pública da Região Autónoma da Madeira, integrando o quadro da região e possuem uma experiência de lecionação entre oscilou entre os 7 e os 22 anos.

## Procedimentos

Primeiramente os docentes foram convidados a participar no estudo, sendo indicados os objetivos da investigação, os instrumentos e metodologias adotadas, sendo igualmente salvaguardados os direitos de anonimato e confidencialidade. A aceitação de participação no estudo, foi confirmada através de assinatura do consentimento informado.

Atendendo os objetivos do estudo optou-se por investigação qualitativa através de entrevista, tendo por base um guião semiestruturado constituído por uma secção com dados pessoais e de perfil profissional (ex: situação profissional, experiência de lecionação) e uma secção sobre a utilização de tecnologias (1- redes sociais, 2- plataformas digitais e 3- instrumentos de quantificação da atividade física), limitações e potencialidades da sua utilização. A duração da entrevista foi de sensivelmente 15 minutos. A condução das entrevistas foi efetuada pela mesma investigadora, sendo realizado o registo áudio e posteriormente transcritas e verificada a precisão da transcrição.

Após análise dos dados procedeu-se a elaboração de propostas de intervenção em contexto escolar, no domínio da disciplina de Educação Física, com o intuito de promover uma literacia para a saúde entre os alunos do 3.º Ciclo e secundário, através das novas tecnologias.

## Análise dos dados

A transcrição das entrevistas foi efetuada por um investigador, sendo realizada a transcrição da totalidade das entrevistas (*verbatim*), posteriormente a mesma transcrição foi verificada. Com o intuito de organizar os dados das transcrições e a sua categorização recorreu-se ao *software* NVivo10.

## Opinião dos professores de Educação Física

Relativamente as redes sociais, constata-se que a totalidade dos docentes (n=9), utiliza redes sociais no âmbito pessoal, sendo mencionadas como redes sociais utilizadas o *Facebook*, o *Instagram* e o *WhatsApp*. No entanto apenas 22,2% (n=2), reporta a sua utilização como instrumento no processo ensino-aprendizagem.

Relativamente a utilização de plataformas digitais, apenas três afirmam possuir conhecimento de plataformas digitais, contudo nenhum dos participantes inquiridos reporta utilizar esta ferramenta no contexto do processo ensino-aprendizagem “[...] sei que aqui na escola existem plataformas e até fiz formação [...] mas acho muito complicado a aplicação para a disciplina de Educação Física, e também acho que não se enquadra muito com uma disciplina como a nossa que é muito prática, por isso é que não uso” (Professor 7).

A utilização de instrumentos de quantificação da atividade física, foi apenas mencionado por um único docente (11,1%), utilizando como ferramenta aplicações “[...] eu tentei utilizar aplicações para os alunos terem maior noção da sua atividade

física, nas despois de algum tempo foi difícil de continuar, e não foi muito viável. Os alunos esqueciam-se de utilizar e é difícil o professor controlar e dinamizar ao longo do tempo, são muitas turmas, funciona melhor em alunos e turmas mais responsáveis e autónomos, nos outros é muito complicado. Penso que também no 2.º e 3.º ciclo é muito complicado” (Professor 2).

## Propostas de Implementação

Com o intuito de promover o desenvolvimento da literacia para a saúde, utilizando como instrumentos as novas tecnologias, procedeu-se a conceção de propostas de intervenção com base na informação recolhida através das entrevistas, da informação recolhida de pesquisa bibliográfica, o baixo custo e elevado grau de acessibilidade pelos alunos. Neste contexto, procedeu-se ao desenvolvimento de propostas de intervenção centradas em três domínios: (i) redes sociais; (ii) software de edição e tratamento de imagem e (iii) utilização e rentabilização de aplicações. A adoção por estes domínios assenta na facilidade de acesso a estas ferramentas pelos diversos agentes da comunidade educativa, a interatividade imediata entre o professor e o aluno, e o grau de atratividade para os alunos.

As redes sociais são sem dúvida um dos meios de divulgação de informação de conteúdos mais eficaz, permitindo que os conteúdos assumam forma de expressão escrita, mas também visual, sendo a possibilidade e variabilidade de apresentação múltiplas. O facto de praticamente todos os alunos possuírem perfil em redes como o *Facebook*, um elevado número no Instagram e serem plataformas que acedem de forma diária (Markttest, 2016), tornaram as redes digitais uma ferramenta prioritária na elaboração de propostas de intervenção. Neste contexto, foi construído um kit pedagógico com mensagens sobre conceitos de saúde, a importância de um estilo de vida ativo para uma vida saudável, e atividades sobre a orientação e supervisão do docente como a resolução de fichas de trabalho e a elaboração de vídeos sobre hábitos de vida saudável. A utilização desta ferramenta, permite ainda a realização do debate e do esclarecimento em espaço e extra sala de aula, potencializando deste modo a aquisição de conhecimentos e competências no domínio na saúde.

A utilização de *smartphones* para a captação de imagem, como a utilização de software para o tratamento dessas imagens permitem aos “[...] professores transformar o conhecimento dos conteúdos programáticos da disciplina num conhecimento mais compreensível para os alunos” (Correia, 2018). Assim, o desenvolvimento de vídeos de promoção de comportamentos saudáveis, bem como funcionamento do corpo humano, elaborados pelo professor, como também pelos alunos, demonstram-se apelativos e possuem recetividade entre alunos.

O desenvolvimento de uma terceira proposta centrou-se na utilização, interpretação e reflexão de aplicações gratuitas associadas com um estilo de vida saudável, nomeadamente: (i) no domínio da atividade física, com quantificação de passos realizados, dispêndio energético e distância); (ii) no domínio de hábitos alimenta-

res (registro de consumo alimentar, consumo de macronutrientes, consumo calórico e hidratação) e (iii) hábitos de sono (número de horas de sono).

A quantificação destes indicadores de saúde, torna-se essencial, pois muitas vezes as crianças e adolescentes possuem uma percepção dos comportamentos que está incorreta (Rodrigues, Gouveia, Correia, Alves & Lopes, 2018). Os mesmos autores, confrontando a percepção de crianças e jovens sobre os seus níveis de atividade física e um instrumento de quantificação direta (pedómetros), constataram que os jovens tendem a sobrevalorizar os seus níveis de atividade física, e apenas 12,2% dos participantes possui uma percepção da sua atividade física em concordância com a quantificação do pedómetro (Rodrigues, Gouveia, Correia, Alves & Lopes, 2018). A consciencialização do comportamento, será sem dúvida um primeiro passo para a sua modificação, correção e compreensão da sua relevância na promoção de um estilo de vida saudável. As aplicações e instrumentos de quantificação da atividade física, afirmam-se como instrumento de diagnóstico, prescrição e controlo, contribuindo para um processo pedagógico que se pretende tão personalizado quanto possível (Pinto, Rodrigues, Nóbrega & Lopes, 2018).

## Considerações Finais

A presença das novas tecnologias no nosso quotidiano é uma realidade incontornável, contudo a sua introdução no meio escolar é ainda reduzida, sendo que a maioria dos professores apresenta algumas relutâncias à sua introdução na gestão do processo ensino-aprendizagem. Uma das principais limitações à utilização e rentabilização das novas tecnologias, é sem dúvida o conhecimento dos professores sobre as mesmas. A necessidade de formação neste domínio, para os docentes afirma-se como uma necessidade urgente, na qual a formação contínua para professores parece desempenhar um papel importante na minimização destas limitações.

No contexto da disciplina de Educação Física, as novas tecnologias poderão se afirmar como importantes e relevantes ferramentas de promoção de uma literacia para a saúde, contudo como anteriormente reportado é ainda limitada a sua aplicação pelos docentes. Com o desenvolvimento deste trabalho, pretendeu-se debater, refletir e apresentar propostas de intervenção de promoção de uma literacia para a saúde utilizando como ferramentas as novas tecnologias. Contudo, torna-se crucial o desenvolvimento de futuras investigações, que quantifiquem os benefícios destas ferramentas no desenvolvimento de conhecimentos, competências e comportamentos saudáveis.

## Lista de referências bibliográficas

Australian Government Department of Health. (2014). *Australia's physical activity and sedentary behaviour Guidelines*. Retirado em 24 de março de 2020 de <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/content/health-pubhlth-strateg-phys-act-guidelines>.

Baptista F., Silva, A. L. & Santos, D.A. (2011). *Livro verde de atividade física*. Instituto do Desporto de Portugal. Lisboa, Portugal.

Correia, C. (2018). A Edição de Vídeos: um instrumento ao serviço do Processo Pedagógico. In: Lopes, H. Gouveia, É., Rodrigues, A., Correia, A. & Alves, R. (Coord.) *Didática da Educação Física: perspetivas, interrogações e alternativas* (pp. 50-52). Funchal: Universidade da Madeira. ISBN: 978-989-8805-23-2.

Gao Z. (2017). *Technology in Physical Activity and Health Promotion*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315526171>.

Goodyear, V. A., Kerner, C., & Quennerstedt, M. (2019). *Young people's uses of wearable healthy lifestyle technologies; surveillance, self-surveillance and resistance*. *Sport, Education and Society*, 24(3), 212–225. <https://doi.org/10.1080/13573322.2017.1375907>.

Jacinto J., Comédias J., Mira J. & Carvalho L. (2001). *Programa Nacional de Educação Física – Ensino Básico 3.º Ciclo*. Ministério da Educação. Lisboa, Portugal.

Koekek, J. & Hilvoorde, I. (2018). *Digital Technology in Physical Education: Global Perspectives*. Routledge.

Matthew R. B., Ball, J. W. & S. McClaran (2016) Technology and physical activity motivation, *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 14:4, 295-304, DOI: 10.1080/1612197X.2015.1025811.

Markttest (2016). *Smartphone continua a crescer em Portugal*. Retirado em 24 de março de 2020 de <http://www.markttest.com/wap/a/n/id~2046.aspx>.

Markttest (2018) *Penetração de telemóvel nos 96,5%*. Retirado em 24 de março de 2020 de <http://www.markttest.com/wap/a/n/id~2377.aspx>.

Pinto, J., Rodrigues, A., Gouveia, É., Nóbrega, M. & Lopes, H. (2018). Pedómetro como ferramenta laboratorial: uma abordagem no contexto da Educação Física. In: Lopes, H. Gouveia, É., Rodrigues, A., Correia, A. & Alves, R. (Coord.) *Didática da Educação Física: perspetivas, interrogações e alternativas* (pp. 130-138). Funchal: Universidade da Madeira. ISBN: 978-989-8805-23-2.

Ribeiro, M. & Moreira, J. (2014). Perceção de Competências de Aprendizagem em Ambientes Online no Ensino da Educação Física. *Informática na Educação. Teoria e Prática*, 17 (1), 155-168.

Rodrigues, A., Gouveia, E. R., Correia, A. L., Alves, R., Lopes, H. (2018). Pedómetro como Ferramenta de Intervenção na Escola. In H. Lopes, E. R. Gouveia, A. Rodrigues, A. Correia, & R. Alves. (Eds). *Didática da Educação Física: perspetivas, interrogações e alternativas* (pp. 118 – 130). Funchal: Universidade da Madeira. ISBN: 978-989-8805-23-2.

Simões, J. A., Ponte C., Ferreira E., Doretto J. & Azevedo C. (2014). *Net children go mobile. Crianças e Meios Digitais Móveis em Portugal: Resultados Nacionais do Projeto Net Children Go Mobile*. Centro de Estudos de Sociologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, Portugal.

Sullivan, A. N., & Lachman, M. E. (2017). Behavior Change with Fitness Technology in Sedentary Adults: A Review of the Evidence for Increasing Physical Activity. *Frontiers in Public Health*, 4, 289. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00289>.

Vaghetti, C. A. O., Duarte, M. A., Ribeiro, P. O. & Botelho S. S. C. (2012). *Using Exergames as Social Networks: Testing the Flow Theory in the Teaching of Physical Education*. In Anais do 23.º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012).

World Health Organization (2018). *Physical activity*. Retirado em 26 de fevereiro de 2020 de <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/physical-activity>.

World Health Organization (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. WHO Press. Geneva, Switzerland. ISBN 978 92 4 159 997 9. Pp 23-28.

### Legislação

Despacho n.º 8476-A/2018

# SUSTENTABILIDADE, CIÊNCIA, ARTE E EDUCAÇÃO: relação possível?

Valdemar Sousa<sup>1</sup> & Ana França<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências da Educação, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. valdemar.sousa@staff.uma.pt.

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Educação, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. anak@staff.uma.pt.

## Resumo

Num tempo em que a humanidade se encontra numa crise generalizada, estando em risco a sobrevivência das espécies que coabitam o nosso planeta, a educação formal, em todas as suas dimensões e níveis, tem sido apontada como um elemento incontornável na consecução de determinados objetivos. Posicionamo-nos sob uma perspetiva epistemológica crítica e construtivista, para analisar e conjeturar contributos da Educação pela Arte, na consecução da sustentabilidade e num possível reposicionamento perante o conceito de literacia científica. Apresentamos um estudo prospetivo do impacto da Educação pela Arte na obtenção de práticas mais sustentáveis, contextualizadas na prática pedagógica, no plano curricular e no desenvolvimento de competências de estudantes da Licenciatura em Ciências da Educação. Assim, pretendemos refletir sobre a emergência dos conteúdos curriculares nos ambientes de aprendizagens, enquanto espaços de cultura, criatividade, imaginação, poder de decisão e pensamento crítico.

**Palavras-chave:** Educação pela Arte, Sustentabilidade ambiental, Currículo.

## Abstract

**Sustainability, science, art and education: a possible connexion?**

At a time when humanity is in a widespread crisis and the survival of the various species that share our planet is at risk, formal education, in all its dimensions and levels, has been pointed out as an unavoidable element in achieving certain goals. We assume a critical and constructivist epistemological perspective to analyze and conjecture contributions of Education through Art, in achieving sustainability and a possible repositioning towards the concept of science literacy. We present a prospective study of the impact of Education through Art in the attainment of sustainable practices, contextualized in the pedagogical practice, curriculum and competence development of students in an undergraduate course of Education Sciences. Thus, we intend to reflect on the emergence of curriculum content in

learning environments, as spaces of culture, creativity, imagination, decision-making ability and critical thinking.

**Keywords:** Education through Art, Environmental sustainability, Curriculum.

## Nota introdutória

Num tempo em que a humanidade se encontra numa crise generalizada, estando em risco a sobrevivência das espécies que coabitam o nosso planeta, a educação formal, em todas as suas dimensões e níveis, tem sido apontada como um elemento incontornável na consecução de determinados objetivos. Posicionamo-nos sob uma perspetiva epistemológica crítica e construtivista, para analisar e conjecturar contributos da Educação pela Arte, na consecução da sustentabilidade e num possível reposicionamento perante o conceito de literacia científica. Apresentamos um estudo prospetivo do impacto da Educação pela Arte (EA) na obtenção de práticas mais sustentáveis, contextualizadas na prática pedagógica, no plano curricular e no desenvolvimento de competências de estudantes da Licenciatura em Ciências da Educação (LCE). Assim, pretendemos refletir sobre a emergência dos conteúdos curriculares nos ambientes de aprendizagens, enquanto espaços de cultura, criatividade, imaginação, poder de decisão e pensamento crítico.

## Sustentabilidade e Segunda Natureza

O conceito de sustentabilidade apresenta múltiplos significados<sup>3</sup>. As versões mais presentes nos discursos públicos correspondem à variante que associa a sobrevivência da humanidade ao desenvolvimento económico e financeiro, amplamente divulgada pelo Relatório Brundtland (WCED, 1987). Sob tal enfoque das vivências humanas sujeitas ao estímulo económico, gera-se uma situação de desequilíbrio na relação entre o ser humano e os outros elementos que formam o ecossistema terrestre. De facto, regista-se uma sobreposição da sociedade perante o ambiente – sobreposição essa denominada de “Segunda Natureza”, uma apropriação e adaptação recentemente enunciada por vários autores, do conceito marxista de natureza (Rosewarne, 1997; Harvey, 2010; Schmidt A., 2014).

No processo de assentamento em territórios mais ou menos fixos, a transformação da natureza tornou-se inevitável para a sobrevivência do ser humano. Porém, ao mesmo tempo que se separa, sobre põe-se à natureza, reificando-a, transformando-a para os seus propósitos, sem pensar nas consequências dos seus atos sobre o ecossistema. A crise ambiental (integrante de uma crise maior) que caracteriza a sociedade atual reflete a imposição desta “Segunda Natureza” no planeta.

Algumas versões menos massificadas do conceito de sustentabilidade descrevem-no como o prolongamento de todas as formas de vida e dos ecossistemas, em



<sup>3</sup> Para um apanhado da história do conceito, consultar Du Pisani (2006).

harmonia, onde o ser humano e a preocupação económica não são o centro de toda a existência. Historicamente, várias culturas o conseguiram (e pequenas comunidades ainda o conseguem<sup>4</sup>). Para obter este tipo de sustentabilidade, nas sociedades ocidentais, são necessárias mudanças profundas, começando com a relação entre seres humanos e entre humanos e ambiente, com claros impactos sobre a economia globalizada como a conhecemos. O foco da mudança não é uma ação externa à espécie humana, como se intenta com as ações de proteção do ambiente, mas sim na sua cultura e psicologia (Sousa V., 2019). Uma tal revolução mental teria impacto em todos os aspetos culturais e vivências da humanidade – incluindo em toda a produção intelectual, como a ciência e a própria arte.

## Que ciência?

As ciências (duras) têm apresentado fundacionalismos, muitos deles descendentes da perspetiva unívoca da modernidade e do Positivismo: o ser humano aparta-se do espaço físico em que vive, de diversas maneiras; dentre estas, refere-se que existe um *mundo*, que lhe é externo e independente de si. O que existe nesse mundo tem características generalizáveis e fixas, cognoscíveis pelos mesmos meios (rigorosos), independentemente de crenças culturais e éticas (Kincheloe & Tobin, 2009). Tais fundacionalismos contribuem para que não conheçamos o que nos rodeia de forma mais holista, plurifacetada e afetiva. De facto, as ontologias e epistemologias fundacionais, revestem-se de uma neutralidade e objetividade que não são mais que práticas culturais<sup>5</sup>, que vieram a contribuir para o que hoje conhecemos como modernidade. Uma dessas crenças concerne à certeza de que a vida humana pode ser aperfeiçoada através do domínio sobre a natureza, mediante o progresso da ciência e da tecnologia (White Jr., 1967).

Recentemente, as perspetivas construtivistas e relativistas contrapuseram a existência de um único mundo, concreto, através do argumento que o “mundo” é (re) construído socialmente, pelo conjunto dos seres humanos. O que conhecemos depende dos sistemas simbólicos que usamos para comunicar, construídos (e negociados) sobre crenças, conceitos, interesses e poderes (Augé, 2001; Fourez, 2008) – sobre culturas. Em lugar de um único mundo, prolifera uma multiplicidade de mundos, formados pelas crenças, conceitos, interesses e poderes das pessoas que os formam. Desta ótica relativista, a ciência detém a mesma importância que a religião ou a própria arte, enquanto sistema explicativo do que existe, posição bem demarcada em Nelson Goodman, quando refere que “as artes não devem ser levadas menos a sério do que as ciências como modos de descoberta, criação e alargamento



<sup>4</sup> A Plataforma Rede Convergir: [www.redeconvergir.net](http://www.redeconvergir.net) fornece diversos exemplos, em Portugal.

<sup>5</sup> Um de nós aborda, sumariamente, a questão da influência das culturas sobre a cultura moderna (Sousa V., 2019).

do conhecimento no sentido amplo do avanço da compreensão” (1995, p. 153). Porém, há que esclarecer a que conceito de arte nos referimos.

## Que arte?

Como grande parte das construções culturais, ao longo da história humana, a arte tem assumido significados diferentes. Contudo,

“ [...] ter uma definição adequada de arte faz parte da compreensão da própria natureza da arte. Claro que podemos criar arte e usufruir dela mesma mesmo sem a compreendermos. Contudo, compreender a natureza das coisas não só pode contribuir para as apreciarmos melhor como é algo que interessa a todos os que, como os filósofos, valorizam o conhecimento da realidade, independentemente do que possam fazer com esse conhecimento [...]”. (Almeida, 2019, p. 15)

De prática quotidiana, enquadrada na vida das pessoas desde tempos ancestrais<sup>6</sup>, com uma determinada função, nas culturas ocidentais a arte passou a ser um elemento separado da vida comum, sendo realizada para preservação e fruição estética — como é o caso das Belas-Artes ou *Arte* com *A* maiúsculo (Davies, 2000). Contudo, na segunda metade do século XX e no século XXI, esbateram-se algumas fronteiras entre o fruidor/intérprete, tornando-o co-criador (*e. g.* através de formas de arte participativas), algo já antevisto por Benjamin (1936/2011), ao referir que os leitores estão prontos a tornar-se escritores.

No contexto desta comunicação, assumimos uma definição culturalmente abrangente, enunciada por Joseph Beuys: *arte* corresponde a tudo o que o ser humano de-seje ser, desde que tenha uma intenção simbólica e poética subjacente (Beuys, 1973 *apud* Stiles, 1996). Convém ressaltar que esta asserção é mais complexa do que parece. A apropriação de Beuys contraria o preceito modernista, ao atribuir a sua definição a pessoas, e não a um valor extrínseco e fundacional, além da humanidade. Encontramos uma discussão análoga em Goodman (1995), que substitui a questão de “o que é arte?”, pela questão “quando é arte?”. O facto de algo ser considerado arte não surge apenas da vontade de um indivíduo, mas do consenso de um grupo de pessoas.

Sendo *arte* um conceito construído, detém características da cultura e das pessoas que o delineiam. Delineia, assumidamente ou não, posicionamentos éticos, epistemológicos e ontológicos perante a cultura onde é encetada – quer de submissão, quer de questionação (Atkinson, 2002). Enquanto artefacto cultural, carregado de significados, a obra de arte encerra, em si, potencial educativo (Ingold, 2013). Da mesma forma, a educação artística veicula um tipo de posicionamento sociocultural, facto que nos leva a esclarecer o que abarca o ato de educar.



<sup>6</sup> E ainda prática de várias culturas não-ocidentais.

## Educar é naturalizar

Uma definição de educação refere que esta consiste em inculcar hábitos nos mais jovens (Lalande, 1926/1997). Esta prática encerra, em si, a capacidade de tornar algo natural. Das concepções do Pós-colonialismo e Descolonialismo, caracterizadas por pensamentos marginais à modernidade, entendemos que a educação formal detém um papel central na disseminação das representações coloniais das ontologias e epistemologias ocidentais, tal como de filosofias globalizantes e neoliberais (Popkewitz, 1997; 2011; ver também Mignolo, 2017). A criação de conhecimento nas escolas é um veículo de poder, e influencia a formação das identidades, quer coletivas/culturais, quer individuais (Asher, 2010).

Retomando o conceito de multiplicidade de mundos (Goodman, 1995), a grande maioria dos mundos que formam as sensibilidades dos indivíduos, por mais intersubjetivos que sejam, estão fundados em concepções ontológicas da modernidade. O ser humano aparta-se do seu meio e exerce o poder de objetificar o que está à sua volta para os seus propósitos, sem se preocupar com os efeitos da sua ação.

Como vimos acima, nas sociedades ocidentais tem sido tornado natural o tipo de comportamentos descuidados para com a natureza (em que a humanidade se insere), acompanhados de uma cultura de produção, consumo e desperdício desmesurados. A resposta educativa a estes problemas de insustentabilidade tem sido múltipla e, aparentemente, ineficaz, visto que não se veem resultados positivos. Autores como Wals (2010), Huckle e Wals (2015) e Selby (2015) referem a contínua ligação dos sistemas educativos às filosofias neoliberais, ao desenvolvimento económico e, conseqüentemente, à insustentabilidade.

Os problemas da insustentabilidade exigem uma resposta transversal, assente sobre uma outra forma de pensar e sobre outras formas de interrelação entre o ser humano e o que o rodeia. Estão a surgir, cada vez mais, respostas educativas que fundem várias áreas do conhecimento; destacamos o modelo educativo STEAM<sup>7</sup>, que procura fundir práticas da ciência e arte, entre outras.

## Uma gota num copo já cheio, para uma solução

Torna-se relevante saber que o que distingue a arte e a ciência são as perguntas a que respondem ou a forma como respondem. Transversalmente, os seus projetos têm um fundo ético inerente, que influenciam a colocação dessas mesmas perguntas: podem ser mais profundas e questionar o próprio tecido do conhecimento e da sociedade; podem roçar o superficial e questionar apenas alguns aspetos da sociedade, mantendo as suas características gerais.



<sup>7</sup> Sigla inglesa para “Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics”; em português: Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática”. Corresponde à sigla para “Science, Technology, Engineering, Mathematics” (STEM) com o acréscimo de “Arts” (Maeda, 2013).

No caso do projeto da sustentabilidade (de uma perspectiva ontológica), através do complemento entre as duas formas de interpretar e produzir conhecimento, a ciência e a arte, despoleta-se a necessidade de reconceptualizar aquilo que conhecemos, como conhecemos, como sentimos e como agimos. Ao procurar conciliar ciência e arte emergem novas questões – passamos a criar novos mundos (possivelmente mais alinhados com vivências sustentáveis).

O caso do modelo educativo STEAM, é uma educação para a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática com a sensibilidade ética e estética da Arte. Porém, a arte não vem sozinha; a procura pela convergência da transdisciplinaridade também traz as práticas de design. Se o modelo STEM mantinha uma relação quase assumida com o neoliberalismo e o progresso económico, o potencial de conscientização trazido pela arte e design pode reforçar essa mestiçagem, algo que um dos pais desta forma educativa, John Maeda, não esconde, ao expor que “o *Design* cria produtos e soluções inovadoras que incrementarão a nossa economia para a frente, e os artistas colocam questões profundas acerca da humanidade, que revelam que rumo tomar para progredir<sup>8</sup>” (Maeda, 2013, p. 1).

Contudo, as energias da educação STEAM podem ser concentradas na criatividade e na responsabilidade social, especialmente se se aproximar à educação crítica (Illeris, 2012). Então, algumas iniciativas preocupam-se menos com a ciência, economia e inovação do que com questões acerca da natureza da arte e da ciência, tal como a transformação das relações entre artistas e cientistas, entre os seus objetos e públicos, e contribuem para construção de novos conhecimentos, de novas maneiras. A questão em relevo aqui não concerne diretamente à proximidade ou distanciamento das práticas educativas da arte e da ciência, nem ao desenvolvimento económico, mas sim ao propósito por detrás de qualquer uma destas práticas. Poderão os propósitos de ambas convergir?



<sup>8</sup> Tradução livre dos autores. No original: “Design creates the innovative products and solutions that will propel our economy forward, and artists ask the deep questions about humanity that reveal which way forward actually is” (Maeda, 2013, p. 1).



**Figura 1 – Instalação artística *PigeonBlog*, de Beatriz da Costa, 2009**

Nota. A fotografia apresenta pombos-correio embalsamados e os dados recolhidos, através de computadores (extraído de <http://nideffer.net/shaniweb/images/projectimages/pigeon/beap1.jpg>). Direitos reservados à autora.

Uma possível resposta é encontrada no projeto transdisciplinar, de Beatriz da Costa, *PigeonBlog* (2009), que contou com a participação de uma comunidade. Esta intervenção comunitária de arte-ciência consistiu na organização, largada e acompanhamento do percurso de pombos-correio, por parte de vários habitantes em pontos de grande acumulação de poluição urbana, equipados com sensores de poluição atmosférica e com GPS. Os dados recolhidos foram mapeados e apresentados num blogue e numa instalação artística (conforme a figura 1). A finalidade desta intervenção foi aumentar o nível de conhecimento comunitário acerca da exposição à poluição, bem como o estímulo à participação popular na sua monitorização. Num outro plano de intenções, pretendia-se trabalhar a noção de coabitação entre as duas formas de vida urbanas envolvidas (ser humano e pombos).

## **Educação pela Arte na Licenciatura em Ciências da Educação da UMA**

O currículo procura dar resposta àquilo que as pessoas precisam saber, os conhecimentos que precisam de desenvolver no seu percurso educacional numa determinada época, num determinado contexto sociocultural, numa determinada sociedade. Sendo assim, o currículo é o produto de uma seleção criteriosa (ou não) que contribui para a criação subjetiva de identidade, para a construção do que somos e aquilo em que nos tornamos “de um universo mais amplo de conhecimentos

e saberes seleciona-se aquela parte que vai constituir, precisamente, o currículo” (Silva, 2009, p. 15).

Sousa J. (2011) refere que o objeto do currículo, num olhar aprofundado ou última dimensão, é o ato educativo preconizado pela instituição de educação. Segundo a autora, na medida em que a ação educativa protagonizada pela escola, enquanto espaço de aprendizagem, assenta na centralidade do currículo, urge o questionamento proativo sobre essa dimensão, na tentativa de uma melhor compreensão do que é verdadeiramente o ato educativo.

Na LCE, as aulas das Unidades Curriculares de EA são organizadas em laboratórios – espaços onde é possível criar e aprofundar conhecimentos – onde os estudantes experimentam diferentes linguagens artísticas, processos de criação e liberdade de expressão. Os ambientes ou atos educativos integram os interesses dos estudantes e metamorfoseiam técnicas, materiais, ideias e espaços em momentos de aprendizagem significativa. Através de imagens, fotografias, objetos, textos e outros materiais ou situações, os estudantes podem imaginar, criar e recriar situações que expressem os seus pensamentos críticos sobre os referenciais socioculturais que os rodeiam. Nesta linha de pensamento:

“ [...] Urgente é, também, a noção de desafio [...] que nos pode fazer percorrer caminhos ainda não existentes e construí-los; que pode fazer da imaginação um aliado da inquietude; que pode fazer da Arte uma presença mais humana e simbólica da existência [...]” (Lopes, 2011, p. 405).

No quadro seguinte podemos observar a matriz curricular da LCE, perspetivando que as diferentes Unidades Curriculares, de forma especial as que se relacionam com a Educação pela Arte, sejam espaços de transdisciplinaridade e emergência de conhecimento, através da discussão de conteúdos curriculares. pensamento:

Quadro I – Plano de Estudos da Licenciatura em Ciências da Educação de 2016 – 2020

Ano	Unidades Curriculares	S1/S2	Horas de Contacto	Créditos	Observações
1	Educação e Cidadania História da Educação Psicologia da Educação Teoria e Desenvolvimento Curricular Economia da Educação Filosofia da Educação Sociologia da Educação TIC e Educação	S1 S1 S1 S1 S2 S2 S2 S2	60 TP+3 OT	7,5	Todas as UC têm as mesmas horas de contacto e os mesmos Créditos
2	Investigação em Educação I Necessidades Educativas Especiais Correntes Contemporâneas da Educação Investigação em Educação II Educação Comparada Educação Ambiental Opção 1: <b>Educação pela Arte – Literatura</b> Ou <b>Educação pela Arte – Artes Plásticas</b> Opção 2: <b>Educação pela Arte – Música</b> ou <b>Educação pela Arte – Artes Cénicas</b>	S1 S1 S1 S2 S2 S2 S1 S2	60 TP+3 OT      <b>20 TP+30 P+ 10 S+3 OT</b>	7,5	As UC de Educação pela Arte têm, predominantemente, uma maior componente: vivência da Arte em contexto de Educação onde se cruzam diferentes saberes.
3	Gestão de Projetos em Educação Formação Profissional Opção 3: Educação e Multiculturalismo ou Educação e Inteligências Múltiplas Lazer e Recreação Inclusão e Reinserção Social Educação para a Saúde Intervenção Comunitária	S1 S1 S1 S2 S2 S2 Anual	60 TP+3 OT  20 TP+30 P+ 10 S+ 3 OT  60 TP+3 OT 20 TP+80 E+20 S+6 OT	7,5	A Uc Intervenção Comunitária, projeta e aprofunda o desenvolvimento de competências transversais.

Nota: Adaptado de *Diário da República, II Série – n.º 153, 10 de agosto de 2016*

Acreditamos que a prática pedagógica produza impacto da Educação pela Arte, na obtenção de práticas mais alinhadas com a sustentabilidade, a partir do momento que estabelecemos um diálogo entre a Educação, a Arte e as pessoas.

Neste sentido, recordamos que segundo Edgar Morin as aulas devem ser um espaço privilegiado de aprendizagem do “debate argumentativo, das regras necessárias para a discussão da tomada de consciência das necessidades e processos de compreensão” da diversidade do pensamento, oriundos de diferentes contextos socioculturais, desenvolvendo, assim, um sentido crítico e ético (Morin, 2002, p. 138).

É indiscutível que o currículo reúne propósitos e práticas educativas. Esta circunstância estabelece que a sua autenticidade e identidade devem abarcar, de modo holístico, o estudante, o projeto de formação que o envolve, bem como a conjuntura que o valida. Nesta ordem de ideias, a “reconceptualização curricular” procura combater os pressupostos de que o currículo deve ser fracionado e de que a teoria deve liderar a orientação, desligada do dia-a-dia do ato educativo (Pacheco, 2000).

## Educação pela Arte: Artes Plásticas

A EA é uma forma de educação para a Paz, ambiente e para a multiculturalidade. Tem por base, como várias formas de educação artística, uma Epistemologia triangular, que tem assumido diversas facetas ao longo dos anos. A cognição, na arte, exige o envolvimento existencial do fruidor, que é simultaneamente (re)criador, pelo que se associam a Produção de Arte, à História da Arte e à Crítica e Estética. “A tese é: a arte deve ser a base da educação” (Read, 1943/2018, p. 13); de acordo com Herbert Read (2018) e Ana Mae Barbosa (1995), essa relação deve ser estimulada pela EA (enquanto forma de educação), como forma de melhor entender e fazer produção artística existente, tal como temáticas que daí advenham. O artista e o educador artístico papel importante na intervenção nos problemas complexos da sociedade, conforme desvela Nadine Kalin (2019, p. 44): “os educadores de arte lançam as sementes das concepções de sociedade e a sua reinvenção, às gerações seguintes”<sup>9</sup>.

A EA, enquanto forma educativa, incute modos de vida e crenças da cultura do educador, que negocia percepções, entendimentos e valores continuamente, com o educando. Tal experiência implica conhecer o que existe, produzir e refletir, criticamente, acerca do impacto social da arte, da produção artística material e imaterial, e da educação artística (Illeris, 2012). Viver de forma mais sustentável passa por reorganizar os materiais, criar espaços da relação pessoas-natureza, envolver todos os participantes na resolução de problemas suscitados pela crise global em que se encontra a humanidade.



<sup>9</sup> Tradução livre dos autores. No original: “Art educators plant the seeds of the next generation’s conceptions of society and its reinvention” (Kalin, 2019, p. 44).

Aqui focamo-nos na prática da variante de “Artes Plásticas”, na EA da UMA e sugerimos um compromisso com um modo de atuação para anos vindouros. Como a EA assenta na criatividade, detém o poder de remisturar conhecimentos e práticas estabelecidas, reorientá-los para outras direções, mais sustentáveis para os ecossistemas. A prática desta unidade curricular no Ensino Superior depende do trabalho através da vivência de atelier, da experimentação, de uma “experiência total” artística. A ação materializada nas aulas deve expandir-se para ser partilhada com a comunidade académica, de forma a abrir espaços de negociação intersubjetiva com o maior número de pessoas.

Uma das dimensões da sustentabilidade concerne diretamente à materialidade. Propomo-nos a utilizar materiais maioritariamente extraídos da natureza e que, portanto, lhe são inofensivos. Por outro lado, havendo necessidade de usar materiais específicos da sociedade consumista, pretendemos tornar esse ato o mais consciente possível, tornando evidente a pegada ecológica dos materiais (conforme sugere, *e. g.* Panneels, 2019). Como forma de atenuar os problemas trazidos pelo consumismo desenfreado, prevê-se despoletar pedagogias “faça você mesmo” (e “faça você mesmo, com os outros”) como questionação do *statu quo* socioeconómico e cultural. Desta forma, propomos um regresso aos “comuns” (Hess & Ostrom, 2001), às práticas tradicionais da cultura e sociedade onde se insere a UMA, sob uma base reflexiva pós-moderna. Um retorno a algumas práticas tradicionais implica, ainda, contacto direto com a natureza, pelo que nos propomos a desenvolver parte dos momentos de trabalho em contextos naturais, associados à Universidade.

## Conclusão

Na última década, muita da investigação científica focou a educação artística, a educação científica e as suas relações com a sustentabilidade (Colucci-Gray *et al.*, 2012; Illeris, 2012). Anteriormente, determinou-se que a educação artística é diferente da educação científica, até porque a ciência e arte que — parcialmente — norteiam estas formas educativas, têm epistemologias distantes entre si. Contudo, a obtenção da sustentabilidade depende da educação; que educação? A educação formal tem sido de base disciplinar, porém os problemas perniciosos e multifacetados da sustentabilidade beneficiariam de uma prática articulada dos conhecimentos.

As educações científica e artística têm tido abordagens de uma perspetiva epistemológica separada, intradisciplinar, culturalmente determinada pela modernidade. Ainda está por definir melhor a relação entre estas formas de educação, a sustentabilidade e as práticas pedagógicas para a sustentabilidade, particularmente a aproximação epistemológica e ontológica. As práticas pedagógicas de educação científica e de educação artística podem beneficiar das formas de aprender de uma e de outra, numa perspetiva de inter e transdisciplinaridade, construindo um pensamento crítico, perspetivando o processo de consciencialização para a obtenção de vivências mais alinhadas com a sustentabilidade.

Este artigo visa contribuir com uma reflexão acerca de uma educação para a sustentabilidade, focando-se especialmente sobre a educação artística e a sua preocupação com os materiais e a formação humana.

Toda a comunidade dispõe de um projeto de natureza educativa que representa uma visão de um futuro possível, numa perspetiva política e ideológica, no sentido de planear e construir da melhor forma “o futuro da sociedade e do mundo em geral” (Torres Santomé, 2010, p. 5). Por isso, a reflexão sobre a prática pedagógica na sala de aula, o projeto e o desenvolvimento curricular, leva-nos obrigatoriamente a refletir sobre a forma como decidimos e resolvemos os conteúdos curriculares e os problemas manifestados, no âmbito da formação de profissionais de educação. Assim, cabe aos professores, como principais intervenientes, a missão e o poder de desenvolverem, na prática pedagógica, aprendizagens significativas, contextualizadas e imbuídas de cultura e mecanismos de sustentabilidade.

## Lista de referências bibliográficas

Almeida, A. (2019). *A definição de Arte – o essencial*. Lisboa: Plátano Editora.

Asher, N. (2010). Postcolonial theory. Em C. Kridel, *Encyclopedia of Curriculum Studies* (pp. 661-663). Thousand Oaks, Estados Unidos da América: SAGE.

Atkinson, D. (2002). *Art in Education – Identity and Practice*. Nova Iorque, Estado Unidos da América: Kluwer Academic Publishers.

Augé, M. (2001). *As Formas do Esquecimento*. (E. Sampaio, Trad.) Almada, Portugal: Íman Edições.

Benjamin, W. (1936/2011). *A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica*. (G. Silva, Trad.) Porto Alegre, Brasil: L & PM Editores.

Carter, L. (dezembro de 2017). Neoliberalism and STEM Education: Some Australian Policy Discourse. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 17(4), 247-257.

da Costa, B. (26 de janeiro de 2009). *PigeonBlog*. (Arts Catalyst) Obtido em 10 de março de 2020, de Arts Catalyst: <https://www.artscatalyst.org/archive/photographic-documentation-pigeonblog-interspecies-manchester-beatriz-da-costa>.

Davies, S. (2000). Non-Western Art and Art's Definition. Em N. Carroll, *Theories of Art Today* (pp. 199-216). Madison, Estados Unidos da América: The University of Wisconsin Press.

Du Pisani, J. (junho de 2006). Sustainable development – historical roots of the concept. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 3(2), 83-96.

Fourez, G. (2008). *A Construção das Ciências*. (J. Duarte, Trad.) Lisboa, Portugal: Instituto Piaget.

Goodman, N. (1995). *Modos de Fazer Mundos*. (A. Duarte, Trad.) Porto, Portugal: Edições ASA.

- Harvey, D. (2010). *Enigma of Capital and the Crises of Capitalism*. Nova Iorque, Estados Unidos da América: Oxford University Press.
- Hess, C., & Ostrom, E. (novembro de 2001). *Artifacts, Facilities, And Content: Information as a Common-pool Resource*. Bloomington, Estados Unidos da América: Indiana University.
- Huckle, J., & Wals, A. (março de 2015). The UN Decade of Education for Sustainable Development: business as usual in the end. *Environmental Education Research*, 21(15), 491-505.
- Illeris, H. (2012). Interrogations: Art, art education and environmental sustainability. *International Journal of Education through Art*, 8(3), 221-237.
- Ingold, T. (2013). *Making - Anthropology, archeology, art and architecture*. Oxon, Inglaterra: Routledge.
- Kalin, N. (2019). Decreating Entrepreneurialized Art Education. *Art Education*, 72(6), 44-45.
- Kincheloe, J., & Tobin, K. (setembro de 2009). The much exaggerated death of positivism. *Cultural Studies of Science Education*, 4(3), 513-528.
- Lalande, A. (1926/1997). *Vocabulaire technique et critique de la philosophie* (4.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Paris, França: Presses Universitaires de France.
- Lopes, M. (2011). O saber dramático: a construção e a reflexão. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e FCT.
- Maeda, J. (2013). STEM + Art = STEAM. *The STEAM Journal*, 1(1), 1-3.
- Morin, E. (2002). *Os sete saberes para a educação do futuro*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Pacheco, J. (2000). Reconceptualização curricular: os caminhos de uma teoria curricular crítica. *Perspectiva*, 18(33), 11-33.
- Panneels, I. (março de 2019). Glass – A Material Practice in the Anthropocene. *Arts*, 8(1), 1-6.
- Popkewitz, T. (março/abril de 1997). The production of reason and power: Curriculum history and intellectual traditions. *Journal of Curriculum Studies*, 29(2), 131-164.
- Read, H. (2018). *Educação Pela Arte*. (A. Rabaça, & L. Teixeira, Trads.) Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Rosewarne, S. (junho de 1997). Marxism, the second contradiction, and socialist ecology. *Capitalism Nature Socialism*, 8(2), 99-120.
- Schmidt, A. (2014). *The Concept of Nature in Marx*. (B. Fowkes, Trad.) Londres, Inglaterra: New Left Books.
- Selby, D. (2015). Thoughts from a Darkened Corner: Transformative Learning for the Gathering Storm. Em D. Selby, & F. Kagawa, *Sustainability Frontiers: Critical and Transformative Voices from the Borderlands of Sustainability Education* (pp. 21-41). Opladen, Alemanha: Barbara Budrich.

Silva, T. (2009). *Documentos de identidade – uma introdução às teorias do currículo* (3.<sup>a</sup> ed.). Belo Horizonte: Autêntica.

Sousa, J. (2011). Um modelo complexo do ato educativo. In M. Cardona, R. Marques (Ed.), *Da autonomia da escola ao sucesso educativo* (pp. 215-228). Chamusca: Cosmos / ESE Santarém.

Sousa, V. (2019). *A Sustentabilidade no Currículo Nacional e as Práticas Curriculares Regionais – Um Estudo de Caso do Município do Funchal* (tese de doutoramento não publicada). Lisboa: Universidade Aberta.

Stiles, K. (1996). Process. Em K. Stiles, & P. Selz, *Theories and Documents of Contemporary Art: A Sourcebook of Artists' Writings*. Berkeley, Estados Unidos da América: University of California Press.

Torres Santomé, J. (2010). *O cavalo de troia da cultura escolar*. Mangualde: Edições Pedago.

Wals, A. (2010). *Message in a Bottle: learning our way out of unsustainability*. Wageningen, Holanda: Wageningen University.

WCED. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford: Nações Unidas.

White Jr., L. (10 de março de 1967). The Historical Roots of Our Ecologic Crisis. *Science*, 155(3767), 1203-1207.

## **Legislação consultada**

Presidência do Conselho de Ministros. (10 de agosto de 2016). Aviso n.º 9882/2016. *Diário da República*, 2.<sup>a</sup> Série (153). Lisboa, Portugal: Imprensa Nacional Casa da Moeda.

# A EXPRESSÃO ARTÍSTICA SOB O OLHAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Natalina Santos<sup>1</sup> & Ana França<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação em Educação, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. mcsantos@staff.uma.pt.

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Educação, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira. anak@staff.uma.pt.

## Resumo

Mais do que nunca, hoje ganha particular relevo a urgência do desenvolvimento de uma consciência ecológica, consciência essa que deve ser trabalhada desde cedo. Este processo exige um olhar crítico, clínico e persistente por parte de todos os cidadãos, em particular dos professores e educadores que têm um papel relevante da formação do indivíduo. Ora, é neste contexto que no âmbito da licenciatura em educação básica se perspetiva a criação de ambientes de aprendizagem potenciadores da transformação de resíduos em objetos sonoros e cénicos. A transformação, a recriação de materiais são parte integrante dos conteúdos das Unidades Curriculares (expressão musical e expressão dramática), que, de uma forma interdisciplinar, criativa e imaginativa, proporcionam a sua utilização, em contexto didático e pedagógico no âmbito da Educação. É nesta visão de cruzamento de saberes e consciência ecológica que se pretende que o futuro profissional de educação experiencie e promova, em ambientes formais e não formais de aprendizagem, atitude e comportamentos que contribuam para um futuro sustentável.

**Palavras-chave:** Educação artística, Educação ambiental, Interdisciplinaridade.

## Abstract

### Artistic expression from the perspective of environmental education

More than ever, the urgency of the development of an ecological conscience is particularly important today and that consciousness must be worked on early. This process requires a critical, clinical and persistent look from all citizens, particularly teachers and educators who have a relevant role in shaping the individual. However, it is in this context that within the scope of the undergraduate degree in basic education, the creation of learning environments that enhance the transformation of waste into sound and scenic objects is expected. The transformation and the recreation of materials are an integral part of the contents of the Curricular Units (musical expression and dramatic expression), which, in an interdisciplinary, cre-

ative and imaginative way, provide its use in a didactic and pedagogical context within Education. In this vision of crossing knowledge and ecological awareness it is aimed that the future education professional experience and promote, in formal and non-formal learning environments, attitudes and behaviours that contribute to a sustainable future.

**Keywords:** Artistic education, Environmental education, Interdisciplinarity.

## Introdução

*Uso a minha imaginação livremente, como um artista. A imaginação é mais importante do que o conhecimento. O conhecimento é limitado, a imaginação abraça o mundo.*

Albert Einstein

A sociedade contemporânea vem se deparando com desafios cada vez mais complexos, impondo, de igual modo, respostas exigentes e complexas. Um olhar atento aos mais diversos níveis, tais desafios resultam essencialmente de durante muitos anos se evidenciar um estilo de vida, maioritariamente, centrado em valores económicos, resultando no consumo exponencial dos recursos naturais.

De facto, um dos problemas com o qual a sociedade atual se depara diz respeito às questões ambientais, sendo, deste modo, um problema global que requer, de igual modo, uma resposta a nível planetário. Pode dizer-se que o processo de consciencialização para os problemas ambientais foi-se tornando mais relevante, à medida que os riscos para a humanidade também foram crescendo (Gomes, 1995). Mais, a tomada de consciência sobre a irreversibilidade de alguns desgastes da natureza, que aconteceram no decurso do Séc. XX, sucede a um longo período de ignorância e de desinteresse da espécie humana pelo meio onde vive (Bonnefous, 1990).

Neste sentido, a Educação, através do currículo, poderá dar um excelente contributo. Para Travassos, “centrada na filosofia da ecopedagogia e no uso sustentável dos recursos naturais, a educação para o meio ambiente vem crescendo e assumindo um papel muito importante na criação de uma linguagem comum na comunidade sobre as questões ambientais, dando condições à mídia, às instituições governamentais e não-governamentais e a outros grupos e representações de desenvolverem de forma mais articulada os projetos sobre educação ambiental” (Travassos, 2001: 2).

Assim, com o presente texto pretende-se: refletir sobre a importância da transversalidade da educação ambiental, considerando que é um assunto que diz respeito a todos os cidadãos; partilhar espaços de intervenção, nomeadamente, no currículo das expressões, uma vez que a causa ambiental tem sido considerada no currículo da formação inicial de profissionais da educação; apresentar materiais

reciclados e a sua aplicação em contexto pedagógico, considerando a reconstrução e materiais de desperdício, transformados em materiais pedagógicos.

É inegável que a fragilidade dos recursos e ambientes naturais põe em causa a própria sobrevivência humana, razão pela qual se tem vindo a assistir a uma preocupação crescente com questões ecológicas, abrindo-se, deste modo, espaço para o desenvolvimento de um currículo que atenda esses problemas.

## EDUCAÇÃO AMBIENTE – A Transversalidade da Temática com Arte

*Na aurora do terceiro milênio, é preciso compreender que revolucionar, desenvolver, inventar, sobreviver, viver, morrer, anda tudo inseparavelmente ligado (Morin, 1995).*

A crise global que atualmente se vive, torna cada vez mais premente a promoção de um desenvolvimento que responda às necessidades do presente sem colocar em risco a satisfação das necessidades das gerações vindouras. Assim, a Escola não se pode limitar a ser um mero espaço de transmissão de saberes académicos, tornando-se imperioso que atenda à formação dos jovens enquanto cidadãos de pleno direito, preparando-os para o exercício de uma cidadania ativa, responsável e esclarecida face às problemáticas da sociedade civil.

A tomada de consciência de uma educação ambiental vai muito além de um estado conservacionista que tem estado presente nas vozes de alguns profissionais de educação. Dias alude que “de qualquer forma, a evolução dos conceitos de Educação Ambiental [EA] tem sido vinculada ao conceito de meio ambiente e ao modo como este era percebido. O conceito de meio ambiente reduzido exclusivamente a seus aspetos naturais não permitia apreciar as interdependências, nem a contribuição das consciências sociais à compreensão e melhoria do meio ambiente humano”. (Dias, 1992: 64,65).

Por sua vez, Gomes reforça que “a evolução do conceito de ambiente passou a perspetivar o ser humano com um papel reconhecidamente mais ativo no domínio das interações ambientais, afastando-se dos padrões meramente biológicos e protecionistas e que a EA começou nas últimas décadas a adotar um conceito de ambiente mais integral e multidisciplinar (Gomes, 2012: 87).

Como defende Travassos, “a forma de pensar e agir sobre os problemas ambientais implicam inter-relação da ética, da política, da economia, da ciência, da cultura, da tecnologia, da ecologia, para uma prática da educação ambiental voltada para a mudança do comportamento das comunidades e até mesmo para a atuação da escola como agente transformador da cultura e da conscientização das pessoas para os problemas ambientais (Travassos, 2001: 4).

Pode dizer-se, então, que Educação Ambiental deve atestar um processo de ensino aprendizagem que promova o entendimento do meio ambiente e do que nele ocorre, proporcionando aos cidadãos a compreensão do seu espaço e também o

entendimento da sua área de responsabilidade para com o meio em que vivem, considerando a construção de uma sociedade justa e equilibrada do ponto de vista ecológico.

Por sua vez, como mostra a mudança climática, é urgente abrandar os padrões insustentáveis de produção e consumo que estão criando impactos ecológicos, comprometendo as opções das gerações atuais e futuras e a sustentabilidade da vida na Terra.

Pode dizer-se que a educação ambiental é parte integrante da educação para a cidadania assumindo, pela sua característica eminentemente transversal, uma posição privilegiada na promoção de atitudes e valores, bem como no desenvolvimento de competências imprescindíveis para responder aos desafios da sociedade do século XXI.

Tal atuação pressupõe: a) A tomada de consciência; b) A aquisição de conhecimentos; c) O desenvolvimento de atitudes; d) O desenvolvimento de competências; e) A capacidade de avaliação; f) A participação ambiental” (Antunes *et al.*, 2011: 360/369).

Em 2002, as Nações Unidas lançaram a Década da Educação para a Sustentabilidade (2005-2014), com o intuito de “[...] integrar princípios, valores e práticas de desenvolvimento sustentável em todos os aspetos da educação de ensino. Esse esforço educacional deve encorajar mudanças no comportamento para criar um futuro mais sustentável em termos da integridade do meio ambiente, da viabilidade económica, e de uma sociedade justa para as atuais e futuras gerações” (UNESCO, 2005: 57).

Estes princípios tendem a desenvolver nos alunos uma consciencialização responsável quanto à defesa e proteção do seu ambiente local e global, promovendo as dimensões cognitivas, afetivas, estéticas e criativas, ao longo do desenvolvimento do processo pedagógico. E aqui as artes podem ter um papel preponderante nestas questões de sustentabilidade ambiental.

Observando a transversalidade da temática, relembremos a posição de Read sobre a arte:

“[...] a Arte é uma daquelas coisas que, como o ar, ou o solo, está em todo o lado à nossa volta, mas acerca da qual raramente nos detemos a pensar. Porque a Arte não se encontra apenas nos museus [...]. A Arte como quer que a definamos, está presente em tudo o que fazemos para agradar os nossos sentidos [...] e quando perguntamos o que é arte, estamos a perguntar qual é a qualidade ou peculiaridade numa obra de arte que atraí os nossos sentidos [...]” (Read, 1982: 28).

Neste âmbito, “o campo das Artes e da Educação Artística, por incentivarem processos de renovação, experimentação e mudança, os domínios criativos, desenvolvem campos como a sensibilidade, a estética, a motivação e a autonomia, favorecendo o alcance de uma identidade pessoal (Bahia & Nogueira, 2005), aspetos

essenciais nas pedagogias da Educação Ambiental. As autoras argumentam que através da criatividade se pode desenvolver conhecimentos e competências artísticas e sociais com o propósito da defesa do ambiente, utilizando práticas educativas no sentido da resolução criativa de problemas (Antunes, *et al.*, 2011). Esta ligação incentiva nos alunos a promoção do sentido crítico, a produção de ideias, o desenvolvimento da imaginação, a utilização do propósito flexível de Dewey (Eisner, 2008) e o aperfeiçoamento da expressividade. De facto, educação artística é um meio privilegiado para a “inovação, a criatividade, a experimentação e a capacidade de resposta a situações e problemas novos” (Santos, 1999: III).

Neste discorrer de ideias, o campo da Educação Artística é “um potencial e interesse mecanismo ao nível do contexto ambiental, nomeadamente na promoção de uma consciencialização ética e ativa do ser humano com o ambiente” (Antunes, *et al.*, 2011; p. 357), ou seja, o processo reflexivo em ambientes de aprendizagem da expressão artística que fazem despoletar atitudes, comportamentos, um olhar diferente e atento a questões inerentes à sobrevivência da própria espécie humana.

## **Papel do Professor e Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória**

*Sabe-se que a cada sociedade e classe, a cada época e local, a sua “educação”.  
Porém, na marcha da Humanidade, educacionalmente, o que há de comum  
que a promova?  
(Santos, 2008)*

Ao olharmos a vida profissional dos professores de hoje, e comparando com alguns anos atrás, encontramos algumas diferenças, nomeadamente, as situações com que se deparam na sua atividade, o tipo de alunos que recebem nas suas salas de aulas, o ambiente e interações da própria escola (Roldão, 1999). Tais mudanças requerem alterações na maneira como a profissão se exerce e também no modo de funcionamento da escola, pois, como reforça a autora, o universo social em que a escola vive e atua mudou radicalmente.

É importante que o professor tenha a consciência da importância de trabalhar, desde cedo, um dos objetivos mais importantes do seu programa, relacionado com esta temática, isto é, “estimular a prática de uma nova aprendizagem das inter-relações do indivíduo com o ambiente, geradora de uma responsabilização individual e coletiva na solução dos problemas ambientais existentes e na prevenção de outros” (ME, 1991; p. 16).

Mais do que nunca é importante promover os valores de preservação e conservação do ambiente para o futuro, pois o que se perde ao nível do ambiente e da natureza é muito difícil recuperar. Permitir aos alunos a exploração da dimensão cívica, emocional e criativa, desenvolvendo o sentido crítico, através da resolução

criativa de problemas (Antunes *et al.*, 2011), significa dar-lhes liberdade para experimentar e vivenciar factos de vida real, que por sua vez tem impacto na sua educação ao longo prazo.

Na educação artística, a dimensão cívica é bastante aprofundada, visto estarmos a lidar diretamente com pessoas, seres humanos com sentimentos, com sensibilidade e com sentido crítico. Neste entendimento, alguns autores defendem que a Educação Ambiental aliada à Educação Artística permite impulsionar o desenvolvimento de competências a nível da sensibilização e consciencialização ambiental, em prol da defesa do ambiente (Antunes, *et al.* 2011).

A degradação e destruição do ambiente, resulta de várias causas, pelo que é necessário garantir a sua preservação e conservação, uma vez que é um investimento a prazo se for considerado uma prioridade fundamental em todos os níveis - social, económico e político, não podemos esquecer que “o ambiente é finito, e qualquer parcela destruída não se recupera” (Melo & Pimenta, 1993; p. 72).

Em todo este contexto, ganha particular relevo toda a intervenção que poderá ser feita ao nível a educação, considerando o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória. Relembrando a Lei de Bases do Sistema Educativo, Lei n.º 46/86, de 14 de outubro, e numa perspetiva catalisadora no sentido de dar resposta àquilo que se entende ser de importância capital no percurso do alunos do ensino básico (1.º, 2.º e 3.º Ciclos), encontramos um conjunto de recomendações, tendo em vista o fundamento para tal importância, no sentido de proporcionar aos alunos o desenvolvimento do espírito crítico, da criatividade, da sensibilidade, do sentido cívico e a promoção da realização pessoal dos educandos, como é mencionado no Art. 7º. “a) Assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta a descoberta e o desenvolvimento dos seus interesses e aptidões, capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico, criatividade, sentido moral e sensibilidade estética, promovendo a realização individual em harmonia com os valores da solidariedade social; b) Assegurar que nesta formação sejam equilibradamente inter-relacionados o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano; h) Proporcionar aos alunos experiências que favoreçam a sua maturidade cívica e sócio-afectiva, criando neles atitudes e hábitos positivos de relação e cooperação, quer no plano dos seus vínculos de família, quer no da intervenção consciente e responsável na realidade circundante; i) Proporcionar a aquisição de atitudes autónomas, visando a formação de cidadãos civicamente responsáveis e democraticamente intervenientes na vida comunitária”.

Nesta linha de pensamento, pretende-se a promoção de uma formação que garanta a aquisição de saberes conducentes ao desenvolvimento holístico do indivíduo. Naturalmente que este desenvolvimento requer por parte dos gestores do currículo em contexto de uma ação consertada em várias dimensões, incluindo a articulação e integração das várias áreas. “O desafio não consiste numa reorganização metodológica dos estudos e das pesquisas e, sim, na tomada de consciência sobre o sentido da presença do homem no mundo”, ele recomenda o enfoque

interdisciplinar como nova maneira de encarar a repartição epistemológica do saber em disciplinas e das relações entre elas (Travassos, 2001: 7).

A Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC) foi apresentada publicamente em setembro de 2017, a qual se constitui como um documento de referência a ser implementado, no ano letivo de 2017/2018, nas escolas públicas e privadas que integram o Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular, em convergência com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e com as Aprendizagens Essenciais.

Centremo-nos no *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Uma leitura ao documento permite observar a assunção de princípios, valores e áreas de competências para esse perfil, implicando a mudança de práticas pedagógicas e didáticas no sentido de se adequar a globalidade da ação educativa às finalidades do perfil de competências dos alunos.

Do conjunto de ações relacionadas com a prática docente e que são determinantes para o desenvolvimento do *Perfil dos Alunos*, pode ler-se: “abordar os conteúdos de cada área do saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere, recorrendo a materiais e recursos diversificados; organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes; organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares; promover de modo sistemático e intencional, na sala de aula e fora dela, atividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista, resolver problemas e tomar decisões com base em valores” (ME, 2017: 31).

Temos assim, uma proposta de base humanista, tendo em vista de uma sociedade centrada na pessoa e na dignidade humana como valores fundamentais. Conforme argumenta Guilherme d’Oliveira Martins no prefácio do documento: “Daí considerarmos as aprendizagens como centro do processo educativo, a inclusão como exigência, a contribuição para o desenvolvimento sustentável como desafio, já que temos de criar condições de adaptabilidade e de estabilidade, visando valorizar o saber (ME, 2017: 6).

Neste mesmo documento, encontramos várias áreas de competências que, de certa forma, confluem para a temática em referência, entre elas, *Bem-estar, saúde e ambiente*. As competências indicadas nesta área têm a ver com a promoção, criação e transformação da qualidade de vida do indivíduo e da sociedade. Neste âmbito, as competências a ela associadas implicam que os alunos sejam capazes de. “adotar comportamentos que promovem a saúde e o bem-estar, designadamente nos hábitos quotidianos, na alimentação, nos consumos, na prática de exercício físico, na sexualidade e nas suas relações com o ambiente e a sociedade; compreender os equilíbrios e as fragilidades do mundo natural na adoção de comportamentos que respondam aos grandes desafios globais do ambiente; manifestar consciência

e responsabilidade ambiental e social, trabalhando colaborativamente para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável” ME, 2017: 27).

## **A arte não explica! A arte implica! Contributos da Formação Inicial de Profissionais de Educação na UMa**

*“[...] o que a arte ensina é, bem mais do que conhecimento, uma interrogação permanente, uma abertura dos sentidos, da inteligência, da sensibilidade, “uma lição de vida [...]” (Santos, 2005).*

O debate sobre formação de professores tem-se acentuado nas últimas quatro décadas. Na visão de Roldão, “as questões essenciais da formação de professores no tempo atual prendem-se “[...] essencialmente, à necessidade de articular e fazer interagir adequadamente a diversidade de componentes e dimensões necessárias à formação de um profissional de ensino [...]” (Roldão, 2017: 193).

Na nossa perspetiva a formação contínua não se tem verificado grande investimento na preparação dos docentes, de forma a motivá-los para a pesquisa no âmbito das temáticas como a Educação para o Desenvolvimento Sustentado (EDS) e que deveria colmatar as falhas da formação inicial neste domínio, promovendo o desenvolvimento de competências profissionais. No dizer de Gomes (2012), estas falhas podem dever-se, no caso dos professores mais novos, ao facto de os programas de formação inicial não se terem sido objeto de inovação, ou, no caso dos mais velhos, ao facto de estes se terem formado, quando as temáticas do desenvolvimento sustentável ainda não eram uma prioridade educativa. No entendimento do autor, a antiguidade profissional parece fazer a diferença relativamente àquele conhecimento da temática, eventualmente, porque a prática constitua uma via de formação pelo acumular de experiências.

Neste sentido, “[...] a formação de profissionais [...] terá de apelar crescentemente à incorporação da vivência prática, para questioná-la, bem como para articular teoricamente e reinvestir em práticas melhoradas e produtoras de novos saberes[...]” (Roldão, 2017: 196).

É precisamente para promover a capacidade criativa e reinventiva, de análise crítica e criativa do mundo atual que âmbito da formação inicial dos profissionais da educação que frequentam a universidade da Madeira, o currículo das expressões (Dramática e musical) procura fomentar uma consciência ecológica e ambiental através dos conteúdos curriculares.

Tratando-se da formação inicial de futuros profissionais de educação, o tipo de experiências que aquelas expressões proporcionam podem fazer a diferença em contexto escolar, pois as práticas docentes refletem a aprendizagem adquirida. Conforme argumenta Menuhin “[...] através das artes estruturam-se as personalidades dos jovens cidadãos no sentido da abertura do espírito, do respeito do outro, do desejo de paz. É na verdade a cultura que permite a cada um fazer o recurso ao passa-

do e participar na criação do futuro [...]” (Menuhin, 2000; cit. por Moura, 2005: III).

É precisamente na participação da criação do futuro que as nossas crianças e jovens poderão dar o ser contributo; com pequenas coisas, é certo... mas o que é o oceano senão um enorme número de pequenas gotas?!

Assim, é pertinente “[...] proporcionar aos alunos experiências que favoreçam a sua maturidade cívica e sócio afetiva, criando neles atitudes e hábitos positivos de relação e cooperação, quer no plano dos seus vínculos de família, quer no da intervenção consciente e responsável na realidade circundante [...]” (Art 7º, alínea h) da Lei n.º 46/86 de 14 de outubro).

Ora, a nível da expressão musical, o currículo que a Universidade da Madeira oferece aos alunos do 1.º Ciclo da licenciatura em educação básica, centra a seu conteúdo nas propriedades da música (timbre, altura, duração e intensidade), em articulação com três tipos de experiência musical: Interpretação, audição de criação. A linguagem musical, enquanto forma de expressão desafia os alunos, em ambientes de aprendizagem, a comunicar o que sentem o que pensam e o que fazem.

Godinho alude que as artes esperam desenvolver “o artístico” nas crianças, jovens e adultos e, com eles, assegurar o desenvolvimento continuado das artes nas nossas vidas, pelo que a educação artística deve acrescentar a isso o desenvolvimento de uma capacidade criadora que seja, simultaneamente, visionária e inspiradora de significados, flexível e regeneradora de mentalidades (Godinho, 2020). Assim, a educação artística deve acrescentar a isso o desenvolvimento de uma capacidade criadora que seja, simultaneamente, visionária e inspiradora de significados, flexível e transformadora de mentalidades.

É com esta intencionalidade pedagógica que se situam algumas atividades que se promove na UC Expressão Musical, nomeadamente a construção de instrumentos de percussão elementares e a criação de objetos para exploração das suas sonoridades, com materiais “considerados lixo”. A base do método pedagógico de Willems (1970), atende o uso de material sonoro, que permitia despertar nos alunos a educação auditiva, através dos elementos essenciais da música, sendo estes, o ritmo, a harmonia e a melodia, num primeiro momento através da exploração sonoras dos materiais – já transformados em recursos pedagógicos.

As imagens abaixo ilustram o tipo de materiais pedagógicos construídos no âmbito da UC da Expressão Musical, através dos quais foram trabalhados vários conteúdos curriculares, em articulação com outras áreas do saber. Na fig. 1 temos “as caixinhas sonoras”, inspiradas nos contributos de Maria Montessori. Construídas com copos de iogurte. Pegou-se em dois copos de iogurte médios, dentro dos quais se inseriu pequenos objetos (feijões; berlindes; clips, etc...); colou-se os dois copos, formando uma espécie de maraca. O produto final deste trabalho resultou num conjunto de 6 pares de maracas, emparelhadas, em termos de sonoridades, mais uma maraca que não tem qualquer objeto no seu interior (representando o silêncio – fundamental no fenómeno musical). As maracas foram ornamentadas com fitas coloridas (podendo ser um excelente recurso para trabalhar as cores com as crianças mais pequenas) e disponibilizadas imagens de animais e de personagens de

histórias (fáceis de manusear, tanto pelas crianças. Estas maracas são um excelente recurso pedagógico para trabalhar vários conteúdos e áreas curriculares.



**Figura 1 – Caixinhas sonoras (copos de iogurte)**

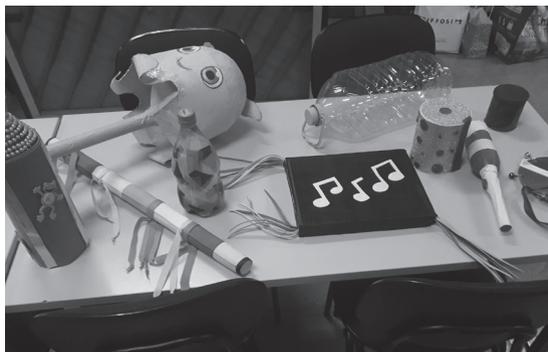
Com este recurso pedagógico, a nível musical, pode-se explorar algumas das propriedades da música acima referidas, trabalhar o desenvolvimento auditivo, através da descoberta do par da maraca que tem o mesmo som, sendo este um jogo bastante apetecível pelas crianças. Pode também ser utilizado como instrumento de percussão no acompanhamento de canções. Num sentido mais abrangente, é possível trabalhar os três tipos de experiência musical (interpretação – acompanhamento de melodias e canções; audição – identificar as respetivas sonoridades; composição – criação de sequências sonoras, etc...).

Na figura 2 ilustramos outro tipo de objetos sonoros resultado da reciclagem de bolas de plástico (caixas de surpresas).



**Figura 2 – Objetos sonoros (bolas brinde das máquinas de surpresas)**

Neste caso, colocou-se também pequenos objetos dentro das bolas “brinde”, organizadas em pares do ponto de vista sonoro, tendo ficado uma sem qualquer som, representando o silêncio. Trabalha-se não apenas o empareiramento, identificando os pares com a mesma sonoridade, mas também várias expressões e sentimentos. Poderão ser também utilizadas para trabalhar histórias.



**Figura 3 – Instrumentos tradicionais elementares**

Nesta figura 3 pode ver-se alguns “instrumentos” de percussão criados a partir de rolos de papel – transformado em pau de chuva; maracas – com garrafa de plástico grande e médias; guizos – com base de cartão e fitas coloridas e adufe - construído a partir de uma caixa de cartão. Neste caso, é possível trabalhar as propriedades do som, em articulação com os três tipos de experiência musical, a exemplo do referido anteriormente. Todos os materiais didáticos construídos e transformados pelos alunos poderão ser, também, utilizados para trabalhar outras áreas curriculares, nomeadamente, a expressão verbal, não verbal, estudo do meio, a matemática, expressão dramática, entre outras.

## **Considerações Finais**

Mais do que nunca, hoje ganha particular relevo a urgência do desenvolvimento de uma consciência ecológica, consciência essa que deve ser trabalhada desde cedo. Este processo exige um olhar crítico, clínico e persistente por parte de todos os cidadãos, em particular dos professores e educadores que têm um papel relevante da formação do indivíduo. Ora, é neste contexto que no âmbito da licenciatura em educação básica se perspetiva a criação de ambientes de aprendizagem potenciadores da transformação de resíduos em objetos sonoros e cénicos. A transformação, a recriação de materiais são parte integrante dos conteúdos das Unidades Curriculares das expressões, nomeadamente a expressão musical, que, de uma forma interdisciplinar, criativa e imaginativa, proporciona a sua utilização, em con-

texto didático e pedagógico no âmbito da Educação. É nesta visão de cruzamento de saberes e consciência ecológica que se pretende que o futuro profissional de educação experiencie e promova, em ambientes formais e não formais de aprendizagem, atitude e comportamentos que contribuam para um futuro sustentável.

No quadro da dimensão transversal da *Educação para a Cidadania*, o Referencial, de natureza flexível, pode ser usado em contextos muito diversos, no seu todo ou em parte, mediante o desenvolvimento de projetos e iniciativas que visem contribuir para a formação pessoal e social dos alunos.

Em jeito de síntese, pode dizer-se que se a educação for percecionada como processo de formação dos alunos para a aprendizagem das múltiplas expressões, amplamente civilizadoras do quotidiano, e se considerarmos o facto da sociedade atual exigir uma grande diversidade de saberes estruturantes do desenvolvimento de profissionais de ponta (Oliveira, 2001), então as artes poderão contribuir para uma mais conseguida e melhor cidadania. Na educação artística a interdisciplinaridade é uma condição necessária na formação dos profissionais de educação.

## Lista de referências bibliográficas

BAHIA, S.; NOGUEIRA, S. I. (Org.). *Entre a teoria e a prática da criatividade*. Lisboa: Relógio d'Água, 2005.

DIAS, F. G. (1992). *Educação Ambiental: Princípios e Práticas*. 3.º ed. São Paulo: Gaia.

WILLEMS, E. (1970). *As bases psicológicas da educação musical*. Suíça: Edições promúsica.

EISNER, E. E. (2008). *O que pode a educação aprender das artes sobre a prática da educação?* In *Currículo sem Fronteiras*, v. 8, n.2, pp.5-17, Jul/Dez. EUA.

GOMES, M. (1995). *Geografia Física e Educação Ambiental. Estudo de Dois Casos na Costa Sudoeste*. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Ambiente, Universidade de Lisboa, Lisboa.

GODINHO, J. C. (2020). *Rumo ao desenvolvimento artístico: teorias e práticas*. In *Duarte, A. e Cristóvão N. (org). XIV CIE-Uma Educação, Artes e Cultura - Discursos e Práticas. CIE-UMA. Associação Académica da UMA – Funchal*.

BONNEFOUS, E. (1990). *Réconcilier l'Homme et la Nature*. Press Universitaires de France, Paris.

MINISTÉRIO da EDUCAÇÃO (1991). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico 3.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação.

MOURA, M. (2003). *MUS-E – Artistas na escola...Experiência de Integração Social e Educativa...Vivência Criadora e Formação Artística*. In *Educare Apprendere*. N.º I. Lisboa: ESEL. pp. 11-122.

READ, H. (1982). *A educação pela arte*. Lisboa: Edições 70.

ROLDÃO, M. C. (2017). Teacher education and professional development. In *Rev. educ. PUC – Camp; Campinas*, 22(2): 191-202, maio/ago. Brasil.

SANTOS, A. (1999). *Estudos de psicopedagogia e arte*. Lisboa: Livros Horizonte.

SANTOS, A. (2008). *Mediações Arteducacionais*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.

SANTOS, M.E.B. (2003). A importância da Educação Artística para o desenvolvimento da criança. In *Educare Apprendere*. N.º 1. Lisboa: E S E L. pp. 13-22.

TRAVASSOS, E. G. (2001). A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 1 (2): 1-12. Acedido a 20 de janeiro de 2020 em <http://www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/educamb.pdf>.

UNESCO, (2005). *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014)*. Brasília: Unesco.

UNESCO (2009) *Bonn Declaration*. UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development, Bonn, Germany, 31 March – 2 April 2009, UNESCO/Federal Ministry of Education and Research, ED/DESD/2009/1. [Acedido em 16 de julho de 2012]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001887/188799e.pdf>.

# "QUERO FAZER EXPERIÊNCIAS E DESCOBRIR COISAS SOBRE OS TUBARÕES, BALEIAS E OUTROS PEIXES." ...OU A ABORDAGEM EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE INFÂNCIA. CONHECER O MUNDO PARA O CUIDAR.

Guida Mendes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira. grmendes@staff.uma.pt

## Resumo

Tendo em conta que nas orientações curriculares para a educação pré-escolar (OCEPE) a sensibilização às ciências sociais e naturais e a responsabilidade e consciência ambiental e de sustentabilidade são aprendizagens a promover na educação de infância (EI) e que as crianças têm interesse em explorar o meio envolvente mediante a sua curiosidade natural sobre o mundo, procurei saber o que elas dizem acerca da aprendizagem das ciências na EI. Nesta comunicação far-se-á a apresentação de um estudo de caso na Região Autónoma da Madeira (RAM), pelas vozes de um grupo de crianças, no qual focamos os seus planos de ação na área de Conhecimento do Mundo e as atividades que, nesse âmbito, fazem no seu quotidiano na EI. Complemento, esta abordagem etnográfica com uma análise às plantas de 19 salas de EI. As vozes das crianças indicam que elas desejam conhecer o mundo designadamente os animais, todavia não realizam atividades que deem resposta a esses planos. Acresce o facto de nenhuma das salas analisadas possuir uma área de atividades organizada no sentido de promover a aprendizagem experimental das ciências. Urge, por isso, repensar a organização do ambiente educativo nas salas de EI no sentido de promover a abordagem às ciências no âmbito da área de conhecimento do mundo.

**Palavras-chave:** área de conhecimento do mundo, abordagem às ciências, educação de infância, orientações curriculares, vozes das crianças.

## Abstract

**"I want to experiment and find out about sharks, whales and other fish."... or the experimental approach to science in early childhood education. Know the world to take care of him.**

Bearing in mind that in the curriculum guidelines for early childhood education (ECE) awareness of the social and natural sciences and responsibility and environmental and sustainability awareness are learnings to be promoted in ECE and

that children have an interest in to explore their surroundings through their natural curiosity about the world, I sought to know what they say about science learning in ECE. In this paper, a case study will be presented by the voices of a group of children, focusing on their action plans in the area of world knowledge and the activities they do in their daily life in ECE. This ethnographic approach is complemented by a documentary analysis of the floor plant of 19 classrooms of children aged 3 to 6 years. The voices of children indicate that they want to know the world, namely animals, but do not perform activities that respond to these plans. In addition, none of the floor plans analyzed have an organized area to promote experimental learning of the sciences. Therefore, it is urgent to rethink the organization of the educational environment in order to promote the approach to science in the area of world knowledge in de ECE.

**Keywords:** children's voices, curriculum guidelines, early childhood education, ethnography with children, world knowledge, science learning

## Introdução<sup>10</sup>

A Educação em Ciências, onde se pretende que a criança/aluno desenvolva competências entre as quais a de aprender a pensar sobre questões científicas e tecnológicas, tem vindo a merecer, desde há muito, a atenção do sistema educativo no que concerne à promoção da literacia científica desde os primeiros anos (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues & Couceiro, 2009).

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016), encaradas como suporte curricular de apoio aos educadores de infância, estão organizadas em 3 partes: o Enquadramento Geral, com os Fundamentos e Princípios da Pedagogia para a Infância; as Áreas de Conteúdo, com áreas do saber com estrutura própria, como a área de Formação Pessoal e Social, a área de Expressão e Comunicação e a área de Conhecimento do Mundo. Por fim, a Continuidade Educativa e Transições.

Nos Fundamentos e Princípios da Pedagogia para a Infância, ou seja, desde os zero anos, defende-se o papel da criança como sujeito e agente do seu processo educativo, propondo-se que ela deve compreender e dar sentido ao mundo que a rodeia, através do seu potencial enorme de energia e da sua curiosidade natural.

Por seu turno, na área de Conhecimento do Mundo, destacam-se os objetivos de desenvolver a sensibilização às ciências sociais e naturais e o de promover o desenvolvimento da responsabilidade e consciência ambiental e de sustentabilidade, incrementando atitudes, valores e competências de preservação do património natural, cultural e paisagístico. Nesse sentido, as OCEPE (Silva, *et al.*, 2016) são



<sup>10</sup> Este estudo é uma parte de uma investigação mais vasta realizada no âmbito da tese de doutoramento intitulada “Linhas Curriculares e Práticas de Educação de Infância. Um Estudo pelas Vozes das Crianças.”

claras quanto às propostas de condução de pequenas investigações e experiências por parte das crianças, para aprender conceitos e desenvolver processos e atitudes, afirmando que:

“[...] O contato com seres vivos e outros elementos da natureza e a sua observação são normalmente experiências muito estimulantes para as crianças, proporcionando oportunidades para refletir, compreender e conhecer as suas características, as suas transformações e as razões por que acontecem [...]” (p. 90).

Torna-se, por isso, fundamental envolver as crianças em atividades práticas do tipo investigativo (Sá, 2000), pois esta abordagem desenvolve diferentes tipos de competências, nomeadamente ao nível dos conhecimentos, atitudes, valores e competências pessoais e sociais, desmistificando-se “a ideia da importância do «fazer pelo fazer», de que a actividade física gera compreensão, do valor intrínseco de qualquer experiência, de que uma experimentação começa com a observação e dura apenas enquanto algo está a acontecer.” (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues & Couceiro, 2007, p. 34).

A área de Conhecimento do Mundo tem também como objetivo desenvolver a sensibilização às ciências sociais e naturais, as atitudes positivas da criança na relação com os outros, os cuidados consigo própria e a criação de hábitos de respeito pelo ambiente e pela cultura, existindo uma relação com todas as demais áreas de conteúdo das OCEPE (Silva, *et al.*, 2016).

Na componente de introdução à metodologia científica dá-se relevância aos interesses das crianças e seus conhecimentos prévios. Com efeito, o educador de infância deve estar atento a estes conhecimentos, pois revelam pontos de partida para novas situações de aprendizagem (Martins, *et al.*, 2009). Nesse sentido, o educador amplia e contextualiza-os, estimulando a curiosidade e o desejo das crianças de saberem mais.

A abordagem de aspetos científicos que ultrapassam as vivências das crianças, os seus interesses pessoais e descobertas, permite-lhes que construam a sua identidade e conheçam o meio físico e social em que vivem. Para a explicação dos fenómenos, sublinhe-se a importância da realização de registos e da interpretação dos dados, comparando as ideias iniciais com as ideias adquiridas no final da(s) experiência(s) (Silva, *et al.*, 2016).

Assim, a exploração ou experimentação com registos das ideias prévias e das hipóteses devem seguir as fases da abordagem experimental das ciências, a saber: 1) observação; 2) formulação de perguntas ou da questão-problema; 3) definição das hipóteses; 4) experimentação; 5) verificação das hipóteses/resultados, de modo a clarificar as ideias das crianças, e registos e comunicação.

Ainda, no que concerne ao conhecimento do mundo físico e natural, Silva *et al.* (2016) afirmam que:

O contato com seres vivos e outros elementos da natureza e a sua observação são

normalmente experiências muito estimulantes para as crianças, proporcionando oportunidades para refletir, compreender e conhecer as suas características, as suas transformações e as razões por que acontecem (p. 90).

Nesta linha, é imperativo pensar a literacia científica na EI e sobretudo agir, criando contextos de aprendizagem que a promovam em que a criança tenha um papel fundamental nesse processo.

## Metodologia

Participaram neste estudo 26 crianças (13 meninos e 5 meninas) com idades compreendidas entre os 2 anos e meio e os 6 anos de idade. Todas com nacionalidade portuguesa e a frequentar um estabelecimento público de educação e ensino de uma zona urbana da RAM, o qual designei de *Jardim*.

O trabalho de campo insere-se no paradigma da investigação qualitativa, na condição de ser um estudo de caso (Stake, 2012) de cariz etnográfico com crianças (Graue & Walsh, 2003; Vasconcelos, 2016), em que as técnicas de recolha de informação utilizadas, para aceder às vozes das crianças foram: entrevistas etnográficas e observação participante (Fino, 2003), complementadas com notas de campo, registos de imagens e produções das crianças. Destas, foram analisados os registos das crianças (n=19) como resposta à questão colocada pela educadora de infância no início do ano letivo “Na escola eu quero...”.

As técnicas de análise de informação utilizadas foram: sistematização e redução dos dados, realizadas ao longo do trabalho de campo, e interpretação direta com agregação categorial/temática (Stake, 2012). Recorri, também, à triangulação metodológica e de dados para validar a investigação.

Com o objetivo de compreender, reflexivamente, o quotidiano das crianças na EI, através das suas vozes, parti da seguinte questão: o que dizem as crianças sobre o seu quotidiano na EI? Desta, emergiram outras questões em torno de várias dimensões de análise das quais destaco, para este artigo, “o que querem fazer” e “o que fazem” no *Jardim*.

## Resultados

Na dimensão “o que querem fazer” no *Jardim*, as crianças referiram, sobretudo, o desejo de brincar, revelando ser transversal nas suas vozes, mas também que querem aprender (“trabalhar”, no dizer das crianças), em que descortinei a sua forma holística de aprender e a vontade em participar efetivamente no seu quotidiano na EI.

Nos registos “Na escola eu quero” de 19 crianças, apenas 7 meninos, com idades compreendidas entre os 4 e os 5 anos, referiram atividades relacionadas claramente com a área do Conhecimento do Mundo, mas nenhuma menina o fez.

Sublinhe-se que as crianças mais novas dizem que gostam sobretudo de brincar e as mais velhas, para além disso, também dizem gostar de aprender: “eu quero aprender a ser inteligente, quero aprender a mexer em telemóveis, quero ser capaz

de comer sozinho, quero brincar muito na casinha das bonecas, quero aprender a mexer nos ferros, micro-ondas e máquinas, eu quero ser médico quando for grande” (João, 4 anos).

Dada a curiosidade das crianças pelos seres vivos, o interesse pela descoberta do mundo físico e natural é evidente nos planos destas crianças. A realização de experiências também: “[...] Quero fazer experiências e descobrir coisas sobre os tubarões, baleias e outros peixes. [...]” (Joaquim, 5 anos); “Quero [...] descobrir como são os dentes do tubarão, [...] e aprender a apanhar gafanhotos.” (Marco, 5 anos); “Quero ([...] conhecer animais e saber coisas sobre eles. Quero ver bichinhos ao microscópio.” (Tomé, 5 anos).

Na dimensão “o que fazem” no seu quotidiano no *Jardim*, com quem e onde, as crianças referiram atividades orientadas pelos adultos e atividades livres por escolha delas, realizadas com os “amigos” na sala e no exterior ao ar livre. O Joaquim (5 anos.) diz que o Tomé é seu amigo “porque brincamos juntos e tornamo-nos amigos [...]”. Sendo que valoram muito as brincadeiras no exterior da sala e o contacto com o mundo natural, por contraponto ao tempo que passam confinadas na sala: “O exterior também é um espaço onde as crianças brincam livremente dando aso à sua imaginação, sobretudo através do faz-de-conta. O Marco, com um saco de plástico nas mãos [cheio de pedrinhas apanhadas no chão], o Tomé, o Miguel e o Joaquim cantam agarrando-se uns aos outros. “ (nota de abs.).

Porém, as brincadeiras no exterior são, por vezes, condicionadas pelos adultos com o pretexto de zelar pela segurança e higiene das crianças, limitando-lhes a exploração livre do espaço e dos materiais naturais como pedras, terra, água, folhas, árvores e relva e, com isso, impedindo-as de avaliar o risco e de aprenderem a ser mais fortes e a respeitarem a natureza (Bilton, Bento & Dias, 2017), porque, digo eu, não se pode amar o que não se conhece.

A análise das plantas das salas de atividades<sup>11</sup>, incluindo a da sala das crianças participantes neste estudo (n=20), indica que predominam áreas tradicionalmente associadas ao faz-de-conta, às artes visuais e “trabalhos”, à biblioteca, à garagem e aos jogos (ver Figura 1).



<sup>11</sup> Estou grata aos meus alunos pela sua colaboração na recolha e partilha das plantas das salas de atividades onde realizaram os respetivos estágios.



Neste nível de educação, tal como é afirmado nas OCEPE, “É essencial que se vá construindo uma atitude de pesquisa, centrada na capacidade de observar, no desejo de experimentar, na curiosidade de descobrir numa perspectiva crítica e de partilha do saber.” (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p. 86). Contudo, nas salas de atividades analisadas não há um espaço organizado intencionalmente para a área das ciências. Aquela em que as crianças poderiam fazer experiências e explorar, questionar e compreender as coisas do mundo físico e natural, constitui uma lacuna na organização do contexto educativo até porque é na área de Conhecimento do Mundo que “A criança deve ser encorajada a construir as suas teorias e conhecimento acerca do mundo que a rodeia.” (Silva, *et al.*, 2016, p. 85).

Portanto, os contextos de EI são (ou podem ser), de facto, os melhores amigos da abordagem às ciências, se escutarmos e entendermos os interesses pessoais das crianças como ponto de partida para a construção de linhas curriculares em ação: “[quero] descobrir coisas sobre crocodilos [...]” (José, 5, reg.); “E também conhecer animais e saber coisas sobre eles. Quero ver bichinhos ao microscópio.” (Tomé, 5, reg.).

É premente que a participação das crianças no seu processo de aprendizagem seja a matéria base para as linhas curriculares (co)construídas nos contextos de EI, abrindo-as ao Conhecimento do Mundo.

Por conseguinte, a organização do ambiente educativo (interior e exterior) tem de ser construído e (re)pensado para e com as crianças. Para tal, é imperativo o óbvio: escutar as crianças sobre os seus interesses de aprendizagem, criando espaço-tempo e promovendo atividades que deem repostas nesse sentido, em particular através da metodologia de trabalho de projeto.

Estou em crer que será um contributo efetivo para o desenvolvimento de uma cultura ambiental desde cedo na EI, mediante a abordagem ativa e experimental do conhecimento do mundo.

Sublinho, ainda, a necessidade de desenhar cursos de formação contínua que visem fomentar processos de escuta das crianças e respetivos registos em contextos de EI. Será igualmente necessário aprofundar na formação inicial dos educadores de infância a questão da abordagem experimental das ciências na educação das crianças e, a par disso, promover nos estabelecimentos de educação e ensino a informação e o debate alargado a toda a comunidade educativa.

Acalento, por fim, a expectativa de que este estudo possa contribuir para a incontornável valorização da escuta das crianças nas opções curriculares que subjazem as práticas de EI, designadamente no âmbito da área de Conhecimento do Mundo, como processo de promoção da literacia científica, através de uma abordagem experimental e lúdica.

## Lista de referências bibliográficas

Fino, C. (2003). *FAQs, etnografia e observação participante*. Obtido de <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/20.pdf>.

Graue, E. & Walsh, D. (2003). *Investigação etnográfica com crianças: teorias, métodos e ética*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., Couceiro, F. & Pereira, S. (2009). *Despertar para a Ciência. Atividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., Couceiro, F. & Pereira, S. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores* (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Ministério da Educação – Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Mendes, G. (2019). *Linhas Curriculares e Práticas de Educação de Infância. Um Estudo pelas Vozes das Crianças* (tese de Doutoramento). Funchal: Faculdade de Ciências Sociais, Departamento de Ciências da Educação da Universidade da Madeira.

Sá, J. (2000). A Abordagem Experimental das Ciências no Jardim-de-Infância e 1.º Ciclo do Ensino Básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. *Inovação*, 13, (1), p. 57-67.

Silva, I. L. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.

Stake, R. (2012). *A arte da investigação com estudos de caso* (3.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Vasconcelos, T. (2016). *Onde pensas tu que vás? Investigação etnográfica e estudos de caso*. Porto: Porto Editora.

# A METODOLOGIA DE TRABALHO DE PROJETO NO JARDIM DE INFÂNCIA: percursos de promoção da literacia científica

Fabiana Fernandes<sup>1</sup> & Gorete Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências da Educação/Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira, fabianamfernandesio@gmail.com

<sup>2</sup>Centro de Investigação em Educação e Departamento de Ciências da Educação/Faculdade de Ciências Sociais, Universidade da Madeira, goretepereira@staff.uma.pt

## Resumo

A partir do tema geral do XV Colóquio *Literacia Científica: Ensino, Aprendizagem e Quotidiano*, propomos um olhar sobre a aprendizagem e a Metodologia de Trabalho de Projeto no jardim de infância. O foco no modelo interativo/construtivista determinou as opções assumidas e a primazia dos processos de negociação das aprendizagens a promover, com vista ao desenvolvimento e à capacitação de um grupo de 18 crianças de 4 anos.

O respeito pelas necessidades individuais da criança, o estímulo ao desenvolvimento do seu pensamento crítico e criativo, a contemplação dos seus saberes e experiências, a promoção da responsabilidade, autonomia, autoestima e a negociação conduziu à promoção de aprendizagens significativas, assumindo-se estas práticas pedagógicas como uma alternativa às perspetivas escolarizantes, académicas e homogeneizantes muito comuns em contextos de educação de Infância.

Registaram-se evidências de grandes benefícios, no desenvolvimento e estimulação dos processos de aprendizagem e a construção partilhada do conhecimento das crianças envolvidas.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem, Metodologia de Trabalho de Projeto, Educação de Infância, Construção partilhada do conhecimento, Cooperação.

## Abstract

**The project work methodology in kindergarten: pathways to promote scientific literacy**

In this paper and from the general theme of the 15th Scientific Literacy Colloquium: Teaching, Learning and Daily Life we propose a look at learning and the project work methodology in kindergarten.

The focus on the interactive / constructivist model determined the options assumed and the primacy of the learning negotiation processes to be promoted, with a view to the development and training of a group of 18 4-year-olds.

Respect for the individual needs of the child, stimulating the development of his critical and creative thinking, contemplating his knowledge and experiences, promoting responsibility, autonomy, self-esteem and negotiation led to the promotion of meaningful learning by assuming these pedagogical practices. as an alternative to the schooling, academic and homogenizing perspectives very common in childhood education contexts.

There was evidence of great benefits in the development and stimulation of learning processes and the shared construction of knowledge of the children involved.

**Keywords:** Learning, Project work, Childhood Education, Shared construction of knowledge, Cooperation.

## Introdução

O conceito de aprendizagem emergente das teorias construtivistas da segunda metade do séc. XX (Piaget, Vygotsky, Bruner, Papert), remete-nos para a implicação direta dos sujeitos na construção do seu conhecimento, em oposição à ideia da transferibilidade instantânea do saber. Com efeito, e relativamente à educação, o construtivismo apresenta uma abordagem oposta à visão tradicional e rejeita deste modo, a noção, de que o conhecimento pode ser transferido para os aprendentes que incorporariam acriticamente e para seu benefício próprio, conceitos, aptidões e subaptidões ensinados e veiculados fora dos seus contextos social e cultural.

A educação pré-escolar considerada a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida e sendo complementar da ação educativa da família, com a qual se deve estabelecer estreita cooperação, favorecendo a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário (artigo 2, Lei n.º 5/97)<sup>12</sup>, enquadra em termos curriculares, novos olhares e recentes abordagens distintas, ativas e participativas consubstanciadas nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE, 2016).

Neste enquadramento, o currículo deverá ser operacionalizado em articulação plena com as aprendizagens em que os espaços deverão ser geridos de forma flexível e as crianças chamadas a participar ativamente na planificação das suas aprendizagens. A Metodologia de Trabalho de Projeto ou outras propostas metodológicas mais ativas permitirão a emergência de novos cenários de aprendizagem concreta e contextualmente significativa, através da qual os aprendizes poderão questionar e construir os seus próprios modelos, mapas de conceitos e estratégias em linha com os processos de metacognição.



<sup>12</sup> Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro de 1997. Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar. Disponível em <https://goo.gl/TPAqMZ>

A sala de atividades é neste domínio, uma mini sociedade, uma comunidade de crianças comprometidas com as suas aprendizagens, cujo processo de aprender segundo Freire (2014) permite “deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador. (...) [pois] quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando “curiosidade epistemológica”, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto” (p. 27).

Deste modo, ganha relevo a crítica e a recusa do ensino “bancário” que deforma a necessária criatividade do educando e do educador, sendo necessário que “o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimulando sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o ‘imuniza’ contra o poder apassivador do ‘banquarismo’ (Freire, 2014, p. 27)”. Neste quadro organizacional desvanece a hierarquia tradicional do professor – detentor do saber e do aluno sujeito inculto e recetor do conhecimento do professor.

## Os caminhos da Matética

Os avanços em diversas áreas da ciência, do conhecimento e da tecnologia, corroboram a necessidade de mudança, em convergência com o discurso dos decisores políticos, que aconselham outros olhares e perspetivas, consubstanciado no relatório da OCDE *The Future of Education and Skills – Education 2030*, onde se considera que face à explosão de conhecimento científico e à emergência de problemas sociais cada vez mais complexos “[...] *it is appropriate that curricula should continue to evolve, perhaps in radical ways. Need for new solutions in a rapidly changing world*” (2018, p. 3), é urgente a acomodação de outras soluções. O currículo, agora com outras roupagens, mais dinâmico e contextualizado “*should be developed from “predetermined and static” to “adaptable and dynamic”*” (p. 7) prevê novas formas de organização do trabalho e de inter-relacionamento humano prefigurando uma vida totalmente diferente no século XXI.

Papert (2008)<sup>13</sup> destrinça o caminho e adverte “[...] se quisermos novas formas de aprendizagem, necessitamos de um tipo muito diferente de teoria de aprendizagem” (p. 34) e retoma “[...] estou convencido que a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando” (p. 37), e por isso, “[...] a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (p. 134). Ao profes-



<sup>13</sup> Seymour Papert nasceu nos Estados Unidos mas viveu grande parte da sua infância e juventude na África do Sul. Foi colaborador de Piaget, investigando questões relacionadas com o desenvolvimento da criança. Professor no Massachusetts Institute of Technology (MIT) é reconhecido como o pai do construcionismo e um dos maiores visionários do uso da tecnologia na educação. É principalmente conhecido como o criador da linguagem LOGO, desenvolvida especialmente para fins educativos, baseada na metáfora “ensinar a tartaruga”. O LOGO é também uma filosofia sobre a natureza da aprendizagem e a relação entre o homem e a tecnologia.

sor compete o enriquecimento dos cenários de aprendizagem, com nutrientes cognitivos, e aos aprendizes a reorganização dos processos pedagógicos e a verdadeira assunção dos princípios matemáticos, em que através da conexão se estabelecem pontos de contacto entre domínios de conhecimento, [...] “particularmente propensos a originar explosões de aprendizagem” (p. 104). Com efeito, se “[...] cada ato de ensino priva a criança de uma oportunidade para a descoberta” (Papert, 2008, p. 134), o construcionismo permite às crianças descobrirem por si mesmas o conhecimento de que precisam. “O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que as ajudará a obter mais conhecimento”, torna-se por isso, necessário aprimorar a matemática. “A melhor aprendizagem é a que se compreende e dá prazer” (Papert, 1997, p. 83).

Se a aprendizagem é um processo dialético influenciado pelo organismo e contexto sociocultural, facilitador e regulador do conflito gerado entre os conhecimentos pessoais já sedimentados e os novos conhecimentos discordantes, as representações e modelos da realidade, emergentes deste processo interativo, assumem-se como uma construção significativa, na qual são utilizados os símbolos e as ferramentas culturalmente desenvolvidas através da atividade social e cooperativa do discurso e do debate (Pereira, 2013).

O foco no modelo construcionista fundamenta as opções assumidas em que a envolvimento dos participantes é determinante e as aprendizagens consequentemente mais relevantes e motivadoras. Arrogam-se novos papéis para aprendizes e professores, estes últimos assumidamente interlocutores qualificados (Cosme, 2009, Trindade & Cosme, 2010), em oposição a modelos de ação mais instrucionista. Conceptualmente perspectiva-se uma Escola, espaço de socialização cultural, princípio incontornável das sociedades contemporâneas e de um mundo globalizado. Preconizam-se portanto, novos modelos pedagógicos mais ativos, que permitam aos alunos o desenvolvimento de competências de pesquisa e de organização da informação, mas também a determinação de relações entre os conhecimentos, por forma a adquirirem um saber integrado e desenvolverem ainda competências de vivência numa sociedade orientada por princípios democráticos e participativos (Cortesão, Leite & Pacheco, 2002).

## **Metodologia de Trabalho de Projeto: um percurso de literacia científica?**

Atualmente, são múltiplos os conceitos associados à literacia científica, sendo recorrente as conexões em diferentes áreas científicas, designadamente literacia cultural, literacia para a saúde, literacia informática, literacia política, etc. Para a OCDE: “Scientific literacy is the capacity to use scientific Knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity” (p. 133). Neste sentido, e no âmbito da narrativa que aqui reportamos, perspectivamos percursos de promoção da literacia científica pela possibilidade de questionamento, reflexão, partilha, espírito crítico, formulação de hipóteses,

avaliação e desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas por parte das crianças envolvidas.

Quanto ao termo projeto é recorrentemente utilizado para designar intenções individuais ou coletivas e como previsão de algo a realizar (Silva, 1998). A palavra projeto deriva do latim “*projectu*” que significa “lançado” relacionando-se com o verbo latino “*projetare*”, ou seja, lançar para diante. A raiz latina, da palavra “projeto” assume diversas aceções tais como: aquilo que se planeia ou pretende fazer, cometimento, desígnio, intento, plano, tensão, etc. (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa.)<sup>14</sup>

O projeto equivale, portanto, ao esboço de um trabalho que se pretende realizar. A sua elaboração pressupõe a previsão de um processo que tem como referências: um ponto de partida, um problema que precisa ser resolvido, uma intensão de mudança que corresponde ao “*porquê*”; a antecipação de um ponto de chegada que explica o “*para quê*” do projeto, o sentido do seu desenvolvimento e a previsão do processo, que implica prever “*como*” atingir o resultado pretendido (Silva, 1998)<sup>15</sup>.

A Metodologia de Trabalho de Projeto remonta o início do séc. XX, desenvolvido por Kilpatrick nos Estados Unidos, em escolas do 1.º ciclo. Discípulo de John Dewey, o pioneiro do “método de projetos” surge ligado ao Movimento da *Progressive Education* nos Estados Unidos, que corresponde ao Movimento da Educação Nova na Europa (Vasconcelos, s / d).

Em Portugal, desde os anos 60, que Sérgio Niza tem descrito o trabalho por “projetos” como um elemento fundamental do modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM), conceptualmente ligada a uma perspetiva sociocultural do desenvolvimento e da aprendizagem.

No campo da Educação de Infância, também Vasconcelos (1998), descreve a Metodologia de Trabalho de Projeto como um possível instrumento de suporte à implementação das OCEPE, reconhecendo a importância irrefutável desta metodologia que se operacionaliza na construção partilhada do conhecimento e do saber. É igualmente reconhecida, como uma abordagem pedagógica centrada na resolução de problemas, ou um “estudo em profundidade sobre um determinado tópico” (Katz & Chard, 1997, p. 2).

Segundo Leite, Malpique e Santos (1989), trata-se de uma “metodologia assumida em grupo que pressupõe uma grande implicação de todos os participantes, envolvendo trabalho de pesquisa no terreno, tempos de planificação e intervenção com a finalidade de responder aos problemas encontrados” (p. 140).

Esta construção partilhada do conhecimento, remete-nos para a perspetiva



<sup>14</sup> <https://dicionario.priberam.org>

<sup>15</sup> Em Educação os projetos integram as características comuns dos demais, designadamente as formas de participação – quem participa e como; a definição à partida de onde se pretende chegar; a clarificação do número de etapas/tempo de duração.

socio-construtivista de Bruner (1986) em que o saber é gerado na prática social e enquadra-se cultural e historicamente, isto é de forma articulada com os instrumentos culturais e quadros conceituais disponíveis. Este processo de coconstrução ou de construção conjunta, desenrola-se com a ajuda de outras pessoas, que, no contexto escolar, poderão ser o professor e/ou os colegas da sala. A estes processos assistem a “negociação” e o “consenso” igualmente preconizados pelo autor e essenciais na Metodologia de Trabalho de Projeto.

Trata-se de uma aprendizagem ativa e pressupõe do professor, a promoção de competências de questionamento, que despertem a curiosidade, conservem o interesse, estimulem o pensamento e incentivem as crianças para a descoberta. O “*discovery learning*” prevê, portanto, atividades de pesquisa, observação e exploração, análise de problemas e resultados, integração de novos dados em conceitos anteriormente adquiridos e princípios mais gerais e explicações de causa e efeito (Tavares & Alarcão, 2002).

Segundo Vasconcelos (s / d, p. 10) através do trabalho de projeto, a criança “se move adiante do seu próprio desenvolvimento” (Vygotsky, 1978). Ao planificar, circular entre atividades, gerir projetos, experienciar e integrar as suas vivências na aprendizagem, as crianças desenvolvem competências de nível mais elevado, comunicando e criando, em oposição às perspetivas escolarizantes e académicas onde assumia um papel mais limitado e redutor.

Na Metodologia de Trabalho de Projeto, a criança é vista como um ser competente e capaz. Segundo Vasconcelos (1998) esta metodologia “pressupõe uma criança que possa ser cada vez mais autónoma e capaz de gerir o seu próprio processo de aprendizagem” (p. 133) e desenvolve-se em diversas fases, nomeadamente:

**Fase 1. Definição do Problema** – nesta fase as crianças colocam questões, sendo importante a proficiência no saber colocar o problema, que constitui a verdadeira marca do espírito científico;

**Fase 2. Planificação e Desenvolvimento** – as crianças projetam o trabalho a desenvolver, por onde começar, como fazer e quem faz o quê? Organizam-se as tarefas pelos dias da semana e inventariam-se os recursos disponíveis. O adulto observa a organização do grupo, aconselha, orienta, sugere e regista;

**Fase 3. Execução** – é a fase do processo de pesquisa, em que se parte das experiências diretas, organizando o que se quer saber; dispõem, selecionam e registam a informação através do desenho, de fotografias, textos e construções. Elaboram gráficos e sínteses da informação recolhida. Aprofundam a informação obtida, discutindo e contrastando com as ideias iniciais “o que sabíamos antes”; “o que sabemos agora” e “o que não era verdade”. Esta forma de trabalhar, implica uma organização dos espaços pedagógicos por “oficinas de criação e experimentação” (Vasconcelos, 2007, 2009) em oposição à organização por cantinhos estáticos, este-reotipados e profundamente redutores;

**Fase 4. Divulgação/Avaliação** – é a fase da socialização do saber, que se torna útil aos outros, que pode ir desde a sala do lado à própria comunidade educativa. A divulgação dos resultados alcançados implica a elaboração de sínteses da informação recolhida que poderá assumir diversos formatos e configurações.

Katz e Chard (2009) destacam a importância do trabalho de documentação dos projetos, porquanto permitem recolher todas as evidências do processo de desenvolvimento de um projeto e, permitem aferir as aprendizagens processadas pelas crianças. Estas fases não são apenas sequenciais no tempo, num desenvolvimento linear. Entrecruzam-se, reelaboram-se de forma sistémica, numa espécie de espiral geradora de descobertas, aprendizagens e conhecimentos.

Apesar da amplitude da Metodologia de Trabalho de Projeto, Cosme (2018) reconhece que esta não é uma metodologia universal, sendo necessário recorrer a outras metodologias e estratégias, que, podendo ser enquadradas no domínio da Pedagogia de Projeto, se distinguem, entre si em função: (i) das finalidades educativas que fundamentam cada uma dessas metodologias; (ii) do grau de autonomia espectável por parte dos alunos perante as tarefas e (iii) do tipo de organização e enquadramento proposto aos alunos para a realização de tarefas consignadas. Por isso, todos estão convocados a refletir para que no domínio da dimensão pedagógica se contrarie a normalização de uma ação pedagógica, social e culturalmente homogeneizante e se propicie o empoderamento de novas práticas pedagógicas. Tal como defendem Trindade e Cosme (2017):

+

“[...] A reflexão sobre os métodos pedagógicos é uma reflexão decisiva ainda que tenhamos de compreender que não são estes métodos que, só por si, permitem caracterizar a perspetiva pedagógica de quem quer que seja. Os métodos são instrumentos ou ferramentas que se utilizam para concretizar um determinado projeto de formação, o que significa que um mesmo método (exposição de matérias, trabalho de grupo, visitas de estudo, resolução de problemas, trabalho de investigação, etc.) pode corresponder a intenções pedagógicas distintas [...]” (pp. 199-200).

## Uma alternativa às perspetivas académicas e escolarizantes

A pedagogia de projeto<sup>16</sup>, de acordo com Vasconcelos (1998), pretende cultivar e desenvolver a vida inteligente e intelectual da criança, que segundo Katz e Chard, engloba não apenas os conhecimentos e capacidades, mas também “a sensibilidade emocional, moral e estética das crianças” (1997, p. 4). Dirige-se à “mente total e ampla da criança, à medida que ela tenta encontrar sentido para as suas experiências” (Katz & Chard, 1989, p. 3). Encoraja-a a colocar questões, resolver situações problemáticas e aumenta a sua consciencialização acerca dos fenómenos significativos do



<sup>16</sup> Designação assumida à data pela autora.

contexto, permitindo deste modo, aprendizagens significativas e autônomas.

Katz (2004) constata ainda, que as experiências de caráter “intelectual”, fortalecem as disposições inatas da criança e permitem: 1) dar sentido à sua própria experiência; 2) formular hipóteses, analisar, elaborar conjecturas; 3) desenvolver a curiosidade; 4) prever e verificar; 5) ser empírica; 6) perseverar na resolução de problemas; 7) tomar iniciativas e ser responsável pelas suas tarefas; 8) antecipar os desejos dos outros, as suas reações (usando disposições sociais). Em oposição, e ainda segundo a mesma autora, a perspectiva mais academicista enfatiza conteúdos e matérias que não podem ser facilmente aprendidas através da descoberta, nomeadamente, o alfabeto, a pontuação, a consciência fonológica, etc. e implicam instrução, repetição, memorização, prática do certo e do errado, até a obtenção do completo domínio ou conhecimento.

Rangel e Gonçalves (2010) reconhecem a completude da Metodologia de Trabalho de Projeto e o grande desafio que representa a sua adoção como prática pedagógica diária, porquanto: i) ela rompe com a tradição, com as convicções profundas e os cânones enraizados sobre o ensino e a aprendizagem (o ensino direto, expositivo e num sentido só); ii) as variáveis na sua aplicação são múltiplas, e as decisões a assumir deverão emergir de uma constante reflexão. Para os autores o difícil no projeto é tornar claro o que é importante salvaguardar e o que é possível e natural que se altere; iii) o trabalho em projetos exige uma organização complexa do trabalho de grupo e rompe com a tradição da organização coletivista, uniforme e simultânea do trabalho pedagógico na sala de aula.

Utilizada em todas as idades, nos mais diversos níveis do sistema educativo, em contexto escolar e em ambientes não formais de aprendizagem, nas situações educativas ou de resolução de problemas sociais, a Metodologia de Trabalho de Projeto mantém, nas diversas situações algumas características essenciais, que definem a sua especificidade, designadamente:

- Parte de questões e/ou problemas reais que são sentidos como verdadeiros problemas para as crianças;
- As questões problema devem ser pertinentes e relevantes para as crianças envolvidas no trabalho de projeto;
- A procura de respostas e/ou soluções exige uma planificação e distribuição de tarefas para a recolha de dados e de informação;
- A informação e os dados recolhidos individualmente ou em pequeno grupo deverão ser tratados e organizados para apresentação no grande grupo;
- Todo o trabalho deverá resultar num produto final que expresse o enriquecimento do grupo alargado em termos de conhecimento/compreensão/solução do(s) problema(s) ou questão (ões) inventariados.

Sintetizando, a Metodologia de Trabalho de Projeto visa, portanto, dar resposta à problemática emergente de um determinado tema e procura responder aos interesses das próprias crianças, bem como promover a aquisição de competências

previstas na educação de crianças em idade Pré-Escolar. As aprendizagens são fluídas e emergem das respostas às questões e interrogações das crianças, acerca do mundo e sobre o meio em que vivem. Enquanto sujeitos ativos das suas aprendizagens a ação pedagógica desenvolvida a nível micro é motivada e aberta, operacionaliza-se na participação, colaboração, partilha e interação entre todos, e promove deste modo, o desenvolvimento integral e holístico da criança.

### **A narrativa de uma prática no jardim de Infância**

A narrativa aqui descrita sobre o desenvolvimento de um projeto em contexto de Jardim de Infância, decorreu durante um estágio realizado no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática Pedagógica I (PPI), que integra o plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico (MEPEEICEB) da Universidade da Madeira. A Prática Pedagógica desenvolvida no infantário *O Girassol*<sup>17</sup>, mais concretamente na *Sala da Magia*, com um grupo de 18 crianças de 4 anos, operacionalizou-se durante o 1.º período letivo. A diversidade de objetivos e aprendizagens a promover implicou a ênfase do modelo interativo/construtivista, operacionalizado na Metodologia de Trabalho de Projeto.

Ao longo das primeiras semanas de observação e através dos diálogos informais com a educadora cooperante foi possível constatar que o grupo de crianças da sala da Magia caracterizava-se por ser muito participativo e interessado, mas, concomitantemente evidenciava algumas dificuldades relativas à gestão de conflitos, à aquisição/interiorização de valores, bem como, na observância das regras básicas de convivência social.

Neste sentido, e conscientes da importância do desenvolvimento de um clima positivo na sala de atividades, mas também encarando os processos emergentes da convivência social como essenciais à vida plena em sociedade, designadamente o respeito pelas regras básicas e a gestão de conflitos, adveio a formulação da seguinte questão: *Será a cooperação o caminho para a formação social e intelectual das crianças da sala da Magia?*.

Esta questão tem um enquadramento metodológico na investigação-ação, que resulta da orientação científica-pedagógica prevista para as UC de PPI e PPII do MEPEEICEB. Desde logo, e após a questão encontrada, tentamos incorporar a Metodologia de Trabalho de Projeto na nossa prática pedagógica, assumindo a riqueza que esta opção traria às crianças do ponto de vista das aprendizagens mais académicas, às aprendizagens sociais e culturais. Trata-se, com efeito, de uma abordagem que harmoniza e dá um sentido mais social e cultural ao currículo nestas idades mais precoces.

Imbuídos teoricamente das fases que compõem a Metodologia de Trabalho de



<sup>17</sup> Estabelecimento de Educação de Infância que integra a Escola Básica com Pré-Escolar e Creche da Nazaré, na cidade do Funchal.

Projeto, bem como, dos papéis que o educador deverá assumir, designadamente o de desencadear aprendizagens e mediar os processos pedagógicos, foram delineadas amplas estratégias no sentido de responder à questão de partida, que no âmbito desta metodologia se enquadra na 1.ª fase – Definição do Problema. Esta definição centrou-se no levantamento de questões das crianças, concomitante com a partilha de conhecimentos acerca da cooperação entre todos e sua importância na formação social e intelectual.

Deste modo, dos registos de observação e dos diálogos estabelecidos e mediados pelo educador, por forma a que todas as crianças tivessem oportunidade de participar, resultou uma teia de ideias, colegialmente sintetizadas na seguinte questão: *Como cuidar da saúde do nosso corpo?* Dos saberes partilhados, no grande e pequeno grupo e da ampliação desses conhecimentos-base por parte do educador resultaram diferentes temáticas que foram ordenadas em três subtemas: *Alimentação Saudável, Higiene e Exercício Físico*. O projeto educativo da escola a nível macro e o projeto curricular de grupo a nível micro, legitimaram estas abordagens e temáticas essenciais e significativas ao contexto cultural, social e ambiental da instituição.

Partindo da questão e subtemas elencados, avançamos para a 2ª fase, referente à Planificação e Desenvolvimento do Projeto. No papel de cenário foi desenhada uma tabela com quatro colunas, devidamente identificadas respetivamente: O que queremos aprender? Como queremos aprender? Com quem vamos partilhar o que aprendemos? Como vamos partilhar? (Figura 1).



Figura 1 – Planificação e desenvolvimento do trabalho

Seguidamente, foi solicitado às crianças a participação colaborativa na definição das etapas do desenvolvimento do projeto (planificação) em função das metas específicas, emergentes das questões iniciais. As crianças decoraram-nas a gosto, recorrendo a lápis de cor, de feltro e de cera.

Concluída esta tarefa de planificação, afixamo-la na sala, em lugar visível a todos e passível de consulta, sempre que necessário. Este roteiro e registo do trabalho a realizar, projetado por todos com a mediação do educador permitiu o estabelecimento antecipado dos objetivos, e ainda, que a criança organizasse os seus dias, ou até mesmo a semana, assumindo um compromisso com o que tinha para fazer. Nesta fase, foi essencial a organização do tempo, previamente discutido com a equipa pedagógica, de modo a respeitar os ritmos das crianças e do grupo. A rotina foi igualmente pensada, por forma a abranger as necessidades das crianças e os momentos de trabalho pedagógico.

Finda a planificação do projeto, passámos à 3.ª fase, a Execução, tendo em conta as sugestões elencadas pelas crianças, aquando da planificação. Desta forma, iniciámos esta fase do projeto pelo subtema “Alimentação Saudável”, e com o conto da história: “Rato Renato: Não quero comer legumes!”. Nesta etapa, as crianças pretendiam adquirir conhecimentos sobre a alimentação saudável, pelo que, para além dos diálogos e pesquisas efetuadas tiveram a oportunidade de confeccionar pratos saudáveis através da pasta de moldar (Figura 2).

Além disso, foi possível promover uma atividade que intitulámos “Para a minha barriguinha só vai boa comidinha”, onde começámos por contornar o corpo de uma das crianças (Figura 2) e em seguida, desenhámos todos os pormenores necessários e constituintes da figura humana.



Figura 2 – Execução do Projeto

Na fase seguinte, recorremos a folhetos e revistas e através da técnica do recorte e colagem, identificámos no nosso desenho os alimentos saudáveis. Para finalizar o tema da alimentação saudável, foi ainda sugerido, a confeção de um bolo, tendo as crianças optado pelo bolo de laranja, de entre as várias receitas disponibilizadas. Com efeito, as experiências diretas proporcionadas às crianças, constituíram-se em excelentes momentos de aprendizagens essenciais à resolu-

ção dos problemas apresentados e estudados. A participação de todos foi verdadeiramente essencial na construção, registo e partilha do conhecimento adquirido e partilhado.



Figura 3 – Execução do Projeto

Relativamente ao tema da *Higiene*, a sua apresentação inicial foi orientada por dois médicos do Centro de Saúde do Bom Jesus, no âmbito do *Programa Regional de Saúde Oral*<sup>18</sup>. Seguiu-se um jogo relacionado com o tema, onde as crianças tiveram de identificar os alimentos bons e menos saudáveis para os nossos dentes.

O visionamento do vídeo: “*Ruca vai ao médico*” (Figura 3), como forma de consciencializar as crianças para a importância da manutenção das consultas regulares, foi uma estratégia muito bem acolhida. Em seguida, através de uma mala de médico foram explorados os vários utensílios e disponibilizados alguns esclarecimentos. De forma espontânea, uma das crianças ao explorar o estetoscópio conseguiu ouvir o seu coração. Tal facto deu origem a uma pequena atividade, onde foi



<sup>18</sup> O Programa Regional de Saúde Oral pretende educar e promover a saúde oral e detetar precocemente os problemas orais. Deste modo, é importante intervir nas fases mais precoces da infância para que se possam prevenir as principais doenças orais, cárie dentária (60 a 90% das crianças em idade escolar) e doenças periodontais (5-10% dos adultos). São desenvolvidas sessões de educação para a saúde oral e atividades didáticas nas escolas por parte da equipa de Médicos dentistas e Higienistas Oraís do serviço de Saúde Oral do SESARAM,EPE. A prevenção é a base primordial deste projeto, motivo pelo qual são realizadas, para além do ensino da escovagem dentária, outras atividades que promovam um aumento de literacia em saúde da cavidade oral, principais doenças orais e a importância de uma higiene oral cuidada. Espera-se que as escolas numa fase posterior incluam nos seus projetos o tema da Saúde Oral e alimentação saudável.  
[https://www.sesaram.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4721](https://www.sesaram.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=4721)

possível proporcionar as todas as crianças uns breves momentos de exploração do estetoscópio e de audição dos batimentos do coração de todos.

Para finalizar o tema da “*Higiene*”, foi proposto às crianças a atividade “*Vamos cuidar dos bebés?*”, proposta imediatamente aceite pelas crianças, que aos pares ficaram responsáveis por cuidar de um bebé (vestir a roupa, dar comida, mudar a fralda, etc.), durante uma manhã. (Figura 3)

Quanto à temática “*Exercício Físico*”, dada a sua transversalidade, foi sendo explorada e integrada quase de forma espontânea ao longo do projeto, através dos diálogos informais com as crianças, exercícios diversos em momentos concretos da rotina diária e culminou com a dinamização de uma Gincana (com recurso a materiais como: cones, arcos e cadeiras). De referir, que as propostas neste domínio, são no geral muito participadas e vivenciadas com entusiasmo por parte de todos.

Terminada a fase da Execução do Projeto, chegamos a um momento crucial, reconhecida por Vasconcelos (1998) como a fase da socialização do saber, a chamada 4.<sup>a</sup> fase, em que ocorre a Divulgação/Avaliação do Projeto. Nos momentos (dias) subsequentes, foram preparados de forma rigorosa a avaliação e respetiva divulgação do projeto realizado. Fizeram-se sínteses de tudo o que se aprendeu e organizaram-se os artefactos e registos recolhidos. As crianças revelaram uma grande maturidade e competência na avaliação de posturas e condutas adotadas por todos, bem como, na apreciação exata dos níveis de desempenho e de realização alcançados pelos colegas. Quando convidados a refletir sobre a sua prestação e grau de envolvimento (autoavaliação), as crianças revelaram na generalidade, uma grande consciência da sua prestação.

Para a divulgação do projeto e partindo das sugestões das crianças, elaborámos um vídeo com registos multimédia e convidámos os familiares e encarregados de educação a marcarem presença no infantário para o grande momento da divulgação do projeto.



Figura 4 – Divulgação/Avaliação

No dia da apresentação do projeto às famílias, era grande o nervosismo, de modo que, como garantia da participação ativa de todos, o educador assumiu a moderação da sessão, traduzida em questões “desencadeadoras” que orientaram a apresentação de tudo o que foi feito, desde o início do projeto. Os breves comentários, as apreciações ao desenvolvimento do projeto, constituíram-se excelentes momentos de avaliação por parte das crianças, que revelaram uma grande capacidade de reflexividade e responsabilidade.

Para finalizar, não restam dúvidas de que o recurso à Metodologia de Trabalho de Projeto constitui uma forte estratégia de apoio aos processos de aprendizagem, na medida em que promove o respeito pelas necessidades individuais da criança, estimulando o desenvolvimento do seu pensamento crítico e criativo. Permite ainda a contemplação dos seus saberes e experiências e fomenta a responsabilidade, autonomia, autoestima e capacidade de liderança. Estes processos metodológicos de ação pedagógica promovem ainda competências diversas de investigação e pesquisa na criança, percebida como um ser capaz de gerir as suas aprendizagens, na linha de abordagem construcionista onde nos situamos.

Da avaliação apurada, surgiram evidências da otimização das competências de comunicação com colegas e educadores, o trabalho em equipa/colaborativo, a aquisição de hábitos de trabalho autónomo, a gestão de conflitos, assumida desde logo, como uma fragilidade do grupo de crianças e a tomada de decisão perante os conflitos. A proficiência na capacidade de negociação conduziu à promoção de aprendizagens significativas, assumindo-se estas práticas pedagógicas como uma alternativa às perspetivas escolarizantes, académicas e homogeneizantes muito comuns em contextos de educação de Infância.

## Considerações Finais

Os processos de trabalho colaborativo e interativo convergiram para uma educação integral das crianças. A implementação deste tipo de metodologia mais ativa e participativa, conduziu estes aprendizes (Papert, 2008) ao empoderamento da sua ação consciente e partilhada e à emergência de novos contextos de aprendizagem, mais motivantes e abertos à construção participada e partilhada do conhecimento das crianças envolvidas.

O papel assumido pelo educador foi sempre o da mediação, orientação e estímulo das crianças, garantindo o espaço necessário às suas iniciativas e participação, mas também a mobilização da restante equipa educativa, a família e a comunidade educativa envolvente. É por isso, que a Metodologia de Trabalho de Projeto promove a criação de grupos de trabalho cooperativo/colaborativo, pela natureza da ação e envolvimento nas propostas de trabalho, colegialmente planificadas e decididas por todos, e em que juntos procuram a solução para os problemas que pretendem ver solucionados. A proficiência na tomada de decisões tornou-se uma constante.

Pretendeu-se atribuir um maior protagonismo às crianças, principais alvos da flexibilidade contextualizada, cujas dinâmicas organizacionais e pedagógicas ga-

nharam um grande sentido na vida de cada criança, pela adequação crescente aos contextos específicos.

Sintetizando, o respeito pelas necessidades individuais da criança; o estímulo ao desenvolvimento do seu pensamento crítico e criativo; a contemplação dos seus saberes e experiências e a promoção da responsabilidade, autonomia, autoestima, mediados pelo educador, exortam as crianças a uma maior autonomia, criticidade e reciprocidade mútua nas relações sociais.

Em todas as fases da operacionalização do projeto, alvo desta narrativa, emergiram momentos de reflexão, discussão e debate, corporificando verdadeiros percursos de literacia científica, que prepararam as crianças progressivamente para novas formas de pensar criticamente e com criatividade, com evidências de ganhos nas competências sociais e culturais.

## Lista de referências bibliográficas

Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Cosme, A. (2009). *Ser professor: a ação docente como uma opção de interlocução qualificada*. Porto: LivPsic.

Cortês, L., Leite, C. & Pacheco, J. (2002). *Trabalhar por Projetos em Educação. Uma inovação interessante?* Porto: Porto Editora.

Freire, P. (2014). *Pedagogia da Autonomia – Saberes necessários à prática educativa*. (34.ª edição). São Paulo: Paz e Terra.

Katz, L. (2004). Perspectivas sobre a qualidade de programas para a infância. *Conferência na Escola Superior de Educação de Lisboa*.

Katz, L. & Chard, S. (1989). *Engaging Children's Minds: The Project Approach*. Norwood, NJ: Ablex.

Katz, L. & Chard, S. (1997). *A abordagem de Projeto na Educação de infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Katz, L. & Chard, S. (2009). *A abordagem por Projetos na Educação de infância*. (2.ª edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Leite, E., Malpique, M. & Santos, M. R. (1989). *Trabalho de Projeto I: Aprender por projetos centrados em problemas*. Porto: Edições Afrontamento.

OCEPE (2016). *Orientações Curriculares da Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.

Silva, M. I. (1998). Noção de Projeto. In T. Vasconcelos (Dir.). *Qualidade e Projeto na Educação Pré-Escolar*. Lisboa: ME.

OCDE (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills*. <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf> (consultado em janeiro de 2020).

Papert, S. (1997). *A família em rede: ultrapassando a barreira digital entre gerações*. Lisboa: Relógio d'Água.

Papert, S. (2008). *A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática*. (Ed. revista). Porto Alegre: Artmed.

Pereira, G. (2013). *O Pereira, G. (2013). O Percorso Curricular Alternativo, um desafio à Inovação Pedagógica? Uma abordagem etnográfica aos cenários de aprendizagem de uma turma de 5.º ano com proposta de PCA*. <http://digituma.uma.pt/handle/10400.13/580>  
Tese de Doutoramento em Ciências da Educação na área de especialização de Inovação Pedagógica, FCS/DCE - Universidade da Madeira, Funchal.

Rangel, M. & Gonçalves, C. (2010). A Metodologia de Trabalho de Projeto na nossa Prática Pedagógica. *Da investigação às Práticas*, 1 (3). 21-43.

Tavares, J. & Alarcão, I. (2002). *Psicologia da Aprendizagem e do Desenvolvimento*. Coimbra: Edições Almedina.

Trindade, R. & Cosme, A. (2010). *Educar e aprender na Escola: Questões, desafios e respostas pedagógicas*. Gaia: Fundação Manuel Leão.

Vasconcelos, T. (s/ d). (Coord.). *Trabalho de Projetos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*. Lisboa: ME/DGE.

Vasconcelos, T. (1998). Das perplexidades em torno de um hamster ao processo de pesquisa: Pedagogia de projecto em educação pré- escolar em Portugal. In Departamento de Educação Básica (Org.). *Qualidade e Projecto na Educação Pré-Escolar* (pp. 123-158). Lisboa: DEB.

Vasconcelos, T. (2007). Do discurso dos “Cantinhos” ao discurso da “Oficina”. *Revista Dois Pontos*, fevereiro, p. 48.

Vasconcelos, T. (2009). *A Educação de Infância no Cruzamento de Fronteiras*. Lisboa: Texto.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society-The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge MA: Havard University Press.

# OS CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE ADULTOS (EFA) E O COMBATE À ILITERACIA

José Xavier Dias

Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos da Torre / CLEPUL/ APEFA. diasxavier@hotmail.com

## Resumo

A luta contra a iliteracia é um esforço que precisa ser desenvolvido com a participação de todos os interessados. O número de pessoas afetadas por este flagelo, que ainda é muito alto, atingindo uma em cada cinco pessoas em toda a Europa. É um fenómeno insidioso, porque é invisível e ainda subestimado, e verdadeiramente bem omnipresente. Para que se ganhe a luta contra a iliteracia, é essencial que as ações tenham em conta não só as dificuldades das crianças, mas também as dos seus pais, que muitas vezes são eles próprios afetados por esse problema. Na verdade, ter em conta as dificuldades que se verificam em algumas famílias têm um grande impacto sobre a capacidade para o progresso das crianças e jovens.

Outro foco igualmente fundamental é a formação para todos os que terão de estar em contato com os que são afetados pela iliteracia.

Neste sentido, é importante apostar na Aprendizagem ao longo da vida, quer seja formal, não formal e ou informal. No âmbito da formação formal destacamos os cursos de Educação e Formação de adultos (EFA). Estes cursos visam elevar os níveis de habilitação escolar e profissional da população portuguesa adulta, através de uma oferta integrada de educação e formação que potencie as suas condições de empregabilidade e certifique as competências adquiridas ao longo da vida. Os cursos EFA são um excelente veículo para o combate à iliteracia nos adultos, porque potenciam uma aprendizagem assente em percursos flexíveis e ajudam os adultos a adquirir competências indispensáveis para o dia-a-dia. Neste trabalho daremos como exemplo a experiência dos cursos EFA na Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos da Torre.

**Palavras-chave:** Cursos EFA, aprendizagem ao Longo da Vida, iliteracia.

## Abstract

### Adult Education and Training (EFA) courses and the fight against illiteracy

The fight against illiteracy is an effort that needs to be developed with the participation of all stakeholders. The number of people affected by this scourge, which is still very high, reaching one in five people across Europe. It is an insidious phenomenon, because it is invisible and yet underestimated, and truly quite omnipresent. In order to win the fight against illiteracy, it is essential that actions take into

account not only the difficulties of children, but also those of their parents, who are themselves often affected by this problem. Indeed, taking into account the difficulties in some families has a major impact on the ability of children and young people to progress.

Another equally fundamental focus is training for all who will need to be in touch with those affected by illiteracy.

In this sense, it is important to focus on lifelong learning, whether formal, non-formal and informal. In the context of formal training we highlight the courses of Adult Education and Training (EFA). These courses aim to raise the educational and vocational levels of the Portuguese adult population through an integrated offer of education and training that enhances their employability conditions and certifies the skills acquired throughout their lives. EFA courses are an excellent vehicle for combating adult illiteracy because they enhance learning based on flexible pathways and help adults acquire indispensable skills for everyday life. In this communication we will give as an example the experience of EFA courses in the Elementary School of the 2nd and 3rd Cycles da Torre.

**Keywords:** EFA Courses, Lifelong Learning, Illiteracy.

## Os cursos de Educação e Formação de Adultos (EFA) e o combate à iliteracia

“A aprendizagem não tem fim. A Aprendizagem ao Longo da Vida ajuda-nos a crescer e quanto mais crescemos, mais precisamos aprender”.

Ho Chi Minh (1890 – 1969)

São recentes os conceitos de iliteracia e literacia. Antes contentávamo-nos com os conceitos de analfabeto/alfabeto, iletrado/letrado. Definições que ainda permanecem na maioria dos dicionários portugueses, como por exemplo no dicionário Priberam, que refere: Iliteracia é a: “*Qualidade ou condição do que é iletrado; 2. Estado ou condição de quem não sabe ler nem escrever. = ANALFABETISMO, ALITERACIA, ILETRISMO e Incapacidade para perceber ou interpretar o que é lido. = ANALFABETISMO FUNCIONAL*”. Mas devido às vincadas e múltiplas transformações que o Mundo sofreu nos últimos 40 anos levaram à necessidade de serem introduzidas novas conceções e noções desse mesmo Mundo a originarem outras designações.

O analfabetismo foi e ainda é um dos maiores problemas dos países subdesenvolvidos. A luta para reduzir o analfabetismo é antiga e a sua supressão não tem sido possível, apesar de em muitos países ter reduzido consideravelmente. Segundo a UNESCO, “uma pessoa funcionalmente analfabeta é aquela que não pode participar de todas as atividades nas quais a alfabetização é requerida para uma atuação eficaz em seu grupo e comunidade, e que lhe permitem, também, continuar usando a leitura, a escrita e o cálculo a serviço do seu próprio desenvolvimento e do desenvolvimento de sua comunidade”.

De uma maneira geral entende-se por analfabeto o desprovido de instrução elementar capaz de lhe permitir ler e escrever. Para compreendermos o percurso do analfabetismo em Portugal devemos olhar um pouco para o passado e verificamos que a grande maioria da população portuguesa sempre viveu nas vascas do analfabetismo. Assim, em 1864, 88% dos portugueses com mais de sete anos de idade não sabiam ler, ao invés noutros países europeus de modestos recursos (à época) caso da Noruega e Finlândia apresentavam altas taxas de alfabetização. Por cá o combate ao analfabetismo originava discussões a favor da sua diminuição, no entanto, na prática os progressos eram demasiado lentos, assim em 1930, no referido grupo etário a taxa de analfabetismo ainda atingia a espantosa percentagem de 60%, a partir daí acelera-se a alfabetização, em 1970, a taxa situa-se nos 26%, continuando a ser alta no confronto com outros países que desde há muito apostavam na escolaridade obrigatória dos seus habitantes. A partir da instauração da democracia (1974) as políticas educativas investem fortemente na erradicação deste problema e nos dias de hoje a mesma é residual e localizada nas pessoas mais idosas e em grupos minoritários.

Segundo os censos de 2011, a taxa de analfabetismo em Portugal era 5,22%, sendo de 5,19% em Portugal continental, de 4,66% nos Açores e 6,97% na Madeira. Se analisarmos os dados segundo o género, verificamos que o número de mulheres analfabetas é superior ao dos homens (homens – 3,51% e mulheres 6,77%), esta situação também se regista na RAM onde temos 5,68% de homens analfabetos e a taxa das mulheres é de 8,10%. De referir que estes números foram actualizados em 2014 (Fonte: INE). Se fizermos uma comparação com os números dos censos de 1981, onde a taxa de analfabetismo era de 18,6% verifica-se um aumento considerável e tal deveu-se às políticas educativas dos diferentes governos constitucionais. No que respeita à RAM verificamos que a taxa de analfabetismo na região é superior à média nacional e se analisarmos a taxa de analfabetismo em Câmara de Lobos, região onde se situa a escola que irá ser apresentada neste texto, para exemplificar o papel dos cursos EFA no combate ao analfabetismo e à literacia, a mesma é muito superior à média nacional e à média regional, situando-se nos 11% (Fonte: INE).

Assim, apesar dos enormes progressos verificados, há a registar o crescimento dos denominados *analfabetos visuais* que no entender de escritores, investigadores na área da educação e da sociologia da leitura e outros intelectuais é fenómeno originário na cultura de massas onde o ato de ler e interpretar o lido são secundarizados. A este fenómeno chamamos iliteracia e podemos afirmar que analfabeto é o contrário de alfabetizado pois este último aprendeu a ler e a escrever com um mínimo de conhecimentos dos códigos alfabético e numérico e do sistema ortográfico. Dentro desta dicotomia, iliteracia é o contrário de literacia. Os atingidos pela iliteracia são incapazes de lidarem e utilizarem a generalidade dos materiais escritos. Ao invés, todos quantos possuem *capacidades de processamento de informação escrita na via quotidiana* vivem no universo da literacia (Fernandes, 2013).

É unanime referir que a educação de adultos é um domínio que se caracteriza

pela complexidade e diversidade. Segundo Rogers, 1974, a arte de ensinar adultos é uma arte flexível e bastante diferenciada cujos princípios podem ser aplicados e adaptados a uma extensa variedade de situações de ensino. Assim, em educação de adultos podemos falar de alfabetização, formação e atualização profissional, educação para a cidadania, educação para a saúde, iliteracia, entre outras possibilidades. Se verificamos a existência de um vasto número de áreas temáticas ou disciplinares no campo da educação de adultos, também é possível encontrar um grande número de níveis de educação que vão desde a alfabetização até à educação base e às pós-graduações (Bergano, 2002).

Nos últimos anos a preocupação política com a educação de adultos intensificou-se quando começa a ser necessário formar e educar as classes trabalhadoras. Com o desenvolvimento da sociedade industrializada acentuou-se também a consciencialização da urgência de estender a todos o acesso ao código escrito. Podemos então entender que a emergência dos movimentos de educação de adultos tem como principal objetivo dar aos adultos competências básicas de leitura e escrita (Bergano, 2002).

Na atualidade, desenvolvem-se inúmeros projetos e programas no sentido da erradicação da iliteracia existente em enormes bolsas populacionais cuja incapacidade do domínio da escrita no seu dia a dia as torna mais expostas e vulneráveis a toda a casta de dificuldades.

Ao longo dos séculos, os “proprietários” da escrita, os letrados, cientes do poder que detinham, o de veicular ideias e conhecimentos, através da conceção de documentos, criaram fossos e barreiras quase intransponíveis a todos quantos pretendiam aceder à compreensão do escrito pelos outros, e eles próprios passaram à condição de autores. A iliteracia continua a ser pandemia em diversas regiões do globo, apesar do esforço de organismos oficiais e não governamentais no seu combate. Efetivamente, a iliteracia, e o analfabetismo nas suas várias nuances, só são passíveis de extermínio através de fortes políticas de investimento na escolarização e na continuada prática da leitura nas suas diversas vertentes utilizando múltiplas ferramentas para esse efeito. Estudos de diversas proveniências e escolas de pensamento provam que quão mais forte e extensa é a escolaridade melhor é o nível de literacia. A luta contra a iliteracia tem suscitado o interesse de organização de variada índole, desde os anos sessenta do século passado uma das que mais se empenha nesse propósito é a Fundação Calouste Gulbenkian, abrangendo todos os países nos quais o português é a língua oficial. No decorrer dos séculos saliente-se o esforço da Igreja, notável esforço a render preciosos resultados, seja na irradiação do ensino através da ação das abadias, conventos, mosteiros e seminários, seja nos diferentes registos da missionação. Relevante papel que continua ainda a desempenhar (Fernandes, 2013).

A literacia é um processo contínuo, não uma dicotomia. Aprender competências de literacia e usá-las é um processo contínuo, relacionado com o contexto em que ocorre tanto dentro como fora de ambientes explicitamente educacionais, e ao longo da vida. Esta compreensão da literacia implica um desenvolvimento concertado de uma política intersectorial.

As taxas de literacia são, em grande parte, baseadas em dados e métodos simplistas e pouco fiáveis e será necessário criar novos instrumentos que possam medir de forma fiável os níveis de literacia dos cidadãos.

Podemos afirmar que a literacia é um alicerce indispensável, que permite aos jovens e adultos envolverem-se em oportunidades de aprendizagem em todas as fases da aprendizagem contínua. O direito à literacia é uma parte inerente do direito à educação. É um pré-requisito para o desenvolvimento do potencial pessoal, social, económico e político.

Como já referimos a luta contra a iliteracia é um esforço que precisa ser desenvolvido com a participação de todos os interessados. [...] Pensa-se que o número de pessoas afetadas por este flagelo em alguns países é elevadíssimo, como por exemplo em França, o mesmo atinge cerca de 2,5 milhões e uma em cada cinco na restante Europa. É um fenómeno insidioso, porque é invisível e ainda subestimado, e verdadeiramente bem omnipresente. A iliteracia é uma preocupação de todos os que lutam contra essa desvantagem social e verifica-se que cerca de 6% das pessoas afetadas por este fenómeno estão atualmente no mercado de trabalho.

Segundo estudos recentes, quase metade da população portuguesa em idade ativa não possui conhecimentos funcionais mínimos. Assim, podemos referir que embora saibam ler, escrever e contar, o seu nível de conhecimento (literacia) é insuficiente para o cabal desempenho das funções que exercem. A acreditarmos no Relatório do Desenvolvimento Humano publicado pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) 48% da população portuguesa é considerada iletrada funcional, valor mais elevado da União Europeia (Júlio, 2018).

A mobilização europeia contra a iliteracia poderá recorrer aos programas europeus para a aprendizagem ao longo da vida, e mais especificamente, ao programa Erasmus +. Ultimamente a iliteracia é uma questão central no âmbito da Agenda Europeia para a Educação de Adultos, mas para que se ganhe a luta contra a iliteracia, é essencial que as ações tenham em conta não só as dificuldades das crianças, mas também as dos seus pais, que muitas vezes são eles próprios afetados por esse problema. Na verdade, ter em conta as dificuldades que se verificam em algumas famílias têm um grande impacto sobre a capacidade para o progresso das crianças.

Outro foco igualmente fundamental é a formação para todos os que terão de estar em contato com os que são afetados pela iliteracia. Hoje em dia estão identificadas inúmeras literacias: *Literacia Literária*; *Literacia da Saúde*; *Literacia Digital*; *Literacia dos Oceanos*; *Literacia dos Média*; *Literacia Cultural*; *Literacia Científica*; *Literacia Familiar*; *Literacia Numérica*; entre outras...

Em Portugal apesar de os números de analfabetismo e dos problemas de iliteracia de muitos portugueses, muito se tem feito e como já verificamos é um exemplo disso foi a criação dos cursos EFA e do Processo de Reconhecimento e Validação e Certificação de Competências, há vinte anos atrás. Mas para compreendermos melhor estas ofertas formativas iremos fazer uma breve apresentação da Educação de Adultos em Portugal.

Assim, durante 48 anos, no nosso país o regime autoritário não permitiu a im-

plementação de um sistema de educação de adultos capaz de proporcionar a participação de todos em iniciativas de educação de formação ao longo da vida. Após o 25 de abril, reforçou-se a atenção do poder político sobre esta problemática e a sociedade civil desenvolveu igualmente um conjunto de iniciativas neste campo.

Com a lei de bases do sistema educativo (1986) a Educação de Adultos é enquadrada em torno de três valências: a formação profissional, o ensino profissional e a educação extraescolar. Mas a política pública de educação de adultos continuou a ser inexistente. Entre 1995 e 2002 foram avançadas propostas de relançamento da educação de adultos, com destaque para a criação da ANEFA (1999) e consequentemente dá-se o aparecimento do sistema de reconhecimento e validação de competências e o início dos cursos os Cursos de Educação e Formação para Adultos (EFA). Estes visam elevar os níveis de habilitação escolar e profissional da população portuguesa adulta, através de uma oferta integrada de educação e formação que potencie as suas condições de empregabilidade e certifique as competências adquiridas ao longo da vida.

Estes cursos são então uma oferta de educação e formação para adultos, que possam baixos níveis de escolaridade e de qualificação profissional e pretendam elevar as suas qualificações, assente em percursos flexíveis. Os mesmos cursos dão a possibilidade de adquirir habilitações escolares, com vista a uma (re)inserção e são constituídos por componente de Formação Base e de Formação Tecnológica, ou apenas uma destas. Os destinatários são todos os adultos com idade igual ou superior a 18 anos (a título excepcional, poderá ser aprovada a frequência num determinado Curso EFA a formandos com idade inferior a 18 anos, desde que estejam inseridos no mercado de trabalho); todos aqueles que pretendam completar o 6.º, 9.º ou 12.º anos de escolaridade e todos os que pretendam completar os seus estudos e simultaneamente adquirir formação profissional de Nível I, Nível II, Nível III e Nível IV. Na Região Autónoma da Madeira os mesmos estão enquadrados através da Portaria n.º 80/2008, de 27 de junho, alterada pela Portaria 74/2011, de 30 de junho.

Esta formação reveste-se de uma importância estratégica no quadro das políticas de educação e formação ao longo da vida, na medida em que visa potenciar a qualificação da população adulta, por via da valorização das competências adquiridas, ao longo da vida, em diferentes contextos, no sentido de aumentar a competitividade do tecido empresarial, face aos desafios provocados pela globalização da economia e pela inovação tecnológica.

Estes sofreriam significativas alterações em 2005, com o início do programa Novas Oportunidades. Este programa assentava em dois pilares: fazer do ensino profissionalizante de nível secundário uma verdadeira e real opção e elevar a formação de base dos ativos.

Por fim, em 2009 com a tomada de posse do vigésimo nono Governo a Educação de Adultos fica de novo sujeita a uma diluição. A Agência Nacional da Qualificação dá lugar à Agência Nacional da Qualificação e Ensino Profissional (2012), os CNO dão lugar aos Centros para a Qualificação e Ensino Profissional (CQEP'S) e as inscrições para os cursos EFA a nível nacional, são congeladas. Posteriormente

no trigésimo Governo Constitucional volta a haver mudanças e os Centros passam a designar-se Centros Qualifica e os Processo de RVCC e os cursos EFA voltaram a ter um novo impulso.

Apesar da indefinição a nível nacional em redor da Educação de Adultos em geral e dos Cursos EFA, em particular, felizmente na Região Autónoma da Madeira a aposta na educação de adultos tem continuado. Desde o aparecimento destes cursos no ano letivo de 2008/2009 e de uma forma mais abrangente a partir de 2009, o número de adultos inscritos (Componente Base, Dupla Certificação e Formações Modulares) tem aumentado consideravelmente. Segundo dados do Observatório Regional de Educação, em 2008/2009, estavam matriculados nos cursos EFA 30 adultos e no Processo RVCC 523. No ano a seguir o número de inscritos aumentou para 340 dos cursos EFA e para 627 no Processo RVCC. No que concerne aos Cursos EFA o ano com mais adultos matriculados foi 2014/2015, com 843, contrastando com O RVCC onde somente estavam inscritos 7 adultos. Segundo os últimos dados disponíveis em 2017/2018 tínhamos a frequentar os cursos EFA na Região Autónoma da Madeira 673 formandos e o processo RVCC 80 (Tabela 1), distribuídos pelos três centros actualmente em funcionamento (Centro Qualifica do Instituto para a Qualificação; Centro Qualifica da Escola Profissional Cristóvão Colombo e Centro Qualifica da Escola de Hotelaria e Turismo da Madeira). No que concerne aos cursos EFA os mesmos funcionam actualmente em Escolas Básicas e Secundárias de todos os concelhos, à excepção de S. Vicente e Porto Moniz, em regime nocturno e em algumas escolas em regime diurno. Em termos totais concluíram os cursos EFA com sucesso entre 2008 e 2018, 6184 formandos e concluíram o Processo RVCC 2455 (gráfico 1). Se fizermos uma análise por ciclo, verificamos que concluíram o 2.º ciclo (B2) 708 formandos e o RVCC 198 (Gráfico 2). No que concerne ao B3 (3.º ciclo) concluíram com sucesso os cursos EFA 1166 e o Processo RVCC 1765. Por fim, no ensino secundário verificamos que concluíram com sucesso os cursos EFA 4310 e o RVCC 494. Relativamente às Formações Modulares não foi possível recolher dados estatísticos. Por fim, é oportuno referir que na região existe ainda o Ensino Recorrente do 1.º ciclo e a Melhoria de Conhecimentos, em algumas escolas do 1.º ciclo e com excelentes resultados, sendo esta uma boa ferramenta do combate ao analfabetismo e à iliteracia.

Seguidamente apresentamos o exemplo da Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos da Torre que desde a criação tem apostado fortemente na Educação de Adultos. É de referir que esta Escola foi criada em 1993, pela portaria n.º 17/93 de 24 de fevereiro, encontra-se situada na freguesia e concelho de Câmara de Lobos e é frequentada por crianças e adultos oriundos deste concelho, na sua maioria provenientes do Bairro Social da Torre. Esta escola localiza-se numa área geográfica marcada por inúmeras desigualdades sociais e problemas a nível económico. Um considerável número dos seus habitantes tem poucas habilitações escolares, nomeadamente os agregados familiares dos alunos do ensino diurno. Num estudo promovido pelo Projeto Europeu EUPARS (PROALV - Grundtvig), concluiu-se que mais de 50% dos pais dos nossos alunos possuem somente o 4.º ano de escolaridade. Segundo dados recolhidos pelos diretores de turma da referida escola ao longo dos vários

anos, verificamos que 44% dos pais e 42% das mães têm o 1.º ciclo completo. Paralelamente, segundo os censos de 2011 verificamos que no Concelho 11% da população não tem qualquer nível de educação, 36% possuem o 1.º ciclo (cerca de 9000 pessoas), 14% o 2.º ciclo; 15% o 3.º Ciclo, 13% o Ensino Secundário e 6% o Ensino Superior (Fonte: INE), gráfico 3.

Por fim, tendo em conta os dados recolhidos pelos diretores de turma da escola em causa no ano letivo 2019/2020, os números continuam muito aquém das expectativas. Assim no 2.º ciclo verificamos que 22% dos pais / mães dos alunos que actualmente frequentam a escola, tem somente o 1.º ciclo; 10,4% o 2.º ciclo; 16,9% o 3.º ciclo; 3,9% o Ensino Secundário e 3,9% possuem licenciatura.

Relativamente ao 3.º ciclo verificamos que 33,3% dos pais e mães tem somente o 1.º ciclo; 19,8% possuem o 2.º ciclo; 18,8% o 3.º ciclo; 18,8 o ensino secundário e 6,3% o ensino superior. Apesar de todos os esforços feitos infelizmente os números apresentados são desencorajadores e ainda há um longo caminho a percorrer. Para tal, é necessário que se continue a apostar no Ensino de Adultos, nomeadamente na modalidade EFA e toda a comunidade deverá estar em consonância desde o poder autárquico, à Segurança Social, ao Centro de Emprego e a outras instituições públicas e privadas.

A nível de População Escolar, no ano letivo de 2019/2020 a Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos da Torre possui uma população de 780 alunos distribuídos pelos 2.º e 3.º ciclos (incluindo dois Cursos de Educação e Formação) e pelos cursos EFA (Ensino e Formação de Adultos).

Relativamente ao corpo docente e não docente a escola conta com 143 professores distribuídos pelos diferentes departamentos curriculares e níveis de ensino e com 48 funcionários nas várias funções. Salienta-se que nos cursos EFA lecionam atualmente 11 professores.

Ao longo dos últimos anos a Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos da Torre tem apostado no ensino para adultos, nomeadamente no ensino noturno recorrente 2.º Ciclo e 3.º Ciclos, no projeto «Nós Pais na Escola», em Workshops, em projetos Europeus (Sócrates, Programa Aprendizagem ao Longo da Vida e Programa ERASMUS + Adultos) e desde 2009 nos Cursos de Educação e Formação de Adultos (Cursos EFA), Componente Base, Dupla Certificação e Formações Modulares. Assim, desde 2009, já se matricularam 1026 adultos, sendo o ano letivo de 2011/2012 o ano com o maior número de matrículas, 177. No que concerne à certificação, até ao final do ano letivo de 2018/2019 tivemos 377 formandos certificados. De referir que ao longo dos anos, muitos formandos têm concluído os 3 ciclos connosco (B2, B3 e NS). No presente ano letivo, registamos 90 matrículas em 7 grupos: um grupo de B2; 3 grupos de B3 (sendo um deles de dupla certificação de Cozinheiro) e 3 grupos de NS (sendo um deles de Dupla Certificação de Técnico de Multimédia).

Ao longo dos dez anos de cursos EFA muitas tem sido as atividades e projetos que temos realizado. A título de exemplo no ano letivo de 2018/2019 organizamos 53 atividades diferentes, muitas delas fora da escola. Destacamos as atividades rela-

cionadas com o Tema de Vida e Atividade Integradora, que no ano letivo em causa era *Madeira 600 anos*. Tal como no anos anteriores selecionamos um tema aglutinador para todos os grupos e depois cada grupo seleciona um subtema e faz uma planificação detalhada do mesmo, com a colaboração de todas as áreas de competências chave e no final do ano realiza-se a Apresentação Pública, normalmente esta tem decorrido no Auditório da Casa da Cultura de Câmara de Lobos em dois momentos diferentes e aberta à toda a comunidade.

Além das atividades relacionadas com o Tema de Vida/Atividade Integradoras e das atividades propostas pelas diferentes equipas pedagógicas, ao longo dos anos temos participado em atividades propostas por diferentes estruturas de gestão intermédia da nossa escola, pelos próprios formandos e por instituições fora da escola, com destaque para a Câmara Municipal de Câmara de Lobos e a Casa do Povo de Câmara de Lobos, que tem sido parceiros da escola e em particular dos cursos EFA ao longo dos últimos anos. Dentro das atividades realizadas anualmente destacamos a participação e dinamização e alguns projetos, nomeadamente o Projeto Memórias d'Outrora, em conjunto com a Casa do Povo de Câmara de Lobos, no qual realizamos vários eventos para a promoção das brincadeiras e tradições populares madeirenses, onde destacamos o concurso Joeiras no Ilhéu este ano realizaremos a décima edição), a construção de brinquedos tradicionais (“carros de pau”) e organização de duas corridas com estes brinquedos em Câmara de Lobos) e a construção e lançamento de balões de S. João. Dentro deste projeto temos realizado inúmeras exposições, conferências, publicação de artigos e brevemente publicaremos um livro sobre as Joeiras, assim como um documentário em vídeo. Destaque também para duas publicações com trabalhos de recolha dos nossos formandos, uma sobre a gastronomia intitulado *As nossas receitas de Câmara de Lobos* e o outro sobre a literatura oral e tradicional. Destacamos ainda algumas atividades que realizamos anualmente, como as leituras EFA – Conversas à volta dos livros, onde convidamos escritores para apresentar e falarem das suas obras; ciclos de conferências; museus aos sábados; ciclos de cinemas; exposições entre outras iniciativas.

Temos igualmente participado em concursos promovidos por outras instituições, onde já arrecadamos vários prémios, com destaque para o concurso de espanhais, concurso literário *Rimando com o Feiticeiro da Calheta* e concurso EDUROV (Construção de submarinos).

No presente ano letivo optamos por canalizar as nossas atividades sobre o combate à iliteracia, com destaque para a iliteracia marítima. Para tal integramos a rede de escola Magalhánicas, participamos em projetos de leitura de autores clássicos em colaboração com a CLENARDVS, participamos no concurso Flashes literários, fizemos a inscrição para o Projeto Ler + Adultos do Ministério da Educação e temos dois projetos ERASMUS+ a decorrer.

Tabela I – Alunos que concluíram cursos EFA e RVCC por ano letivo, nível e oferta.

Nível e modalidade ou tipo de ensino	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Total EFA	30	340	611	776	732	667	853	828	674	673
Total Processos RVCC	523	627	193	170	555	204	7	56	40	80
2.º Ciclo	55	102	95	91	107	98	111	88	81	76
EFA - C. Educ. e Formação de Adultos	8	71	69	72	56	84	111	82	81	74
Processos RVCC	47	31	26	19	51	14	6			2
3.º Ciclo	409	537	256	269	490	226	158	253	153	180
EFA - C. Educ. e Formação de Adultos	0	61	108	131	136	97	151	222	129	131
Processos RVCC	409	476	148	138	354	129	7	31	24	49
<b>Secundário</b>	<b>89</b>	<b>328</b>	<b>453</b>	<b>586</b>	<b>690</b>	<b>547</b>	<b>591</b>	<b>543</b>	<b>480</b>	<b>497</b>
EFA - C. Educ. e Formação de Adultos	22	208	434	573	540	486	591	524	464	468
Processos RVCC	67	120	19	13	150	61	19	19	16	29

FONTE: OERAM

Formandos que concluíram cursos EFA e RVCC  
Total nos 10 anos letivos de 08/09 a 17/18

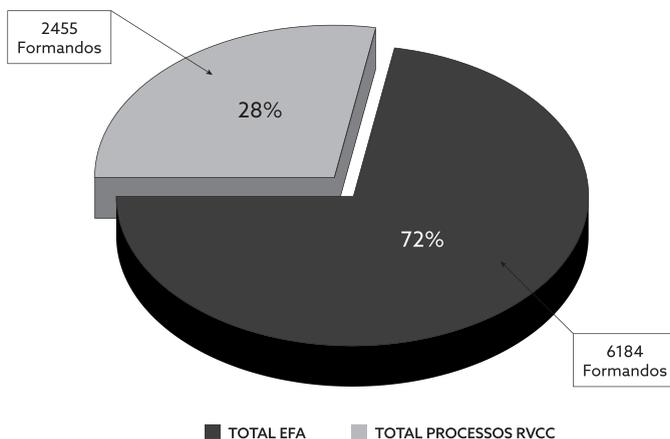


Gráfico 1 – Número de formandos que concluíram cursos EFA e RVCC na Região Autónoma da Madeira entre os anos letivos 2008/2009 e 2017/2018.

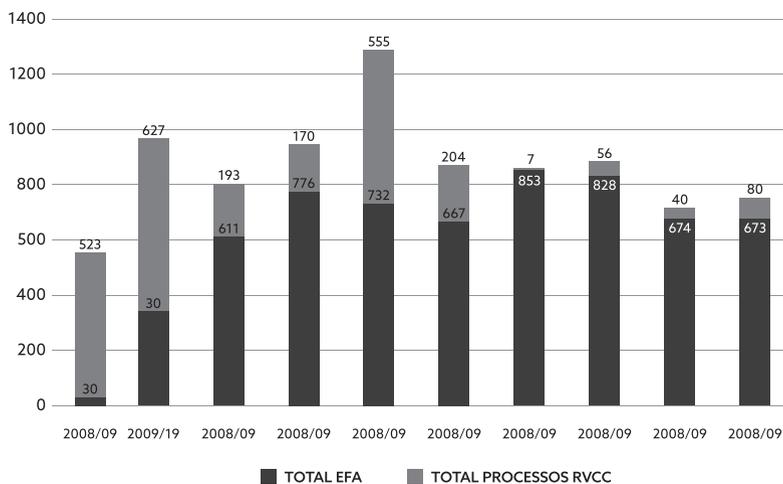
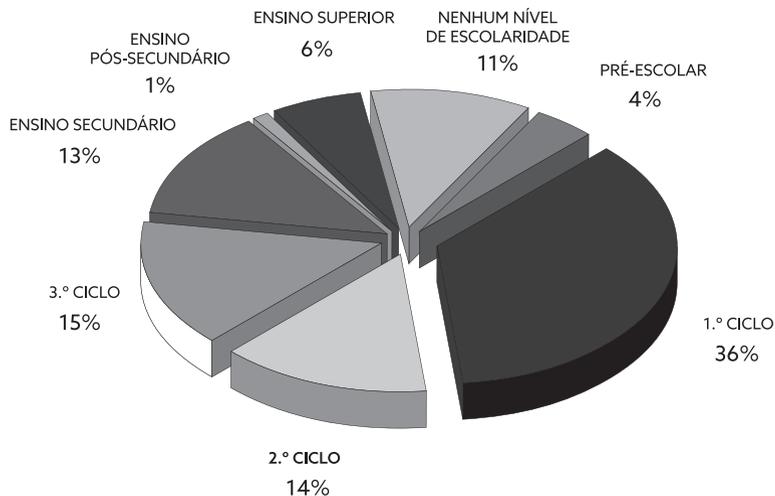


Gráfico 2 – Número de formandos que concluíram cursos EFA e RVCC na Região Autónoma da Madeira.



**Gráfico 3 – Níveis de educação no concelho de Câmara de Lobos.**

FONTE: INE, Censos 2011

Por fim, destacamos a realização este ano letivo da segunda Semana Aprender ao Longo da Vida, onde dinamizamos inúmeras atividades, com destaque para a realização de visitas de estudo, conferências, uma caminhada, exposições e o Fórum de Reflexão sobre a Educação de adultos.

Todas estas atividades e projetos tem tido uma participação maciça dos nossos formandos, dos seus familiares e a da comunidade em geral. A avaliação feita das mesmas tem ultrapassado as nossas expectativas e procuramos sempre que possível divulgar o trabalho realizado, através de diferentes canais, como por exemplo as redes sociais, um blogue, o site da nossa escola, a comunicação social regional, entre outros.

Para concluir gostaríamos de referir que este trabalho de dez anos de cursos EFA é a prova viva de que deveremos continuar a apostar na educação de adultos em Portugal.

É ainda oportuno afirmar que no nosso país e em outras nações a educação de adultos começa a ser conceptualizada como um direito dos cidadãos, é entendida como condição necessária à evolução das sociedades modernas e democráticas. Mas, agora, não só numa perspetiva não meramente economicista, e, portanto, quantitativa, de maior produtividade e crescente rendimento, mas antes numa perspetiva qualitativa de maior qualidade de vida dos indivíduos e dos povos (Bergano 2002).

Esta deve manter uma abordagem holística e abrangente e contribuir para a eliminação das desigualdades e discriminações. Há que superar e prevenir visões instrumentalistas que reduzem a educação a servir o mercado e a privam da sua função transformadora e crítica. A natureza da educação como bem público deve ser preservada, bem como o seu carácter de inclusão, a sua natureza livre e de qualidade (Dias, 2014).

Assim, a principal função da educação de adultos é ajudar as pessoas a compreender e a influenciar as mudanças económicas que afetam os cidadãos. Esta é uma necessidade absoluta, se quisermos alcançar uma abordagem integrada do desenvolvimento sustentável, com coesão e coerência e é um processo largo e multiforme que se confunde com o processo de vida de cada indivíduo (Canário, 1999).

### Lista de referências bibliográficas:

BERAGANO, Sofia (2002). *Filosofias de Educação de Adultos*, Tese de Mestrado pela Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Universidade de Coimbra.

CANÁRIO, R. (1999). *Educação de adultos – Um Campo e uma Problemática*, Lisboa: Educa.

DIAS, José X. (2012). *Cidadania ativa: as migrações – Uma experiência de aprendizagem com formandos dos cursos de Educação e Formação de Adultos da Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclos da Torre*. In, *Anuário do CEHA*, Funchal, CEHA, pp. 363-369.

ROGERS, Jennifer (1974). *Ensino de Adultos*, Coleção Formação Humana, Editorial Pórtico, Lisboa.

Referencial de Competências Chave – Educação e Formação de Adultos (2006). Direção-Geral de Formação Vocacional (DGFV).

Revista Diversidades (2013) N.º 39, Direção Regional da Educação, Funchal.

### Webgrafia e outras publicações:

*Carta Educativa de Câmara Lobos*.

*Diagnóstico Social Participado* (2016). Câmara Municipal de Câmara de Lobos.

<http://www.direitodeaprender.com.pt/>, acessido a 10/03/2019.

[http://www.direitodeaprender.com.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=847&Itemid=1](http://www.direitodeaprender.com.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=847&Itemid=1), acessido a 10/03/2019.

<http://www.anqep.gov.pt/aaaDefault.aspx?f=1&back=1&codigo-no=57615817AAAAAAAAAAAAAAAAA#temas>, acessido a 10/03/2019.

Francisco Fernandes (2013) in, <http://euroogle.com/dicionario.asp?definicao=1354>, acessido a 10/03/2020.

“Iliteracia”, in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2020, <https://dicionario.priberam.org/iliteracia>, a cedido a 03/03/2020.

<https://www.infoescola.com/educacao/analfabetismo/>, acessido a 3/03/2020.

[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0006731&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=PT](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006731&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=PT), acessido a 3/03/2020.

José Júlio (2018), in <https://www.dnoticias.pt/opinioao/artigos/iliteracia-GM3295181>, acessido a 11/03/2020

## A CIDADE COMO ESPAÇO EDUCADOR

Madalena Nunes<sup>1</sup>; Iolanda Lucas<sup>2</sup> & Departamento Municipal de Educação e Qualidade de Vida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Câmara Municipal do Funchal · madalena.nunes@cm-funchal.pt

<sup>2</sup>Departamento de Educação e Qualidade de Vida Câmara Municipal do Funchal  
iolanda.lucas@cm-funchal.pt

### Resumo

O Funchal é membro da Rede Internacional de Cidades Educadoras desde 2014 e, como tal, tem apostado na educação numa vertente não formal e informal, como ferramenta de transformação social. Neste âmbito, têm sido desenvolvidos programas direcionados a crianças, jovens e adultos, por forma a promover uma educação integral, inclusiva e ao longo da vida, nas mais diversas áreas, nomeadamente ambiente, património natural e construído, literacia financeira, proteção civil, igualdade de género, leitura e alimentação saudável, estando estes alinhados com alguns dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Cidade Educadora, educação não formal, desenvolvimento sustentável.

### Abstract

The city as an educating space

Funchal has been a member of the International Network of Educating Cities since 2014 and, as such, has invested in non-formal and informal education as a tool for social transformation. In this context, programs have been developed for children, young people and adults to promote integral, inclusive and lifelong education in the most diverse areas, including environment, natural and built heritage, financial literacy, civil protection, equality, gender, reading and healthy eating, which are aligned with some of the goals of sustainable development.

**Keywords:** Educating City, non formal education, sustainable development

### Introdução

O Funchal é membro da Rede Internacional de Cidades Educadoras desde 2014. Como tal, o Município tem vindo a apostar na educação numa vertente não formal e informal, como ferramenta de transformação social. Têm sido desenvolvidos programas direcionados a crianças, jovens e adultos, por forma a promover uma educação integral, inclusiva e ao longo da vida, nas mais diversas áreas, nomea-

damente ambiente, património natural e construído, literacia financeira, proteção civil, igualdade de género, leitura e alimentação saudável.

Neste artigo será abordado parte do trabalho que o Município do Funchal tem vindo a desenvolver no âmbito das questões relacionadas com a educação ambiental para a sustentabilidade, trabalhando estas matérias de forma transversal no que concerne às diferentes faixas etárias e diferentes esferas de intervenção. Estes são projetos que refletem as preocupações da Agenda 2030 (Centro Regional de Informação das Nações Unidas para a Europa Ocidental, 2016).

Esta intervenção tem por objetivos gerais preservar e promover o património natural do concelho do Funchal e despertar a consciência ambiental dos cidadãos. Constituem objetivos específicos da mesma, desenvolver um programa de educação ambiental dirigido à população em geral, com particular enfoque no público infante-juvenil e sénior, bem como promover ações de sensibilização e promoção do património natural do Funchal.

## Método

A educação ambiental para a sustentabilidade tem vindo a ser desenvolvida pela Câmara Municipal do Funchal através de três grandes eixos de atuação:

### 1) Projetos de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental teve início no ano de 1994 com as temáticas dos Resíduos Sólidos e da Conservação da Natureza no Parque Ecológico do Funchal. Atualmente os temas propostos são mais diversificados e estão relacionados com as temáticas da Água, Águas Residuais, Resíduos Sólidos, Energia, Espaços Verdes, Biodiversidade (marinha e terrestre).

Neste Programa é promovido um conjunto de ações realizadas nas escolas e visitas de estudo a departamentos e espaços municipais, com relevância para a sensibilização nas questões ambientais, nomeadamente: Estação de Transferência de Resíduos Sólidos Urbanos, Estação de Tratamento de Águas Residuais, Jardins Municipais e Parque Ecológico do Funchal.

São ainda desenvolvidos inúmeros projetos e concursos junto das escolas, como:

- “Uma escola, um jardim”, que tem como objetivo fomentar a criação e manutenção de espaços verdes nas áreas que envolvem os edifícios escolares proporcionando uma maior interação entre a comunidade educativa.
- “Presépio Ecológico”, que tem como objetivos apelar para a valorização e reutilização de resíduos e preservar a tradição da construção de presépios, com grande significado na sociedade madeirense.

Os materiais de suporte a este Programa são desenvolvidos especificamente para tal, recorrendo aos trabalhos de fotografia, vídeo, ilustração, construção de

jogos da responsabilidade de técnicos municipais. A criatividade e especificidade destes materiais garante ao Programa uma resposta única e adaptada à realidade do concelho e procura do público escolar.

## **2) Projetos de Sensibilização e promoção do património natural**

Os Projetos de Sensibilização e promoção do património natural são realizados tendo em conta a população em geral, não esquecendo os milhares de turistas que diariamente percorrem a cidade. Como projetos destacam-se os seguintes:

- Realização de concursos, nomeadamente: O concurso “Funchal, Cidade Florida” para o qual podem concorrer hortas urbanas municipais, jardins de habitação social, jardins unifamiliares e unidades hoteleiras. O principal objetivo deste concurso é reforçar o papel de todos os municípios numa imagem mais “verde” do Funchal, merecedora do epíteto Cidade Jardim.

- Disponibilização de talhões à população, para a implementação de hortas urbanas municipais;

- Construção de uma imagem atraente e única do espaço público da cidade, com referência forte e inovadora à sua riqueza natural, através da personalização artística de mobiliário urbano como bancos de jardim, parquímetros e portas.

## **3) Projetos de intervenção social**

Os projetos de intervenção social, tendo por base a educação ambiental, têm como principal objetivo a alteração de comportamentos com vista à sustentabilidade. São de realçar os seguintes projetos:

- “Bairro a Brilhar, Todos a Limpar”: Este projeto, desenvolvido nos conjuntos de habitação social da responsabilidade da Câmara Municipal do Funchal, consiste em sensibilizar e dar formação na área ambiental aos residentes, bem como promover ações de limpeza regulares, com a participação dos moradores e incentivar à criação/manutenção dos espaços verdes (jardins/hortas sociais);

- “Pomar Comunitário Palheiro Ferreiro”: Este projeto surgiu da necessidade de dar utilidade a uma área ardida junto de um bairro social. Foi reconvertida esta área em zona de pomar e hortas sociais. Os produtos resultantes da horta são usados para confeccionar sopa para a comunidade ali residente.

## Resultados

Têm sido várias as ações de informação/sensibilização desenvolvidas ao longo dos anos.

O gráfico 1 apresenta o número de ações realizadas, entre os meses de janeiro de 2017 e março de 2020, nas áreas de Educação Ambiental, Educação Patrimonial, Educação e literacia financeira, Educar para a Proteção Civil, Promoção para a Leitura e Educar para a Igualdade e Inclusão. Ao longo deste período foram realizadas 1939 ações, neste âmbito.

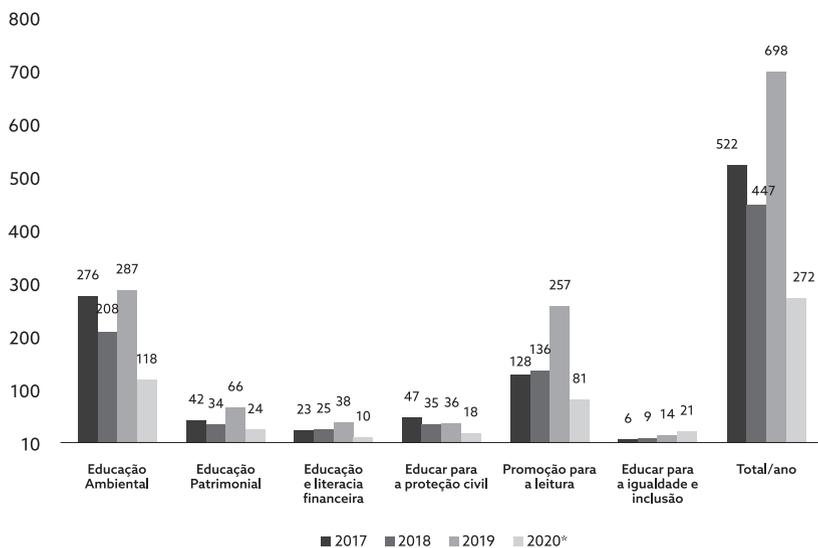
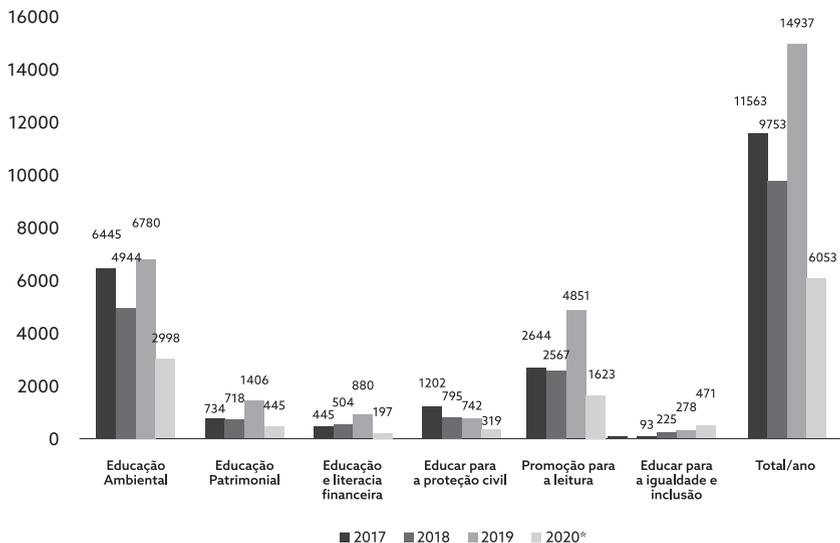


Gráfico 1 – Número de ações de sensibilização/informação desenvolvidas entre janeiro de 2017 e março de 2020.

Entre janeiro de 2017 e março de 2020, contabilizaram-se 42306 participantes. O gráfico 2 apresenta o número de participantes nas diferentes ações de informação/sensibilização realizadas, e os valores globais por ano.



**Gráfico 2 – Número de participantes nas ações de informação/sensibilização desenvolvidas entre janeiro de 2017 a março de 2020.**

Acrescem a estas ações de informação/sensibilização outros projetos/programas. A tabela I apresenta os mais representativos, bem como dados relativos ao seu output, nomeadamente, número de participantes e/ou número de escolas envolvidas e/ou materiais publicados.

Tabela 1 – Outros projetos / programas desenvolvidos.

Outros projetos / programas desenvolvidas	2017	2018	2019	2020*
Concurso “Uma Escola, Um Jardim / Horta” – 24 edições (n.º escolas inscritas)	13	14	16	19
Concurso “Funchal, Cidade Florida” – 22 edições	55	60	82	-
Concurso “Presépio Ecológico” – 13 edições (n.º trabalhos a concurso)	35	39	54	-
Concurso “Os Transportes na Madeira – 6 séculos de história” (n.º trabalhos a concurso)	-	-	4	-
Concurso Vídeo “Caminhando para a Igualdade” – 5 edições (n.º trabalhos a concurso)	1	2	5	-
Programa Eco-Escolas (n.º escolas inscritas)	34	34	37	42
Projeto “Os Resíduos vão à Escola” (n.º escolas / n.º participantes passivos)	-	-	12/ 6213	6/2023
Malta do Diário - colaboração - (n.º revistas publicadas)	-	49	23	-
Programa Bandeira Azul (n.º participantes nas Atividades e Educação Ambiental)	531	3444	2553	-

\* Dados até março de 2020

## Discussão

Os Projetos de Intervenção da Educação Ambiental para a Sustentabilidade têm tido uma grande aceitação por parte dos diferentes público-alvo, tendo sido verificado um aumento gradual do envolvimento da comunidade.

Fazendo uma análise global do programa até agora implementado, destacam-se como pontos fortes a a diversidade de ações realizadas, bem como do seu público-alvo; a qualidade pedagógica e a imagem apelativa das ações e ainda os materiais de suporte a este programa, que são desenvolvidos especificamente para tal, recorrendo aos trabalhos de fotografia, vídeo, ilustração, bem como à construção de jogos da responsabilidade de técnicos da Autarquia. A criatividade e especificidade destes materiais garante ao Programa uma resposta única e adaptada à realidade do concelho e procura do público escolar.

Os entraves crescentes à saída dos alunos das escolas para participarem nas atividades vem contribuir para desafios acrescidos ao nível da intervenção, com este público-alvo. De modo a colmatar esta limitação, temos vindo a investir no contacto e intervenção direta com as escolas, bem como temos vindo a equacionar novas formas de sensibilizar recorrendo a meios online, entre outros.

Por último, importa realçar os caminhos futuros ao nível da intervenção. O Município do Funchal aderiu em 2017 ao Pacto de Milão. Esta adesão e as preocupações crescentes nesta matéria, conduziram o Município a alargar os seus projetos

no âmbito da Educação Ambiental para a sustentabilidade às áreas da literacia alimentar, combate ao desperdício alimentar e produção e comercialização de produtos biológicos, fomentando assim o comércio justo e sustentável. Desta forma, estão a ser concebidos projetos educativos e de sensibilização nestas áreas, em parceria com agentes locais.

### **Bibliografia (documentos orientadores da prática)**

Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (2017). *Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020*. [https://apambiente.pt/\\_zdata/DESTAQUES/2017/ENEA/AF\\_Relatorio\\_ENEA2020.pdf](https://apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2017/ENEA/AF_Relatorio_ENEA2020.pdf).

Ana, C., António, P., Francisco, T., Helena, F., Helena, G., Isaura, V., Joaquim, P., Lurdes, S., Manuel, G., Margarida, G., Maria, A., & Sílvia, C. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário*. Ministério da Educação.

Centro Regional de Informação das Nações Unidas para a Europa Ocidental. (2016). *Guia sobre desenvolvimento sustentável - 17 objetivos para transformar o nosso mundo*. [http://plataformamulheres.org.pt/site/wp-content/ficheiros/2016/04/Brochura\\_Objetivos\\_Desenvolvimento\\_Sustentavel.pdf](http://plataformamulheres.org.pt/site/wp-content/ficheiros/2016/04/Brochura_Objetivos_Desenvolvimento_Sustentavel.pdf).

Comissão Nacional da Unesco Portugal. (2006). *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) Contributos para a sua dinamização em Portugal*.

# O CONTRIBUTO DO PARQUE ECOLÓGICO DO FUNCHAL PARA A LITERACIA CIENTÍFICA

João Nunes<sup>1</sup>; Olga Camacho<sup>2</sup> & Carlos Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unidade do Parque Ecológico do Funchal, Câmara Municipal do Funchal.  
miguel.nunes@cm-funchal.pt

<sup>2</sup> Divisão de Conservação da Natureza, Câmara Municipal do Funchal. olga.camacho@cm-funchal.pt

<sup>3</sup> Unidade do Parque Ecológico do Funchal, Câmara Municipal do Funchal.  
carlos.nobrega@cm-funchal.pt

## Resumo

Em 1994, a Câmara Municipal do Funchal, cria oficialmente o Parque Ecológico do Funchal, iniciando desde logo um conjunto de medidas e ações, tendo por objetivos primordiais a conservação da natureza, a promoção e divulgação da biodiversidade, a dinamização das ações de educação ambiental e a substituição das áreas ocupadas pelas espécies invasoras por espécies nativas.

Nos anos de 2010 e 2016, dois incêndios florestais de grandes dimensões atingiram grande parte da superfície do Parque Ecológico, que afetou severamente a vegetação existente e todo o trabalho que havia sido realizado anteriormente.

Os trabalhos de recuperação da biodiversidade após o fogo, são uma oportunidade de fomentar a literacia científica e as capacidades dos alunos das escolas no domínio das ciências naturais, como também estimular para o desenvolvimento de competências que permitam a resolução de problemas ambientais, diretamente relacionados com a realidade local.

Atualmente o grande desafio é a gestão das espécies exóticas invasoras, que são uma das maiores ameaças aos ecossistemas insulares. Assim, urge fomentar na população a compreensão dos impactos da introdução dessas espécies e desenvolver conhecimentos, atitudes e comportamentos que lhes permitam contribuir para minorar o problema.

**Palavras-chave:** Parque Ecológico do Funchal, conservação da natureza, educação ambiental, espécies invasoras.

## Abstract

The contribution of the Ecological Park of Funchal to scientific literacy

**Keywords:** Parque Ecológico do Funchal, conservação da natureza, educação ambiental, espécies invasoras

In 1994, the City Council of Funchal, officially created the Ecological Park of Funchal, starting from the beginning a set of measures and actions, with the main

objectives of nature conservation, the promotion of biodiversity and environmental education actions and the replacement of the areas occupied by invasive species to native species.

In 2010 and 2016, two large-scale forest fires affected a huge part of the Ecological Park's surface area, which severely affected the existing vegetation and all the work previously done.

The works to recover the biodiversity after the fire is a great opportunity to foster scientific literacy and the skills of schoolchildren in the natural sciences, as well to stimulate the development of skills to solve environmental problems directly related to the local reality.

Currently the great challenge is the management of invasive alien species, which are one of the greatest threats to island ecosystems. Therefore, it is urgent to develop a better understanding to the population on the impacts of the introduction of these species and to develop knowledge, attitudes and behaviors that allow them to contribute and mitigate the problem.

**Keywords:** Ecological Park of Funchal, nature conservation, environmental education, invasive species.

## Introdução

O Parque Ecológico do Funchal é um espaço natural e de proteção ambiental cuja gestão é da responsabilidade do Município do Funchal.

A origem do atual Parque remonta ao ano de 1918, quando a autarquia adquiriu uma extensa área de terreno nas zonas montanhosas do concelho, conhecida por Montado do Barreiro (Barros 1946). Posteriormente foram adquiridas outras parcelas, que permitiram a expansão da propriedade municipal, que atualmente tem cerca de 8 km<sup>2</sup>, e representa aproximadamente 11% do território do concelho.

Atualmente os limites do Parque estendem-se desde os 470 metros de altitude, na confluência do ribeiro do Pisão com a ribeira de Santa Luzia, até aos 1818 metros de altitude no Pico do Areeiro. A oeste é delimitado em toda a sua extensão pela ribeira de Santa Luzia e a este pelo vale da ribeira das Cales .

O propósito da aquisição desta propriedade foi essencialmente o aproveitamento das águas provenientes das diversas nascentes existentes, para o abastecimento público de água à cidade do Funchal, das quais se destacam as nascentes dos tornos altos, que ainda hoje fornecem o abastecimento público de água à população da cidade do Funchal.

Em 1994, é criado oficialmente o projeto Parque Ecológico do Funchal iniciando-se uma estratégia de conservação da natureza para esta área, através de um programa de repovoamento florestal com recurso a espécies da flora indígena, assumindo-se também como um local privilegiado para a promoção da educação ambiental e das atividades de lazer e contato com a natureza.

A diferença de altitudes e a existência de diversas linhas de água no Parque Ecológico potenciam a ocorrência de uma fauna e flora variadas.

A vegetação potencial entre os 470 e os 1000 metros de altitude é composta pela série da laurisilva mediterrânica do barbusano, que corresponde à serie *Semele androgynae-Apollonietum barbujanae sigmetum*, das quais se destacam as espécies *Apollonias barbujana* (barbusano), – *Laurus novocanariensis* (loureiro), *Myrica faya* (faia-das-ilhas) e *Ilex canariensis* (azevinho); dos 1000 aos 1400 m série da laurisilva temperada do til [*Clethra arboreae-Ocotea foetentis sigmetum*], onde predominam as espécies *Ocotea foetens* (til), loureiro, *Laurus novocanariensis* e o folhado, *Clethra arborea*; acima dos 1400 m temos o urzal de altitude *Polysticho falcinelli-Erico arboreae sigmetum*, onde dominam as espécies de urze-molar *Erica arborea*, urze-das-vas-souras, *Erica platycodon subsp maderincola*, e a uveira-da-serra, *Vaccinium padifolium* (Capelo *et al.* 2004).

O coberto vegetal do Parque Ecológico do Funchal corresponde, na maioria do seu território, a uma vegetação florestal e pré-florestal, às suas etapas de substituição e naturalmente a uma vegetação associada à presença humana (Aguiar *et al.* 2006).

Atualmente estão identificadas 202 espécies de plantas vasculares, onde se incluem 52 endémicas da Madeira, 26 endémicas da Macaronésia e 49 nativas (Fontinha *et al.* 2014).

Das espécies endémicas mais raras destaca-se a Sorveira, *Sorbus madeirensis*, uma espécie relíquia e um dos endemismos mais raros na ilha da Madeira. Trata-se um arbusto de porte médio de folha caduca, que no passado era comum, mas que, devido ao corte indiscriminado e ao pastoreio desordenado (Quintal, 2000), quase se extinguiu, estando a sua população atualmente confinada a alguns indivíduos nesta área.

Das espécies exóticas com caráter invasor destacam-se as que ocupam áreas significativas no Parque, nomeadamente a Giesta, *Cytisus scoparius*, Carqueja, *Ulex europaeus* e *Ulex minor*, *Eucalyptus globulus*, as Acácias, *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Acacia verticillata*, *Acacia longifolia*, *Acacia mearnsii* e alguns núcleos de *Acacia elata*.

Relativamente à fauna o grupo mais representativo são as aves, estando confirmada a nidificação de 26 espécies das quais, 2 são endémicas da Madeira, 6 são subespécies endémicas da Madeira, 3 são espécies endémicas da Macaronésia e 6 são subespécies endémicas da Macaronésia.

Das espécies endémicas destacam-se o pombo-trocaz, *Columba trocaz*, que ocorre sobretudo na área do vale da ribeira de Santa Luzia, e o Bisbis, *Regulus madeirensis* que se distribui de uma forma homogénea por toda a área do Parque (Fagundes *et al.*, 2008). Destaca-se ainda a presença do Patagarro, *Puffinus puffinus*, ave marinha que nidifica na área do Parque Ecológico, mais precisamente no Vale de Santa Luzia, e que tem sido alvo desde 1995 de um projeto de conservação (Nunes *et al.*, 2010).

No que diz respeito aos invertebrados, nomeadamente às borboletas diurnas, está registada a presença de 12 espécies, com destaque para o Sático da Madeira e a Ariana da Madeira, ambas endémicas da Madeira e comuns na área do Parque Ecológico (Dawson *et al.*, 2001).

Em agosto de 2010 um incêndio florestal de grandes dimensões afetou cerca de 92% da área do Parque e aumentou a proliferação de espécies de caráter invasor, com especial destaque para as comunidades de acácias, *Acacia sp.*, nos limites altitudinais inferiores e diversos núcleos com grande densidade de Carqueja, *Ulex europaeus*, e de Giesta, *Cytisus scoparius*, essencialmente acima dos 1100 metros de altitude.

A 16 de agosto de 2016, o Parque foi novamente atingido por um incêndio de grandes dimensões que afetou cerca de 62% do seu território, afetando novas áreas que não tinham sido afetadas em 2010 (Figura 1). Este incêndio destruiu grande parte das áreas que foram alvo das ações de reflorestação realizadas após 2010.

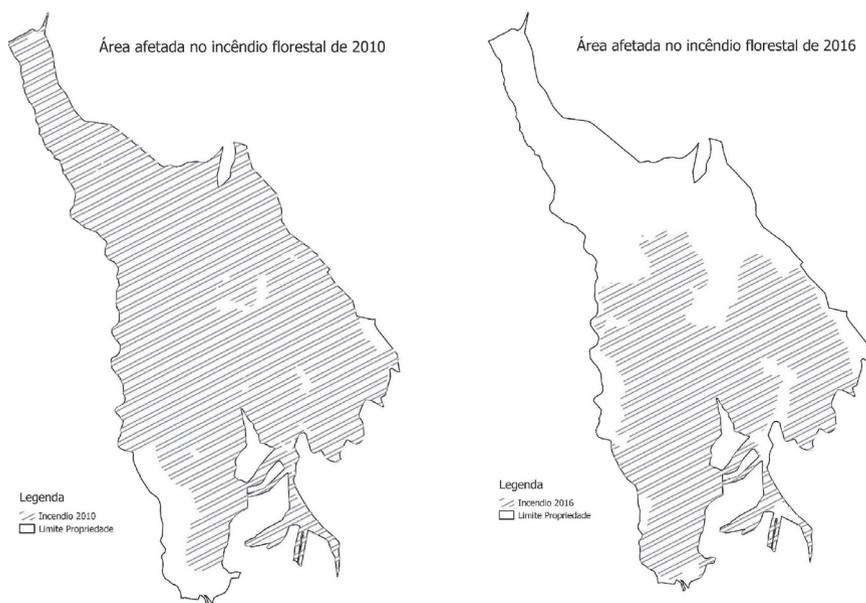


Figura 1 – Áreas afetadas pelos incêndios florestais em 2010 e 2016.

## Educação Ambiental

Uma das missões do projeto “Parque Ecológico do Funchal” é a Educação Ambiental, sendo, atualmente um espaço impulsionador das atividades pedagógicas e de educação ambiental orientadas para a população escolar e público em geral, sobre a importância dos ecossistemas, as ameaças que as espécies atualmente enfrentam e a importância da água enquanto elemento essencial à vida e ao equilíbrio dos ecossistemas.

São desenvolvidas diversas atividades como; a) Dinamização de palestras; b) Percursos temáticos interpretativos, de forma a observar, *in loco*, aspetos peculiares

da fauna, flora e geologia; c) Atividades no viveiro florestal, sementeira, monda, repicagem, etc.; d) Plantação de espécies indígenas; e) Controlo de espécies invasoras, através do corte, arranque e descasque.

## Conservação da Natureza

Após o incêndio de 2016 iniciou-se a elaboração do “Plano de Gestão Florestal do Parque Ecológico do Funchal”, no qual se avaliou a ocupação florestal, para proceder a um correto ordenamento florestal, tendo por base as orientações estabelecidas pelos vários instrumentos de ordenamento e planeamento florestal em vigor (Abreu 2017).

Em junho de 2018 colocou-se em marcha um projeto de grande envergadura, com os seguintes objetivos:

- a) Reposição do coberto florestal para fixação do solo, substituição da flora exótica de carácter invasor por espécies indígenas com maior capacidade de adaptação às condições edafo-climáticas e maior resiliência ao fogo, como também promover a criação de faixas compostas por folhosas exóticas que sejam mais resistentes ao fogo.
- b) Diminuir os riscos de incêndio com o ordenamento e o tipo de vegetação a estabelecer, neste caso constituída por espécies indígenas e exóticas folhosas. Criação de faixas de gestão de combustível, utilizando a rede viária florestal como aceiros que devem estar devidamente limpos durante todo o ano.
- c) Diminuir os riscos provocados por agentes bióticos nocivos, nomeadamente espécies invasoras lenhosas, contribuindo assim para a diminuição do risco de incêndio florestal.
- d) Promover a melhoria ambiental das áreas afetadas pelo fogo, atenuando os efeitos das alterações climáticas, melhorar a biodiversidade, minimizar os efeitos da erosão dos solos e proteger os recursos hídricos.
- e) Contribuir para a valorização da paisagem, como elemento fundamental do bem-estar das populações.

No total está prevista a instalação de 280 mil plantas, com predominância para as espécies autóctones com importância ecológica, arbustivas e arbóreas, adaptadas às atuais condições de clima e características do solo, tendo em conta as comunidades de plantas potenciais das diferentes áreas a intervir. Objetivando a diminuição do risco de cheias através da estabilização dos solos, calhaus e dos blocos rochosos que caracterizam estas vertentes.

As áreas sul do Parque, são dominadas por povoamentos de acácia e eucalipto em simultâneo com alguma regeneração natural de espécies autóctones. Nestes

locais será realizada a reconversão destas áreas em povoamentos de elevada densidade de espécies ecologicamente adaptadas, com menor inflamabilidade e maior resiliência ao fogo como a faia-das-ilhas (importante para o efeito de ensombreamento e consolidação do terreno), o loureiro, o castanheiro e a nogueira, reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de incêndios florestais.

**Tabela 1 – Principais espécies utilizadas na reflorestação, função e características**

Espécie	Função e Características
Faia-das-ilhas ( <i>Myrica faya</i> )	Espécie com características pioneiras, cuja função é fomentar a fixação do solo nas áreas desprovidas de vegetação. As suas peculiaridades ecológicas e morfológicas possibilitam colonizar meios inóspitos, onde existe carência de nutrientes com especial destaque para o azoto, o que permite a esta espécie ocupar a maioria dos habitats.
Loureiro ( <i>Laurus novocanariensis</i> )	Espécie característica da Laurissilva, que apresenta um crescimento rápido comparativamente ao til ou ao vinhático e que geralmente sobrevive à passagem de um fogo.
Pau-branco ( <i>Picconia excelsa</i> )	Espécie característica da Laurissilva, que promove a diversidade de habitats.
Til ( <i>Ocotea foetens</i> )	Espécie com elevado potencial de adaptação as zonas da encosta sul, que apesar de ter crescimento lento tem capacidade para se expandir e ocupar áreas atualmente povoadas com espécies exóticas de caráter invasor.
Vinhático ( <i>Persea indica</i> )	Espécie que ocupa preferencialmente margens de limhas de água, sendo uma espécie interessante para consolidar os solos nestas áreas.
Cedro-da-Madeira ( <i>Juniperus maderensis</i> )	Espécie rara na ilha da Madeira, que contribui para a biodiversidade do Parque e qualidade cénica da paisagem.
Folhado ( <i>Clethra arborea</i> )	Espécie característica da floresta Laurissilva que se destaca pelas suas características pioneiras em locais com humidade elevada, sendo uma das opções para locais ensombrados em zonas de vale.
Urze-das-vassouras ( <i>Erica platycodon</i> subsp. <i>maderincola</i> )	Espécie com elevada capacidade de retenção de água.
Piorno ( <i>Genista tenera</i> )	Espécie endémica da Madeira, com grande capacidade de adaptação a zonas de escarpa rochosas e expostas. Boa capacidade de cobrir áreas ocupadas por espécies invasoras sobretudo por giesta.
Piorno ( <i>Teline maderensis</i> )	Espécie com boa capacidade de adaptação e que promove uma rápida cobertura do solo, em áreas de comunidades de substituição da Laurissilva do til.
Massaroco ( <i>Echium candicans</i> )	Espécie endémica da Madeira, com características pioneiras, cobrindo o solo rapidamente e que será utilizada em áreas de talude e bermas, promovendo também o melhoramento da paisagem e do ambiente cénico.
Goivo-da-serra ( <i>Erysimum bicolor</i> )	Espécie que vive nas áreas de Laurissilva, e que contribui para o aumento da biodiversidade.

Espécie	Função e Características
Estrelleira ( <i>Argyranthemum pinnatifidum</i> )	Espécie endémica da Madeira, que contribui para uma cobertura rápida do solo evitando assim a colonização por espécies invasoras, contribui para um melhoramento cénico da área do Parque e aumento da biodiversidade.
Castanheiro ( <i>Castanea sativa</i> )	O castanheiro é uma espécie que se adapta bem na encosta sul entre a cota dos 500 e 1300 metros de altitude. O facto de esta espécie não apresentar evidências invasivas e a sua ecologia não se encontrar associada ao ciclo do fogo, faz com que seja uma espécie com boa capacidade de adaptação aos limites inferiores do Parque.
Nogueira ( <i>Juglans regia</i> )	Espécie com alguns requisitos, nomeadamente elevada disponibilidade de água e solos férteis. As áreas a plantar esta espécie são locais onde já existiram povoaamentos, e, que cumprem os requisitos necessários ao seu desenvolvimento. É uma espécie importante especialmente pelo seu potencial económico através do seu fruto e pela diversidade cénica que incrementa na área.

## Controlo de Invasoras Lenhosas

As metodologias utilizadas, têm em conta a maturidade dos núcleos de cada espécie, sendo este controlo mais eficaz quando a invasão das espécies é controlada nos estágios iniciais (Marchante *et al.*, 2014).

A prevenção é uma componente fundamental na gestão de invasoras, sendo a deteção precoce, a prevenção e limitação da dispersão de sementes, fundamentais para o sucesso das ações.

Atualmente os métodos utilizados, são o arranque manual e mecânico, descasque, e o estilhaçamento dos núcleos que apresentam grandes densidades em que no terreno permite a intervenção mecânica.

Em paralelo são desenvolvidas iniciativas de sensibilização e de divulgação no sentido de facultar os visitantes do Parque informação sobre a ameaça das espécies vegetais invasoras, como também os métodos utilizados, de forma a dar a conhecer os trabalhos de controlo de invasoras que estão a ser aplicados no Parque.

## Considerações Finais

O Parque Ecológico do Funchal, constitui um espaço que dispõe de grandes potencialidades para a conservação do património biogenético, preservação dos recursos hídricos, promoção das atividades na natureza e promoção da educação ambiental, através do contato com a natureza e com diversas formas de interagir com o meio envolvente.

A sustentabilidade ao nível da conservação de espaços naturais está intimamente dependente de fatores de ordem económica e da sensibilidade dos visitantes. O aumento dos utilizadores e conseqüente aumento da oferta de atividades, em modo de exploração sustentável, deve de assegurar mais-valias económicas de apoio à gestão ambiental, contribuindo para a mobilização em torno da sua conservação.

A recuperação do coberto vegetal é de extrema importância, garantindo assim a

manutenção das funções de proteção e regulação dos ecossistemas, considerando que principalmente as zonas de cabeceira e de vale, que apresentam uma grande sensibilidade ecológica e uma flora especialmente rica em endemismos, cuja preservação é fundamental, de forma a assegurar o normal funcionamento da paisagem.

A educação ambiental é uma das áreas de atuação fundamental do Parque Ecológico do Funchal, que se afirma como um pólo fundamental para a preservação ambiental no concelho do Funchal, uma vez que numa sociedade cada vez mais globalizada é fundamental preconizar ações mais sustentáveis, não só para as novas gerações, mas também para os adultos, visando a mudança de comportamento para a manutenção da biodiversidade

### Lista de referências bibliográficas

Abreu, R., (2017). *Plano de Gestão Florestal do Parque Ecológico do Funchal*: Município do Funchal.

Aguiar, C., Capelo, J., Costa, J. C., Fontinha, S., Espirito-Santo, D., Jardim, R., Lousa, M., Martinez, S. R., Mesquita, S., Sequeira, M. & Sousa, J., (2004). *A Paisagem Vegetal da Ilha da Madeira*. Lisboa. Portugal.

Barros, A., (1946). *Plano de Arborização do Montado do Barreiro*: Editado pela Câmara Municipal do Funchal.

Capelo, J., Sequeira, M., Jardim, R., Mesquita, S., & Costa J. C. (2004) *Quercetea 6*: 5-45.

Dawson, A., Salmon, M., & Franquinho, A. (2001) *Guia de campo das borboletas diurnas do Parque Ecológico do Funchal e do Arquipélago da Madeira*. Editado pelo Município do Funchal.

Fagundes, A. I., Nunes, J. & Ferreira, J. (2008) - Atlas das Aves nidificantes do Parque Ecológico do Funchal. Funchal: Editado pelo Município do Funchal.

Fontinha, S., Henriques, D., Nóbrega, H., Teixeira, D., Ferro, A., & de Carvalho, M. A. (2014). *Vegetation recovery after a large forest fire in the Ecological Park of Funchal (Madeira Island, Portugal)*. Silva Lusitana, 22(2).

Marchante, E., & Marchante H., (2016). Engaging Society to Fight Invasive Alien Plants in Portugal – One of the Main Threats to Biodiversity. *Biodiversity and Education for Sustainable Development*. Springer International Publishing. 107-122.

Nunes, J., Nunes, M., Fagundes, A. I., Valkenburg, T., (2010). Contributo para a conservação do Fura-bucho-do-atlântico *Puffinus puffinus*, uma espécie ameaçada na ilha da Madeira. *Airo* 20: 12-21.

Quintal, R. (2000). O parque ecológico do Funchal e a prevenção de cheias e incêndios florestais. *Territorium. Revista de Geografia Física Aplicada no Ordenamento do Território e Gestão de Riscos Naturais*, (7), 39-53.

# O PAPEL DO OBSERVATÓRIO OCEÂNICO DA MADEIRA NA PROMOÇÃO DA LITERACIA DO OCEANO

Sónia Costa<sup>1, 2</sup>, Rui Caldeira<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>Observatório Oceânico da Madeira/ARDITI, sonia.costa@oom.arditi.pt

<sup>2</sup>MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente/ARDITI.

<sup>3</sup>Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, rui.caldeira@oom.arditi.pt

## Resumo

A Literacia do Oceano é definida como a compreensão da influência que o oceano tem em nós e da nossa influência no oceano. Muitas instituições desenvolvem iniciativas nesta área. Na Região Autónoma da Madeira, o Observatório Oceânico da Madeira (OOM) tem atuado como facilitador e promotor deste tipo de literacia. Para isso, tem contado com o contributo de investigadores de várias áreas das ciências marinhas: Biodiversidade, Pescas e Maricultura, Modelação e Previsão Meteo-Oceanográfica, Teledeteção e Seguimento Remoto de animais marinhos.

Entre 2016, ano em que iniciou ações educativas e de divulgação de ciência de forma regular, e 2019, o OOM contabilizou mais de 5500 alunos em cerca de 140 palestras, atividades teórico-práticas e lúdico-didáticas, foram ministrados 7 módulos formativos para professores e participou e organizou diversas iniciativas de aproximação da ciência ao público.

**Palavras-chave:** Observatório Oceânico da Madeira, Literacia do Oceano, Comunicação de Ciência, Divulgação

## Abstract

### The Role of Oceanic Observatory of Madeira in the Promotion of Ocean Literacy

Ocean Literacy means understanding the influence of ocean on us and our influence on the ocean. Many institutions develop initiatives regarding this area. In the Autonomous Region of Madeira, the Oceanic Observatory of Madeira (OOM) has been a facilitator and a promoter of this type of literacy. To accomplish that, it counts with contributes of researchers from multiple areas of marine sciences: Biodiversity, Fisheries and Mariculture, Modelling and Forecast and Remote Sensing of marine animals.

Between 2016, the year in which started regular educational and science communication actions, and 2019, OOM has counted more than 5500 students

in approximately 140 lectures, practical and ludic activities, provided 7 training modules for teachers and organized and took part of several initiatives to bring science closer to the public.

**Keywords:** Oceanic Observatory of Madeira, Ocean Literacy, Science Communication, Outreach

## Promoção da Literacia do Oceano: O Papel do Observatório Oceânico da Madeira

Ocupando cerca de 70% da superfície terrestre, o Oceano é fundamental à vida na Terra. Nós, humanos, dependemos dele para obtenção de recurso vivos e não vivos, usamo-lo como via de transporte, fonte de inspiração e local de recreação. Além disso, o Oceano é fonte de oxigénio, de energia e um importante regulador climático. No entanto, o Oceano tem sofrido múltiplas ameaças, como a poluição por hidrocarbonetos e lixo marinho, o aquecimento global ou a sobrepesca. Temos vindo a explorar de forma insustentável muitos dos seus recursos e, por isso, é imprescindível promover ações no sentido da sua conservação. Com a tomada de consciência desta necessidade, têm sido produzidos, sobretudo nos últimos anos, vários documentos nacionais e internacionais que traçam linhas estratégicas para estudar, proteger e explorar de forma sustentável o meio marinho. Um exemplo é a Estratégia Nacional para o Mar 2013 – 2020 (Direção-Geral de Política do Mar, 2015). De facto, sendo a degradação do ambiente marinho fruto da ação humana, ter cidadãos conscientes é determinante para a minimização do problema. Daí o conceito de Literacia do Oceano (LO) ter ganho destaque nos últimos anos. Este conceito foi proposto em 2004, nos Estados Unidos da América (Cava, Schoedinger, Strang, & Tuddenham, 2005) e foi recentemente reconhecido pela UNESCO com a sua integração na Agenda 2030 da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2017). A Agenda 2030 integra 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), cuja ação ligada à implementação do ODS 14 – “Proteger a vida marinha” reforça a necessidade de apoiar planos e estratégias de promoção da LO e de uma cultura de conservação e uso sustentável do mar. Segundo a definição proposta em 2004, a LO deve entender-se como a “compreensão da influência do Oceano em nós e da nossa influência no Oceano”. De acordo com esta definição, uma pessoa literata no que às questões marinhas diz respeito compreende a importância do Oceano para a humanidade, é capaz de comunicar de forma significativa sobre o Oceano e de tomar decisões informadas sobre o Oceano e seus recursos. Neste contexto, foram estabelecidos sete princípios-chave, conhecidos por Princípios Essenciais, que toda a sociedade devia conhecer (Cava *et al.*, 2005): 1 - A Terra tem um Oceano global e muito diverso; 2 - O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra; 3 - O Oceano exerce uma influência importante no clima; 4 - O Oceano permite que a Terra seja habitável; 5 - O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas; 6 - O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados e 7 - Há muito por descobrir e explorar no Oceano. Cada

princípio essencial é, por sua vez, suportado por diversos Conceitos Fundamentais que descrevem várias características, fenômenos e particularidades do Oceano. Em 2017, a UNESCO propôs uma nova visão do conceito de LO, refletindo uma abordagem holística orientada por sete perspectivas: científica, histórica, geográfica, cultural, de igualdade de gênero, de valor e de sustentabilidade (Santoro, Santin, Scowcroft, Fauville, & Tuddenham, 2017). Várias entidades têm desenvolvido recursos e desenhado estratégias para melhorar a LO dos cidadãos. Essas propostas têm-se fundamentado nos sete princípios essenciais anteriormente enumerados e, mais recentemente, nas novas abordagens emergentes, nomeadamente as novas perspectivas propostas pela UNESCO.

Portugal foi dos primeiros países a adotar e transpor para a realidade portuguesa os princípios da LO através da iniciativa “Conhecer o Oceano”<sup>19</sup>, apresentada em 2011 e liderada pela Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica – Ciência Viva. Mais recentemente, Portugal também assumiu compromissos no âmbito da implementação do ODS 14 da Agenda 2030, passando a ser uma das principais prioridades estratégicas nacionais para o Desenvolvimento Sustentável<sup>20</sup>. A importância da LO tem-se refletido também nos programas de financiamento que têm reservado verbas especificamente para projetos que envolvam a sociedade nas questões do Oceano e promovam a LO (ex. Horizonte 2020, EEA Grants, Fundo Azul). Consequentemente, quer na Europa, quer em Portugal, têm-se empreendido esforços e têm proliferado projetos, principalmente de educação não formal e informal, sobre LO, mas na educação formal a integração nos currículos escolares ainda é incipiente.

Na Região Autónoma da Madeira (RAM), o Observatório Oceânico da Madeira (OOM)<sup>21</sup> tem sido uma das entidades empenhadas na LO. Tem como um dos seus objetivos a disseminação do conhecimento científico sobre o Oceano, bem como a consciencialização da sociedade para a sua importância e sua conservação, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável.

## Missão e Visão do Observatório Oceânico da Madeira

O OOM é um consórcio criado em 2014 na RAM para fomentar a cooperação entre entidades ligadas ao mar, otimizar e rentabilizar recursos, facilitar a investigação científica e compilar dados numa plataforma comum (oom.arditi.pt) que pudesse dotar a RAM de recursos científicos que respondessem às exigências de avaliação e gestão sustentável dos recursos marinhos. No final de 2015, o OOM recebeu financiamento do FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, através do Programa Operacional Madeira 14-20, o que permitiu contratar cerca de



<sup>19</sup> [www.cienciaviva.pt/oceano/home](http://www.cienciaviva.pt/oceano/home)

<sup>20</sup> <https://www.dgpm.mm.gov.pt/agenda-2030>

<sup>21</sup> [oom.arditi.pt](http://oom.arditi.pt)

duas dezenas de investigadores de várias áreas do conhecimento, reforçando em larga medida a capacidade regional de investigação marinha.

Atualmente, o OOM agrega uma comunidade científica multidisciplinar dedicada à investigação e monitorização permanente do Oceano, cujas principais linhas de trabalho são a Biodiversidade, Pescas e Maricultura, Modelação e Previsão Meteo-Oceanográfica, Teledeteção e Seguimento Remoto de animais marinhos. A criação deste consórcio com o subsequente financiamento alavancou a produção científica regional na área do mar, tendo já sido publicados pelos seus investigadores e colaboradores, mais de 150 artigos científicos em revistas científicas internacionais indexadas. Não obstante a produção de conhecimento científico, a missão do OOM estende-se também à formação, educação, divulgação da cultura científica e tecnológica e educação ambiental, no âmbito das ciências do mar.

## O Papel do OOM na Educação, Formação e Divulgação do Conhecimento Científico

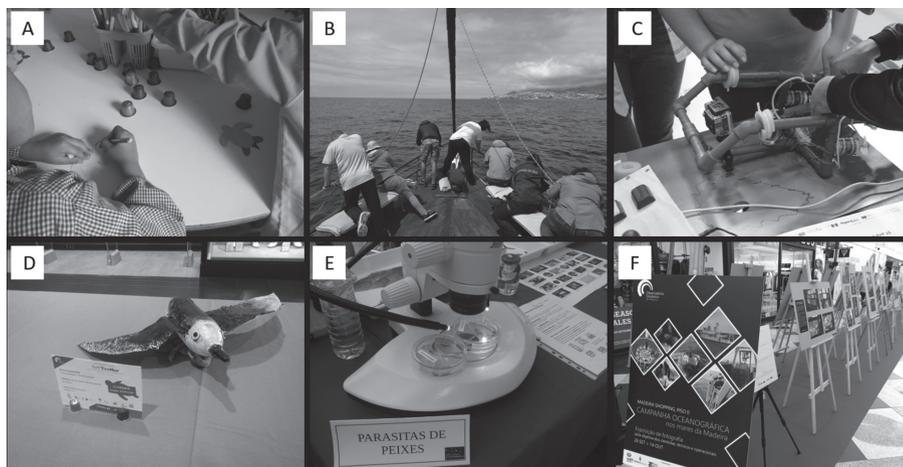
Tendo em conta que a LO implica capacitar os cidadãos para se aproximarem de uma posição responsável no sentido da proteção do Oceano e seus recursos é importante levá-los a compreender e a valorizar mar. Tal como em outros países, em Portugal o público escolar tem sido um dos principais grupos-alvo das iniciativas de LO. Vários motivos podem ser sugeridos para este facto. Por um lado, a LO tem sido descurada nos programas curriculares formais em Portugal, por outro, porque esta é provavelmente a melhor estratégia para alcançar a maioria das famílias e, portanto, indiretamente chegar a um público mais vasto, uma vez que as crianças e jovens podem ser um catalisador de mudanças comportamentais no seu seio familiar (Baltynne, Connell, & Fien, 1998; Damerell, Howe, & Milner-Gulland, 2013; Tshiswaka, Sikes, Iwelunmor, Ogedegbe, & Williams, 2018, Uzzell *et al.*, 1994). Além disso, assume-se que os valores e comportamentos que se adquirem na infância e juventude normalmente permanecem na idade adulta. Por estes motivos, também para o OOM o público escolar é um dos principais grupos-alvo. Neste contexto das atividades dirigidas a escolas, destaca-se a colaboração que o OOM mantém com dois projetos governamentais de LO: um regional, chamado Programa de Literacia e Cultura Marítima, da Direção Regional de Educação da Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia, e um programa nacional, designado como Escola Azul<sup>22</sup>, da Direção-Geral de Política do Mar do Ministério do Mar. É evidente que as escolas necessitam de suporte científico para implementarem programas ligados ao mar. Por isso, tem sido frequente os projetos envolverem cientistas, escolas, professores e alunos.

Foi da carência de conhecimentos específicos sobre o Oceano sentida nas escolas que surgiu, em 2016, a componente educativa do OOM e que iniciou ações pedagógicas e de divulgação de ciência de forma mais estruturada e regular. Entre 2016 e 2019,



<sup>22</sup> <https://escolaazul.pt/>

foram dinamizadas atividades educativas com alunos, ministrados módulos formativos para professores e organizados encontros e concursos escolares. O OOM também organizou e participou em iniciativas de aproximação da ciência ao público dirigidas a audiências mais vastas através de ações em momentos e espaços de aprendizagem informal, como atividades de verão, mostras de ciência, exposições temáticas, palestras, produção de conteúdos para divulgação nas redes sociais e presença nos meios de comunicação social. No total, foram contabilizadas 210 sessões dinamizadas quer com escolas quer com o público geral (Tabela 1, Figura 1).



**Figura 1 – Atividades de Literacia do Oceano dinamizadas pelo Observatório Oceânico da Madeira, entre 2016 e 2018, na Região Autónoma da Madeira.**

Nota: A – Ação educativa numa turma do pré-escolar; B – Saída de mar no âmbito da ação de professores “Mar Vivo”; C – ROV (do inglês, *Remotely Operated Vehicle*), construído por um grupo de alunos a apresentado durante o encontro escolar EDUROVS Madeira 2018; D – Freira-da-madeira construída por um grupo de alunos para o concurso Art’EcoMar; E – Mostra de ciência no âmbito da comemoração da Noite Europeia dos Investigadores 2016; F – Exposição de fotografia “Campanha Oceanográfica nos mares da Madeira” inaugurada em novembro de 2018, por altura da comemoração da Noite Europeia dos Investigadores 2018.

**Tabela 1 – Número de sessões de iniciativas dirigidas a escolas e ao público geral, realizadas pelo Observatório Oceânico da Madeira, entre 2016 e 2019, na Região Autónoma da Madeira.**

Público-Alvo	Tipo de Iniciativa	N.º de Sessões
Público escolar (alunos)	Atividades educativas	141
Público escolar (docentes)	Formação de professores	7
Público escolar (alunos)	Encontros escolares	2
Público escolar (alunos)	Concursos escolares	1
Público geral	Atividades de Verão	29
Público geral	Sextas do OOM	16
Público geral	Mostras de Ciência	11
Público geral	Exposições Temáticas	3
Total		210

## Atividades Educativas

Como já referido, um dos principais grupos-alvo das iniciativas realizadas pelo OOM são as escolas, pois os temas ligados ao mar são pouco frequentes nos currículos escolares. Desde 2016 que o OOM realiza ações em escolas da RAM, mas só no início do ano letivo 2017/18 estruturou e disponibilizou uma oferta educativa que permitiu levar os seus investigadores e colaboradores, de forma gratuita, aos estabelecimentos de ensino regionais. Esta oferta passou a ser preparada anualmente tendo sido enviada para as escolas no início do ano letivo, via *e-mail*, e disponibilizada no sítio da internet do OOM<sup>23</sup>. As atividades são de diferentes tipologias, abordam vários assuntos ligados às ciências marinhas e destinam-se a alunos de todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao ensino secundário, aqui se incluindo o ensino vocacional, profissional e educação e formação de adultos. O programa educativo foi também uma forma de colaborar com os projetos de LO de outras entidades regionais e nacionais, especialmente os já mencionados Programa de Literacia e Cultura Marítima e Escola Azul.

De um modo geral, o OOM disponibilizou um número consideravelmente maior de ações para o 3.º ciclo e ensino secundário (Tabela 2). Este facto prende-se com a disponibilidade dos investigadores, com a sua maior facilidade de preparar atividades para determinadas faixas etárias e com a especificidade e complexidade de alguns conteúdos. Os assuntos mais exigentes requerem conhecimentos



23 <https://oom.arditi.pt/index.php?page=edu&sub=educaeventos>

e competências prévias que são próprios de níveis de ensino mais avançados. No total, no período compreendido entre 2016 e 2019, foram realizadas 151 ações para a comunidade escolar (Tabela 1). Incluíram palestras, atividades teórico-práticas, jogos lúdico-didáticos, ações de formação de professores, encontros e concursos escolares (Figura 1A, 1B, 1C). As ações designadas por atividades educativas (n=141) foram dinamizadas, maioritariamente, a pedido das escolas e corresponderam à participação de 5919 alunos.

A área de atuação do OOM estende-se por toda a ilha da Madeira e Porto Santo (Figura 2). No entanto, verifica-se uma clara diferença no número de atividades realizadas por localidade, destacando-se o Funchal com mais de metade do total de sessões dinamizadas (53,2%). Seguiram-se os concelhos de Santa Cruz (15,6%), Câmara de Lobos (9,9%), Calheta (7,1%), Porto Santo (5,0%), Machico (3,6%), Ponta do Sol (2,1%), Ribeira Brava (1,4%), Santana (1,4%) e Porto Moniz (0,7%). Nas escolas do município de São Vicente não foi realizada nenhuma sessão. Como as atividades foram realizadas maioritariamente a pedido das escolas os dados apresentados refletem essas solicitações. É de salientar, contudo, que os três municípios que se destacam (Funchal, Câmara de Lobos e Santa Cruz) coincidem com os municípios onde se localizam mais estabelecimentos de ensino, respetivamente 103, 29 e 28, de acordo com os dados do Portal das Escolas da Direção Regional de Educação<sup>24</sup>, e maior número de turmas e alunos.

Quando analisado o número de sessões educativas por ciclo de ensino (Figura 3) verifica-se que foram realizadas em maior número para os alunos do 1.º ciclo do ensino básico (29,8%), seguido do ensino secundário (25,5%), 3.º ciclo (16,3%), ensino pré-escolar (14,9%) e 2.º ciclo (13,5%). O número de alunos correspondente a cada ciclo acompanhou o padrão do número de sessões (Figura 3).

O OOM tem investigadores de várias áreas das ciências marinhas e as temáticas das atividades disponibilizadas às escolas coincidem com essas áreas de trabalho. Os assuntos abordados foram agrupados em 7 grandes temáticas (Figura 4). É importante referir que apesar do OOM ter atividades destinadas a todos os níveis de ensino, nem todas os temas estão disponíveis para todos eles. Nos 2 primeiros anos letivos (2017/18 e 2018/19), por exemplo, só a temática do lixo marinho estava disponível para todos os anos de escolaridade. Em 2019/20 também a temática dos cetáceos passou a estar disponível para todos.

A temática com mais sessões realizadas foi a poluição marinha (57,4%), correspondendo aproximadamente ao dobro da segunda temática mais pedida, a biodiversidade marinha (24,8%). Seguiu-se a biologia pesqueira (6,4%), as tecnologias marinhas (3,6%), a história e recursos do mar (3,6%), a aquacultura (2,8%) e a oceanografia (1,4%). No tema da biodiversidade estão incluídas espécies como o cachalote, a enguia-europeia e grupos de organismos, como os cetáceos ou espécies marinhas não-indígenas. Por sua vez, no grupo das tecnologias marinhas estão in-



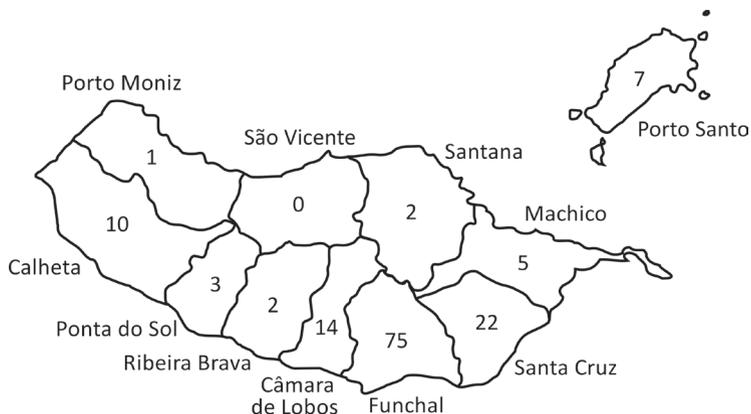
<sup>24</sup> <http://escolas.madeira-edu.pt/>

cluídos equipamentos e veículos utilizados para o estudo e exploração do oceano.

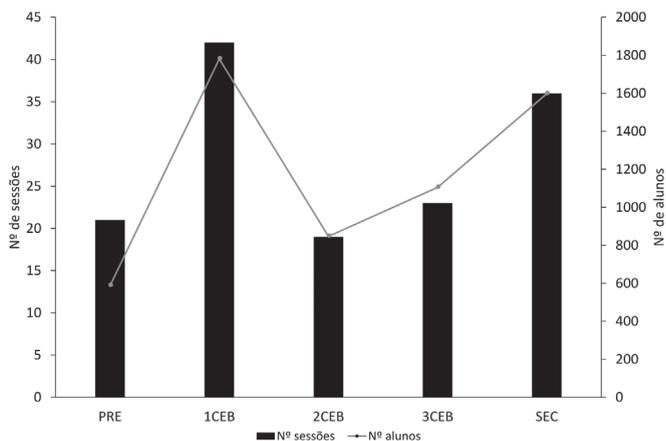
Na temática da poluição marinha o assunto mais solicitado foi, sem dúvida, o lixo marinho. Este tema foi abordado sob diversas perspetivas, desde o macrolixo até aos microplástico passando pelas dicas para uma vida sem plástico (que é o material mais problemático). O maior número de atividades realizadas sobre lixo marinho traduz a maior solicitação deste tema por parte das escolas. Alguns motivos podem justificar esse facto, nomeadamente o mediatismo que este tema tem tido nos últimos anos, a progressiva consciencialização da sociedade sobre esta ameaça ao ambiente marinho, o considerável número de projetos escolares sobre assunto (que estão a ser implementados por exemplo no contexto da Flexibilidade Curricular e na disciplina de Cidadania e que requerem o apoio de especialistas) e a disponibilização desta temática para todos os níveis de ensino. Vários investigadores propuseram atividades focando diferentes perspetivas do tema, o que se traduziu numa oferta de maior número de atividades sobre este tema.

**Tabela 2 – Número de atividades educativas disponibilizadas pelo programa educativo do Observatório Oceânico da Madeira, entre 2016 e 2019, para os estabelecimentos de ensino da Região Autónoma da Madeira, distribuídas por ano letivo e ciclo de ensino.**

Ciclo de Ensino	Ano Letivo		
	2017/18	2018/19	2019/20
PRE	1	1	3
1CEB	2	3	8
2CEB	3	4	9
3CEB	6	12	17
SEC	7	16	19
Total	19	36	56



**Figura 2 – Número de sessões educativas realizadas pelo Observatório Oceânico da Madeira, entre 2016 e 2019, em estabelecimentos de ensino da Região Autónoma da Madeira, distribuídas por localidade. No total, foram dinamizadas 141 sessões.**



**Figura 3 – Número de sessões educativas, e respetivo número de alunos, realizadas pelo Observatório Oceânico da Madeira, entre 2016 e 2019, em estabelecimentos de ensino da Região Autónoma da Madeira, distribuídas por ciclo de ensino.**

*Nota:* PRE – ensino pré-escolar; 1CEB – 1.º ciclo de ensino básico; 2CEB – 2.º ciclo do ensino básico; 3CEB – 3.º ciclo do ensino básico; SEC- ensino secundário.

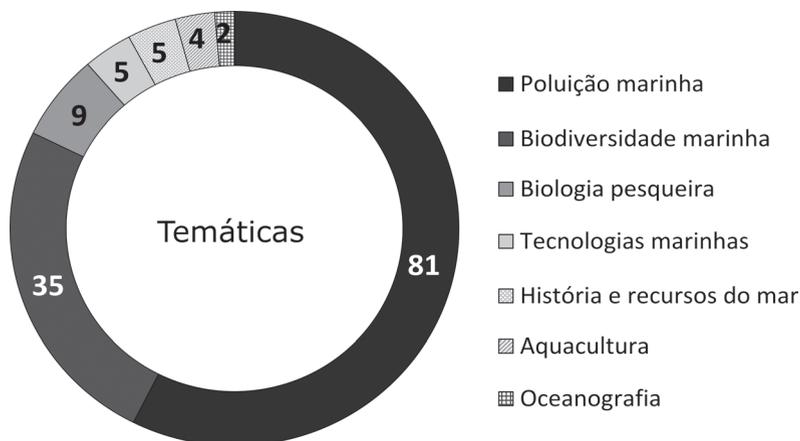


Figura 4 – Número de sessões educativas realizadas pelo Observatório Oceânico da Madeira, entre 2016 e 2019, em estabelecimentos de ensino da Região Autónoma da Madeira distribuídas, distribuídas por temática.

## Formação de Professores

O currículo do ensino formal não contempla todas as dimensões do Oceano, verificando-se uma grande lacuna de conteúdos a este nível. Colmatar este problema passa necessariamente pela formação contínua dos professores. A formação contínua é cada vez mais necessária, fruto das mudanças da sociedade que colocam novas exigências aos docentes e ainda mais em áreas emergentes como a LO que só recentemente começou a emergir (Barracosa *et al.*, 2019). Os professores que pretendem trabalhar assuntos ligados ao mar com os seus alunos têm de se sentir confiantes para o fazer. Consequentemente, a formação de professores é crucial quando queremos promover a LO dos alunos e alinhá-la com a Agenda da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2030 (UNESCO, 2017). Os professores e as escolas necessitam de suporte científico, por um lado, para compreender as características, processos e problemas do Oceano e, por outro, para abraçarem o desafio da LO. Isto pode ser conseguido, em parte, através da formação de professores. Partindo desta premissa, o OOM organizou e colaborou com outras entidades na implementação de ações de formação na área das ciências marinhas. Foram realizadas 4 ações de formação, duas delas divididas em vários módulos formativos:

- ROVs, Ciência e Oceano – uma relação com potencialidades educativas (2017);
- Entre a Terra e o Mar (2017) > Módulo *Dinâmica Costeira e Riscos Associados*;
- Mar Vivo (2018) > Módulos *Mar Profundo Português, Biodiversidade Marinha*:

*Microalgas e Vertebrados Marinhos, Lixo Marinho e Microplásticos e Física do Oceano e da Atmosfera -Laboratório Móvel;*

- Robótica Submarina (2019).

As ações de formação foram ministradas por investigadores e colaboradores do OOM e foram validadas pela Direção Geral de Educação da Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia de acordo com o Despacho n.º 106/2005, de 21 de setembro, para progressão na carreira dos docentes dos grupos de recrutamento indicados como destinatários.

## Encontros Escolares

O OOM organizou dois encontros escolares (um em 2017 e outro em 2018) de robótica submarina educativa no contexto da implementação do Projeto escolar EDUROVs<sup>25</sup>. O EDUROVs é um projeto idealizado pela PLOCAN - Plataforma Oceânica de Canárias, com quem o OOM mantém diversas colaborações. A ideia central do projeto é criar protótipos de ROVs (do inglês, *Remotely Operated Vehicles*), ou seja, robôs submarinos de pequena escala, simples e de baixo custo, construídos com materiais relativamente acessíveis e de uso quotidiano, mas funcionais. Tem como objetivos: i) fomentar o interesse dos alunos pelas ciências marinhas; ii) explorar as potencialidades dos robôs submarinos na exploração científica e de recursos marinhos; iii) estimular o gosto pela tecnologia de exploração marinha; iv) promover a exploração de conceitos físico-químicos (ex. densidade, força, massa, gravidade, entre outras grandezas) e v) estimular o trabalho em equipa. Durante os anos letivos 2016/17 e 2017/18 alunos de escolas da RAM construíram o seu próprio ROV e apresentaram-nos nos eventos finais de cada ano letivo onde se reuniram os vários grupos escolares participantes (Figura 1C). Esses dois encontros decorreram no Complexo de Piscinas Olímpicas do Funchal.

## Concursos Escolares

O ambiente marinho suporta uma grande biodiversidade que tem vindo a ser ameaçada por diversos problemas ambientais, muitas das quais resultado da ação humana, como é o caso do lixo marinho. Este problema tem vindo a ser estudado cientificamente, mas também é importante sensibilizar e consciencializar a sociedade em geral e a comunidade escolar para este flagelo. Foi neste contexto que o OOM lançou o concurso escolar intitulado Art'EcoMar no ano letivo 2016/17. Foi dirigido a todos os ciclos ensino, desde o pré-escolar até ao ensino secundário, e o principal objetivo foi sensibilizar os alunos e professores da RAM para a problemática da excessiva produção de resíduos sólidos e lixo marinho, promovendo



<sup>25</sup> <https://oom.arditi.pt/index.php?page=edu&sub=expkits>

simultaneamente o conhecimento da biodiversidade dos ecossistemas costeiros e marinhos.

Os alunos e respetivos professores foram desafiados a construir modelos tridimensionais de um animal marinho à sua escolha, recorrendo à reutilização de materiais (lixo marinho ou resíduos do quotidiano). A acompanhar a escultura tiveram de apresentar uma memória descritiva do seu trabalho, explicando o processo criativo, o motivo da escolha da espécie e os materiais utilizados. Foram recebidos 21 trabalhos (10 do pré-escolar, 6 do 1.º ciclo, 4 do 3.º ciclo e 1 do ensino secundário) de 15 escolas, o que significou o envolvimento de 344 alunos e 24 professores e educadores. No total, os trabalhos recebidos representavam 12 espécies diferentes, destacando-se as tartarugas (n=6), o lobo-marinho (n=4) e o peixe-espada-preto (n=2). Os prémios do concurso foram entregues num evento público para o qual foram convidados os alunos, professores e pais e os trabalhos recebidos integraram uma exposição. A análise das respostas ao inquérito de avaliação feito por via digital aos professores e educadores, permitiu concluir que a maioria classificou o concurso como uma iniciativa Muito Boa e que os alunos demonstraram motivação, entusiasmo e envolvimento no desenvolvimento do trabalho, tendo mesmo o produto final excedido as expectativas da maior parte dos envolvidos. Esta constatação reforça a importância das artes como estratégia de educação ambiental e de comunicação de ciência.

## Atividades de Verão

Apesar das escolas serem o principal público das ações realizadas, as iniciativas de promoção da LO do OOM não se limitam ao enquadramento no ensino formal, mas o público geral também é uma audiência importante das ações do OOM. Foram realizadas várias iniciativas nesse sentido, sendo as atividades de verão uma delas. Foram realizadas 29 atividades de verão (Tabela 1) em ambiente informal, descontraído, em espírito de férias e a maioria ao ar livre. Estas atividades permitiram alcançar uma franja da população que, de outra forma, poderia não ter facilidade de acesso ao conhecimento transmitido.

## Sextas do OOM

O OOM promoveu uma série de palestras abertas ao público, designadas “Sextas do OOM”<sup>26</sup> que foram utilizadas como um meio de divulgar os principais resultados dos projetos científicos em curso. Foram também convidados oradores externos para realizarem apresentações sobre temas considerados de interesse comum, como alterações climáticas, conservação e gestão de reservas marinhas, aquacultura e oceanografia, entre outros. No total, foram organizadas 16 “Sextas do OOM” (Tabela 1).



<sup>26</sup> <https://oom.arditi.pt/index.php?page=outreach&sub=talks>

## Mostras de Ciência

As feiras ou mostras de ciências são um importante espaço de divulgação de ciência e tecnologia. O principal objetivo desta estratégia é promover o desenvolvimento da cultura científica na sociedade. É um meio de criar espaços e momentos onde o público possa ter contacto com investigadores e outros especialistas em diversas áreas do conhecimento. Entre 2016 e 2019, o OOM organizou e participou em 11 mostras de ciências (Tabela 1), maioritariamente realizadas para comemorar dias temáticos, que no total, terão sido visitadas por mais de 6500 pessoas. Destaca-se a Noite Europeia dos Investigadores (Figura 1E), que se comemora anualmente na última sexta-feira de setembro, e a comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia, que se realiza na semana de novembro que inclui o Dia Nacional da Cultura Científica (24 de novembro).

## Exposições Temáticas

As exposições são excelentes meios de comunicação porque criam espaços de partilha de conhecimentos e interpretações. Ao longo dos quatro anos, o OOM produziu três exposições temáticas (Tabela 1) que se passam a caracterizar de seguida.

- “Investigação Marinha na Madeira” – Consistiu numa exposição de fotografias ilustrativas do trabalho científico realizado na Madeira. Foi criada especificamente para ser apresentada na Noite Europeia dos Investigadores 2016 e, nesse contexto, esteve exposta num centro comercial do Funchal.
- “Art’ EcoMar” – Esta exposição resultou do concurso escolar com o mesmo nome anteriormente descrito. Da exposição fizeram parte as esculturas de animais marinhos criadas pelos alunos. Inicialmente, a exposição foi exibida num centro comercial e, posteriormente, no Mercado dos Lavradores, no Funchal (Figura 1D).
- “Campanha Oceanográfica nos Mares da Madeira” – Durante o verão de 2018 o OOM coordenou uma campanha oceanográfica dedicada ao estudo do mar na Madeira. As fotografias captadas pelos próprios investigadores e operacionais durante a missão foram reunidas para retratar os dias de trabalho a bordo. A exposição foi composta por fotografias de equipamentos, procedimentos e momentos do dia a dia, acompanhadas de breves explicações (Figura 1F).

Para além das iniciativas referidas, o OOM também contribui para promover a LO através de outras ações. Por exemplo, através da participação regular dos seus especialistas em programas televisivos e radiofónicos. Também produziu docu-

mentários científicos, um dos quais já exibido na RTP Madeira em 2018 (Madeira, um Oásis no Atlântico<sup>27</sup>) e outro que se encontra em fase final de edição (À Beira do Mar Profundo<sup>28</sup>).

## Considerações Finais

O grande desafio do OOM é contribuir para LO e para a promoção da cultura científica, em especial na sociedade madeirense. Até ao momento, de modo geral, este objetivo foi alcançado, pois o OOM contribuiu para o desenvolvimento de capacidades ao nível da compreensão de conteúdos teóricos e explicação de fenómenos, mas também do desenvolvimento de competências comportamentais e atitudinais no contexto das temáticas abordadas. Várias estratégias foram usadas nesse sentido, passando uma parte delas pela consciencialização de alunos e professores, contribuindo para colmatar as lacunas que existem nos currículos escolares sobre LO, apresentando-se assim como um complemento ao ensino formal. Foi desta forma viabilizado o diálogo entre a comunidade científica e a sociedade e dada uma contribuição crucial para formar gerações oceânicas, conscientes da importância do mar para a nossa vida, das oportunidades que ele nos oferece, mas também cientes das ameaças a que está sujeito. As atividades desenvolvidas, criaram oportunidades únicas para alunos, professores e outros cidadãos contactarem e interagirem com investigadores e com a investigação que se faz no OOM. O OOM possibilitou desta forma que, anualmente, um número elevado de participantes fosse envolvido nas suas iniciativas, sendo de salientar a importância que teve para a implementação do Programa de Literacia e Cultura Marítima e do Programa Escola Azul no contexto das ações educativas nas escolas. Apesar de não ter sido feita a avaliação estruturada das ações dinamizadas, o *feedback* que os investigadores foram recebendo foi muito positivo. A nível da comunidade escolar, isso foi evidenciado pelo considerável aumento de pedidos de realização de ações por parte das escolas a cada ano e pela repetição dos pedidos por parte dos mesmos professores em anos consecutivos.

Apesar dos esforços já desenvolvidos pelo OOM, ainda há muito por fazer em prol do aumento do conhecimento e da sensibilização da população sobre o Oceano. Será necessário continuar a inovar, sobretudo criando atividades motivadoras e inspiradoras para os participantes. Futuramente, será importante aumentar o número de atividades laboratoriais e de campo/mar da oferta educativa, pois é conhecido que estes tipos de ações constituem métodos facilitadores da aprendizagem das ciências e da evolução pessoal e social dos alunos, podendo exercer um papel



<sup>27</sup> Documentário disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=jFhxYHG9ZEA&t=969s>

<sup>28</sup> Vídeo promocional disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=H\\_7RA5II\\_WQ](https://www.youtube.com/watch?v=H_7RA5II_WQ)

importante no desenvolvimento de competências necessárias à educação ambiental. Garantir financiamento e aumentar o número de investigadores colaborantes para continuar a melhorar esta missão é também um desafio a ultrapassar que requer esforço e dedicação contínua. Todos estamos conectados com o Oceano, mesmo que não tenhamos essa consciência imediata, e todos temos o dever de contribuir para a sua gestão sustentável.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os investigadores que contribuíram para a dinamização das diferentes iniciativas de educação e divulgação do Observatório Oceânico da Madeira. Sónia Costa e Rui Caldeira foram suportados financeiramente pelo Projeto Observatório Oceânico da Madeira (MI420-01-0145-FEDER-000001-Observatório Oceânico da Madeira-OOM).

## Lista de referências bibliográficas

- Ballantyne, R., Connell, S., & Fien, J. (1998). Students as Catalysts of Environmental Change: a framework for researching intergenerational influence through environmental education, *Journal of Environmental Education Research*, 4, (3) 285-298.
- Barracosa, H., Santos, C. B., Martins, M., Freitas, C. & Santos, R. (2019). Ocean Literacy to Mainstream Ecosystem Services Concept in Formal and Informal Education: The Example of Coastal Ecosystems of Southern Portugal. *Frontiers in Marine Sciences*, 6, 626. doi: 10.3389/fmars.2019.00626.
- Damerell, P., Howe, C., & Milner-Gulland, E. J. (2013). Child-orientated environmental education influences adult knowledge and household behaviour. *Environmental Research Letters*, 8, 015016 (7pp). doi: 10.1080/1350462980040304.
- Cava, F., Schoedinger, S., Strang, C., & Tuddenham, P. (2005). *Science Content and Standards for Ocean Literacy: A Report on Ocean Literacy*. Disponível em <http://www.cosee.net/files/coseeca/OLito4-05FinalReport.pdf>.
- Direção-Geral de Política do Mar (2015). *Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020*. Lisboa.
- Santoro, F, Santin, S., Scowcroft, G., Fauville, F. & Tuddenham, P. (2017). *Ocean Literacy for All - A toolkit*. IOC Manuals and Guides, 80 (IOC/2017/MG/80). Paris: IOC/UNESCO & Venice Office.
- Uzzell, D. L., Vognsen, C., Jensen, B. B., Uhrenholdt, G.; Kofoed, J., Gottesdiener, H., Davallon, J., & Fontes, P. (1994). *Children as Catalysts of Environmental Change*, Report to DGXII/D-5 Research on Economic and Social Aspects of the Environment (SEER). Final Report, Brussels: European Commission.
- Tshiswaka, I., Sikes L.E., Iwelunmor J., Ogedegbe, G., & Williams O. (2018). Transferring Stroke Knowledge from Children to Parents: A Systematic Review and Me-

ta-Analysis of Community Stroke Educational Programs. *Journal of Stroke Cerebrovascular Diseases*, 11, 3187-3199. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.07.014.

UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives*. Paris: United Nations Educational and Cultural Organization.



