

# DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS: O IMPACTO DO ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NA CAPACITAÇÃO DE EDUCADORES DE INFÂNCIA E PROFESSORES DO 1º CEB

**Andreia Perestrelo<sup>1</sup> & Bárbara Pereira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Infantário Golfinho, Portugal.

<sup>2</sup>Universidade da Madeira, CIE-UMa, Portugal. [barbara.pereira@staff.uma.pt](mailto:barbara.pereira@staff.uma.pt)

## Introdução

A cultura científica de uma parcela significativa da população muitas vezes não possibilita a compreensão dos efeitos benéficos do avanço científico no quotidiano. Além disso, essa falta de cultura científica dificulta a compreensão das explicações oferecidas por cientistas e técnicos, bem como a tomada de decisões conscientes, cujas ramificações podem ser decisivas. Por forma a superar essa lacuna, é imperativo promover uma cultura científica robusta entre a população em geral.

Durante a escolaridade obrigatória, são explorados os conceitos científicos básicos, mas essenciais, visando não apenas possibilitar a compreensão de diversas situações quotidianas, mas também estimular o interesse das crianças, incentivando-as a prosseguir os estudos em ciências. Reconhece-se que o conhecimento científico é crucial e, portanto, quanto mais cedo esse processo educativo se iniciar, melhor, considerando o breve período da escolaridade obrigatória.

Deste modo, a escola desempenha um papel fundamental na preparação das crianças para a sociedade em que irão crescer e viver. As várias razões para apoiar a educação em ciências desde os primeiros anos de escolaridade, passam nomeadamente por despertar a curiosidade nas crianças, estimular a construção de uma visão positiva e ponderada sobre a ciência, promover o desenvolvimento do pensamento criativo, crítico e metacognitivo, além de

facilitar a construção de conhecimento científico (Albino et al., 2011). Quando a criança se engaja em atividades experimentais e investigativas, tentando responder a perguntas como "O que acontece se..." ou "Quais as diferenças e semelhanças entre...?", ela está ativamente envolvida no processo de aprendizagem científica.

Considera-se que contribuir para a formação de cidadãos mais ativos, esclarecidos e responsáveis, cuja promoção de uma sólida cultura científica, proporciona competências profissionais mais adaptadas ao contexto contemporâneo. Note-se que o ensino da ciência não apenas proporciona conhecimento factual, mas fortalece o entendimento conceitual, pois também desenvolve habilidades críticas e analíticas, que capacitam a criança na compreensão do mundo e para a tomada de decisões informadas ao longo da vida (Martins et al., 2007; 2012).

## **A Ciência Experimental no currículo**

No contexto nacional português, especialmente após a Revolução de 25 de abril de 1974, as ciências experimentais ganharam destaque no currículo educacional, refletindo um reconhecimento crescente da sua importância pedagógica, principalmente nos estágios iniciais da educação (Varela, 2009). Este cenário demanda uma análise detalhada da organização curricular das ciências na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A Educação Pré-Escolar, sendo a primeira etapa da educação básica, é crucial para o desenvolvimento infantil (Sim-Sim et al., 2008). As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) sublinham a importância de sensibilizar as crianças para as ciências naturais, sociais e tecnologia (Portugal & Laevers, 2018; Silva, et al., 2016). Dentro desta abordagem, destaca-se a Introdução à Metodologia Científica, que procura promover uma atitude de pesquisa desde os primeiros anos, enfatizando a observação, a experimentação e o pensamento crítico. Assim, esta atividade científica deve ser centrada “na capacidade de observar, no desejo de

experimental, na curiosidade de descobrir, numa perspetiva crítica e de partilha do saber” (Portugal & Laevers, 2018, p. 79).

A reorganização curricular de 2018 abriu espaço para uma convergência entre o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (XXI Governo Constitucional de Portugal, 2017) e as Aprendizagens Essenciais identificadas que passaram a permitir uma efetiva flexibilização e gestão curriculares por parte das escolas e dos docentes.

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, a disciplina de Estudo do Meio, reconhecida como uma área interdisciplinar e de natureza integradora, desempenha um papel crucial no desenvolvimento e aquisição de noções espaciais e humanas, incorporando experiências diretas e conceitos abstratos, conforme o estipulado pelo Ministério da Educação, já em 2001. Esta abordagem alinha-se harmoniosamente com as atuais Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio para o 1.º Ciclo, as quais visam não apenas transmitir conhecimentos isolados, mas fomentar uma compreensão abrangente e integrada do meio envolvente. Destaca-se a ênfase na interdisciplinaridade, promovendo a conexão entre as diversas áreas do saber. A abordagem prática e teórica, enfatizada nas Aprendizagens Essenciais, contribui para o desenvolvimento de competências críticas nos alunos, capacitando-os para compreender e interpretar, de forma informada e reflexiva, o mundo ao seu redor (Ministério da Educação, 2001; XXI Governo Constitucional de Portugal, 2018). Assim, no 1.º Ciclo, as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio delineiam ações estratégicas para alcançar metas como o desenvolvimento de autoestima, valorização da identidade, conhecimento do meio circundante, emprego de processos científicos e uso de tecnologias de informação e comunicação (XXI Governo Constitucional de Portugal, 2018). Reflete-se, assim, o intuito da educação científica, que visa preparar os alunos para uma participação cívica, responsável, solidária e crítica ao longo de sua vida.

Note-se que, recorrendo a Cachapuz et al. (2002), ser-se culto “implica atitudes, valores e novas competências capazes de ajudar a formular e a

debater responsavelmente um ponto de vista pessoal sobre problemáticas” (p. 45).

Ball (2003), ressalta que o currículo, por si só, não desempenha um papel instrutivo intrínseco, em vez disso, é o método de ensino adotado pelo professor que influencia diretamente o processo de aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, é imperativo que o docente demonstre habilidade pedagógica e domínio de conhecimentos científicos, diligenciando incessantemente aprimorar o seu entendimento para proporcionar respostas adequadas aos seus alunos.

### **A formação de professores e o Ensino Experimental da Ciência**

No que diz respeito ao ensino das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico, os professores orientam as suas práticas de acordo com os documentos curriculares. Entenda-se que é no Currículo Nacional do Ensino Básico, elaborado num quadro de gestão flexível, que tem em consideração as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio, que são referidos os princípios da flexibilização, adequação e diferenciação, que, naturalmente, é pressuposto que os professores tenham um elevado grau de autonomia.

Para tal, os professores têm, necessariamente, de assumir um papel de facilitadores, organizando ambientes estimulantes e diversificados para aprendizagens significativas, como atividades investigativas e resolução de problemas, no desenvolvimento de projetos (Cachapuz et al., 2002).

Rocard et al. (2007) postulam que aprimorar a qualidade do ensino reside primariamente na capacitação do corpo docente. Recorrendo a Brown (2014), Domingos e Costa (2018) reiteram a escassez de conhecimento científico entre os educadores, como fator que incita a insegurança na implementação de atividades experimentais no contexto das Ciências, especificamente no âmbito do 1º ciclo do Ensino Básico. Diante dessa conjuntura, os professores, por vezes, adotam uma abordagem expositiva, focalizando predominantemente na utilização do material didático padronizado.

Para reverter esta situação, torna-se imperativo empreender uma abordagem abrangente de pesquisa nesse domínio, com o propósito de sensibilizar os professores para práticas pedagógicas ativas e construtivas, fundamentadas no estímulo e desenvolvimento do pensamento e curiosidade dos educandos. Além disso, reforçam competências e conhecimentos na formação inicial dos docentes. Um educador devidamente capacitado deve possuir a competência de auscultar as concepções alternativas dos alunos, possuir a destreza necessária para identificar as que são inconsistentes, bem como desconstruí-las, adaptando investigações a cada contexto específico.

É de realçar que esta problemática não se circunscreve apenas ao contexto nacional português, uma vez que evidencia dimensões internacionais comprovadas.

O Ensino Experimental das Ciências emerge como um componente fundamental na formação de professores, desempenhando um papel de destaque por diversas razões de cunho pedagógico e didático. Em primeira instância, proporciona aos estudantes em formação uma imersão prática no âmbito científico, possibilitando uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados e, conseqüentemente, uma aptidão mais eficaz para um desenvolvimento de abordagens desses conhecimentos com os seus futuros alunos.

## **Os ambientes construtivistas e investigativos**

A integração de ambientes construtivistas e investigativos desempenha um papel crucial no cenário do ensino experimental das ciências, conferindo uma abordagem pedagógica que se fundamenta na ativa participação dos alunos na construção de seu próprio conhecimento. De acordo com os preceitos construtivistas, a aprendizagem ativa, e conseqüentemente significativa, é enfatizada, promovendo a construção de conceitos a partir das experiências individuais dos alunos, em contraposição à mera assimilação passiva de informações transmitidas pelo professor (Piaget, 1970).

No âmbito do ambiente investigativo, a ênfase recai sobre a exploração e descoberta, oferecendo aos alunos a oportunidade de investigar fenômenos científicos através de atividades práticas e da experimentação. No construtivismo o aluno assume um papel essencial de construtor do seu próprio conhecimento através da interação estabelecida com os objetos, com o professor e respectivos colegas. Nesta perspectiva, o aluno é colocado num processo de pesquisa orientada na resposta a problemas científicos relevantes que focam e norteiam toda a sua atividade (Valadares, 2001). Este ambiente propicia o desenvolvimento do pensamento crítico e a aplicação do método científico, que envolve a formulação de hipóteses, a realização de experiências, a recolha de dados e a dedução de conclusões.

No contexto do ensino experimental das ciências, a integração destes ambientes destaca-se pela participação ativa dos alunos em experiências e atividades práticas, proporcionando uma aplicação direta dos conceitos teóricos em contextos reais. Além disso, a contextualização do conhecimento é promovida, uma vez que os alunos não apenas assimilam teoricamente, mas também aplicam os conceitos em situações práticas, favorecendo uma compreensão mais robusta (Driver et al., 1994).

Em síntese, a adoção de ambientes construtivistas e investigativos no ensino experimental das ciências não apenas aprimora a compreensão dos conceitos científicos, mas também cultiva habilidades fundamentais como o pensamento crítico e a capacidade de investigação, contribuindo assim para uma formação mais holística dos alunos. Este enfoque educacional, embasado em teorias pedagógicas robustas, promove a autonomia intelectual dos alunos, estimulando a curiosidade científica e fornecendo ferramentas essenciais para a construção de conhecimento significativo.

### **Alguns cenários de aprendizagem desenvolvidos**

Dado o ambiente construtivista e investigativo pretendido para o desenvolvimento das atividades de Estudo do Meio Físico Natural, apresentamos alguns cenários de aprendizagem desenvolvidos no âmbito das

práticas pedagógicas do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, cujas atividades experimentais foram fundamentadas cientificamente pela unidade curricular do Ensino Experimental das Ciências.

### **Cenário 1 – Propriedades do ar**

No desenvolvimento de um primeiro cenário de aprendizagem intitulado “Vamos descobrir o que é o vento?”, concebido para um segundo ano de escolaridade, foi dado início às fases de investigação com a abordagem do assunto a estudar. Para tal, o mote foi a colocação de questões aos alunos: O que é o vento? Se o vento é transparente como sabemos que ele existe? Conseguimos ver a ação do vento? Estas questões permitiram que os alunos expressassem os seus conhecimentos prévios sobre o assunto, colocando a ênfase na construção ativa e significativa do conhecimento.

Seguiu-se a leitura e interpretação do texto poético: “Era uma vez ... o vento”, de Regina Gouveia, fundamental para uma discussão em grande grupo, privilegiando-se um contexto significativo, que propiciou múltiplas representações do fenómeno.

Promovendo a interdisciplinaridade, logo após, realizou-se o canto e a mímica da música “O vento é maluco, mas é bom rapaz”, abrindo espaço para a criatividade e expressividade, uma vez que foi solicitado aos alunos que fechassem os olhos e imaginassem que estava muito vento e que pela janela entravam muitas folhas.

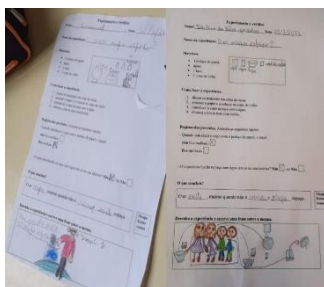
Logo após, foi revelado que essas folhas tinham algo de diferente, e que os alunos tinham de desvendar. Entretanto, tinham sido espalhadas, pelo chão da sala, folhas com números, supostamente trazidas pelo vento. Deste modo, na disciplina de matemática, os alunos tiveram de identificar os números, lendo-os em voz alta, ordenando-os por ordem crescente e decrescente e identificando as regularidades apresentadas nesse conjunto de números (Figura 1). Ainda na exploração dos mesmos, os alunos realizaram a sua decomposição, recorrendo ao material multibásico, e resolveram um desafio matemático a pares.



**Figura 1 - Atividade experimental 1: “O ar ocupa espaço?”**

As atividades desenvolvidas visaram a participação dos alunos de forma ativa, nas quais expressaram as suas ideias, ouviram as ideias dos outros, e neste processo, que contemplou situações do mundo real e do dia a dia, construíram conhecimentos. Esta metodologia permitiu que os alunos estivessem motivados, participativos e ativos em grupo.

Enveredando pelo campo do Estudo do Meio, foi dada continuidade ao estudo do tema “O ar”, com a exploração da questão-problema: “O ar ocupa espaço?” recorrendo a uma atividade experimental (Figura 2).



**Figura 2 - Protocolo da atividade experimental 1: “O ar ocupa espaço?”**

Numa primeira fase, debateram-se, em grande grupo, os procedimentos da experiência e formularam-se previsões. Posteriormente, os alunos dispuseram-se em grupos e definiram tarefas para cada elemento, seguindo as indicações dadas pelo protocolo, de forma autónoma (Figura 3). O docente teve o papel de orientar e regular as aprendizagens.

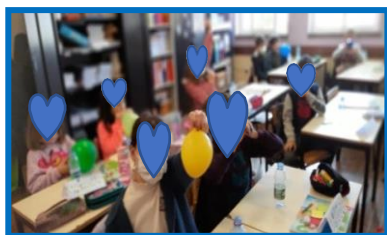
De salientar que durante a atividade experimental, respeitando os diferentes ritmos de trabalho dos alunos, cada um registou as suas observações e conclusões no protocolo, com a ajuda dos colegas de grupo. O exercício da reflexão crítica dos alunos durante esta atividade foi uma constante, sendo beneficiada a meta-aprendizagem.



**Figura 3 - Exploração das folhas com números**

Com efeito, questionar os alunos, colocá-los a pensar sobre questões, levantando hipóteses e realizando experiências são estratégias pedagógicas que despertam a dúvida e a curiosidade, estimulando a motivação, pois quererem saber mais sobre os conceitos científicos, resulta num maior bem-estar e implicação dos mesmos (Sá & Varela, 2004). Ou seja, torna as aprendizagens mais significativas.

Dando continuidade à exploração das questões iniciais, realizou-se mais uma atividade experimental intitulada “O ar existe e ocupa espaço?”, seguindo as etapas definidas do protocolo. Nesta atividade os alunos concluíram que a garrafa, mesmo aparentando estar vazia, continha ar no seu interior. Os mesmos, anotaram que só conseguiram encher o balão, que estava dentro da garrafa, quando a garrafa foi furada. Todos os alunos realizaram a atividade experimental e registaram as suas conclusões (Figura 4).



**Figura 4 - Atividade experimental 2 “O ar existe e ocupa espaço?”**

Como atividade final, os alunos elaboraram um texto sobre as experiências realizadas, seguindo um plano de texto, como guia da estrutura das ideias do texto.

Todo este cenário de aprendizagem permitiu que os alunos vivenciassem e construíssem conhecimentos em diferentes áreas curriculares, como Estudo do Meio, Português, Matemática e as Expressões Artísticas. As estratégias adotadas foram essenciais para motivar os alunos a participar e assimilar conhecimentos de forma interdisciplinar. É relevante ressaltar que durante este cenário, utilizou-se a estratégia de avaliação formativa conhecida por “Cartão semáforo”. Essa abordagem foi implementada para verificar o entendimento dos alunos em relação às atividades desenvolvidas (Lopes & Silva, 2020). A aplicação desta estratégia possibilitou a identificação dos alunos com dúvidas, permitindo o auxílio apropriado.

### **Cenário 2 - Como funcionam os pulmões**

Outras atividades operacionalizadas desencadearam-se a partir da abordagem ao domínio da Natureza, para o qual o aluno deve ser capaz de: relacionar hábitos quotidianos com estilos de vida saudáveis, reconhecendo que o consumo de álcool, de tabaco e de outras drogas é prejudicial para a saúde. Para tal, e como forma de levar os alunos a refletir sobre a saúde e os hábitos saudáveis e não saudáveis com o corpo, apresentou-se e debateu-se sobre a temática de um vídeo, em grande grupo, onde a personagem principal do mesmo era o João, o Superquinas, o grande desportista e adepto da Seleção

A cartoon drawing of a boy with green hair, wearing a red shirt and shorts, standing with arms crossed. A small black and white skull is next to him.

A partir das questões supracitadas, verificou-se os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto. Seguidamente, apresentou-se um vídeo explicativo do sistema respiratório, gerando um momento de debate, no qual os alunos explicaram o que haviam entendido sobre o funcionamento dos pulmões. Simultaneamente, foi incentivado que os mesmos colocassem as mãos no peito para sentirem a sua respiração. Perspetivando a concretização daquilo que os alunos estavam a sentir na inspiração e na expiração, recorreu-se à realização da simulação de um sistema respiratório, um “pulmão artificial”.

**Figura 6 – Protocolo da atividade experimental: os pulmões artificiais**

Os alunos seguiram as etapas do protocolo, e efetuaram os registros das observações e conclusões (Figura 6). Esta atividade experimental foi desenvolvida por todos os alunos em grupos de três e quatro elementos, sendo que cada elemento do grupo tinha uma função específica no decorrer da experiência.

Desta forma, todos alunos estiveram encarregues de uma função e foram capazes de exercê-la autonomamente. Algumas das vantagens da atribuição de papéis aos alunos são: reduzir a possibilidade de os alunos adotarem uma atitude passiva ou dominante no grupo; garantir que os alunos trabalham em grupo e criar interdependência entre os membros (Lopes & Silva, 2009).

A realização desta atividade experimental permitiu que os alunos de forma prática (Figura 7) visualizassem as movimentações realizadas nos balões colocados no interior da garrafa (representando os pulmões) e estabeleceram uma analogia entre os movimentos dos materiais colocados na garrafa de plástico e os realizados pelo corpo humano, identificando a função desempenhada pelo sistema respiratório.



**Figura 7 - Processo de construção do pulmão artificial**

Posteriormente, e de forma a sistematizar os conceitos aprendidos e observações realizadas na construção de um pulmão artificial, todos os alunos realizaram o preenchimento de lacunas num mapa de conceitos intitulado de Sistema Respiratório. A realçar que os pulmões artificiais construídos pelos

alunos foram expostos na sala de aula, como forma de comunicação da atividade.

No seguimento desta atividade, os alunos foram desafiados a redigir um texto narrativo (Figura 8), seguindo, um plano de texto, com diálogo entre personagens, baseado na atividade experimental dinamizada. Após a realização e correção dos textos, os alunos leram-os em voz alta para os colegas da turma. Momento de partilha que se considerou muito importante no processo de ensino/ aprendizagem.



**Figura 8 - Textos produzidos**

Atendendo ao que foi explorado anteriormente, realça-se que na semana seguinte, os alunos realizaram cartazes sobre os perigos do álcool, de tabaco e outras drogas que são prejudiciais à saúde, destacando inclusivamente, aquilo que aprenderam sobre os pulmões. Os perigos citados foram interpretados pelos alunos como sendo prejudiciais para a saúde, afetando os vários órgãos do corpo humano. Estes cartazes foram apresentados à turma por cada grupo e por sua vez, expostos na sala de aula, juntamente com os pulmões artificiais.



**Figura 9 - Cartazes realizados para a exposição**

É de salientar que no final desta sequência de atividades foi aplicada uma TAF denominada Ficha 3-2-1. Assim, cada aluno recebeu um cartão no qual

escreveram três coisas que descobriram ou aprenderam, duas coisas que consideraram interessantes e uma coisa pela qual ainda tinham dúvidas (Lopes & Silva, 2020). A TAF foi entregue no final de todas as atividades desenvolvidas, permitindo que o professor, em um momento subsequente à aula, identificasse as dúvidas dos alunos e procurasse esclarecê-las em um momento posterior.

Destaca-se que as estratégias adotadas neste cenário foram fundamentadas em dinâmicas interdisciplinares, alinhando-se com a natureza dos temas e conteúdos explorados, conforme preconizado pelas Aprendizagens Essenciais (AE), em particular aquelas relacionadas com o Estudo do Meio.

## **Análise aos Portfólios**

A análise de conteúdo dos Portfólios da Unidade Curricular do Ensino Experimental das Ciências e o referencial teórico utilizado neste artigo, emanaram as seguintes categorias: Ensino das ciências, Ensino experimental, Atividades experimentais, Interdisciplinaridade, Construtivismo, Metodologias ativas; e Desenvolvimento de Competências. Estas categorias revelam aspectos significativos relacionados com as estratégias pedagógicas adotadas. Notavelmente, as atividades experimentais emergem como elementos cruciais para enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos, promovendo não apenas a assimilação do conhecimento teórico, mas também o desenvolvimento do pensamento crítico. Destaca-se a importância da interdisciplinaridade, evidenciando a integração do Estudo do Meio com outras áreas do currículo, proporcionando uma compreensão abrangente e conexões entre diferentes temas.

Além disso, as metodologias ativas, com ênfase no trabalho de projeto, surgem como abordagens pedagógicas eficazes. A promoção do trabalho cooperativo é mencionada como uma estratégia benéfica, permitindo não apenas a entajuda entre os alunos, mas também fomentando a tutoria mútua. O desenvolvimento de competências é sublinhado como um objetivo

fundamental, contribuindo para a formação de alunos críticos, conscientes, ativos e participativos.

Essas constatações sugerem uma abordagem pedagógica alinhada com as tendências educacionais contemporâneas, enfatizando a importância da prática, a integração de conhecimentos e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. A atenção dada à interdisciplinaridade e ao desenvolvimento de competências reforça a perspectiva de uma educação mais abrangente e contextualizada, preparando os alunos não apenas com conhecimento teórico, mas também com habilidades práticas e uma compreensão interligada do mundo ao seu redor.

## **Considerações finais**

A instabilidade intrínseca à atual conjuntura educacional, imposta pelas circunstâncias de uma sociedade em constante mutação, expõe de forma contundente o grau de desafio com o qual os professores se deparam diariamente. Este cenário exige aos especialistas em educação uma adaptação contínua, no qual a flexibilidade tornou-se imperativa, uma vez que estes necessitam estar preparados para se adaptar a uma dinâmica fluida e em constante evolução.

Diante deste panorama desafiador, os educadores emergem como catalisadores essenciais na promoção de um ambiente de aprendizagem resiliente e eficaz, capaz de se ajustar às demandas imprevisíveis da educação moderna.

Nesse contexto, é assim destacada a relevância dos docentes em criar ambientes propícios à assimilação dos conhecimentos científicos. São estes professores que assumem um papel central na promoção do estímulo e entusiasmo em relação às ciências. Este enfoque visa assegurar que os conceitos sejam abordados de forma clara, embasados em conhecimento científico e adequadamente adaptados à faixa etária dos alunos (Rodrigues et al., 2016).

A relevância do Ensino Experimental das Ciências na formação de professores é evidenciada pela promoção de uma aprendizagem ativa e participativa. A aplicação prática dos conceitos teóricos, facilitada pelo envolvimento em atividades experimentais, promove uma integração efetiva entre teoria e prática. Adicionalmente, a experiência no Ensino Experimental estimula a curiosidade, o questionamento e o desenvolvimento do pensamento científico, características cruciais para o sucesso na carreira docente.

Assim, a formação de professores, alinhada a esses princípios, revela-se crucial para a construção de educadores mais capacitados, motivados e aptos a disseminar o conhecimento científico de maneira eficiente e inspiradora, criando ambientes educativos mais dinâmicos e envolventes.

## Referências

- Albino, J., Silva, M. & Silva, A. (2011). Ensino Experimental das Ciências e Educação em Ciência 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. *Caderno de Investigação Aplicada*, 5, 13-53. Lusófona.
- Ball, S. (2003). The teacher's soul and the terrors of performativity. *Journal of Education Policy* v. 18, n. 2, p. 215-228.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências (Temas de Investigação, 26). Ministério da Educação.
- Domingos, A. & Costa, M.C (2018). Qual o conhecimento para implementar o ensino experimental das ciências? *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 8(1).
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.
- Lopes, J. & Silva, H. (2009). A Aprendizagem Cooperativa Na Sala De Aula- Um Guia Prático Para o Professor. Lidel
- Lopes, J. & Silva, H. (2020). Aprendizagem cooperativa na sala de aula. PACTOR.
- Martins, I.; Vieira, C.; Vieira, R.; Sá, P.; Rodrigues, A.; Teixeira, F.; Couceiro, F.; Veiga, M. & Neves, C. (2012). Relatório Final do Projeto: Avaliação do Impacte do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências: Um estudo de âmbito nacional. Ministério da Educação e Ciência: Direção-Geral da Educação.

Ministério da Educação. (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais. DGE.

Piaget, J. (1970). *A construção do real na criança*. LTC.

Portugal, G. & Laevers, F. (2018). Avaliação em Educação Pré-Escolar Sistema de Acompanhamento das Crianças. Porto Editora.

Rocard, R., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission Directorate-General for Research.

Rodrigues, I., Oliveira, M. C., & Marques, C. (2016). Conhecimento e desenvolvimento profissional de educadores e professores. A importância do ensino experimental na formação contínua de professores do 1º CEB. *Revista Intereações: NÚMERO ESPECIAL - XV Encontro Nacional de Educação em Ciências / XV ENEC*, pp. 204-217.

Sá, J. & Varela, P. (2004). Crianças Aprendem a Pensar Ciências. Uma abordagem interdisciplinar. Porto Editora.

Silva, I., Marques, L., Mata, L. e Rosa, M. (2016a). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. ME/DGE.

Sim-Sim, I., Silva, A., Nunes, C. (2008). Linguagem e comunicação no jardim-de-infância: textos de apoio para educadores de infância. Ministério da Educação.

XXI Governo Constitucional de Portugal (2017). Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho do Gabinete do Secretário de Estado da Educação (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Diário da República: Série II, n.º 143, p. 15484.

XXI Governo Constitucional de Portugal (2018). Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho do Gabinete do Secretário de Estado da Educação (2018). *Homologação das Aprendizagens Essenciais do ensino básico*. Diário da República n.º 138/2018, 1º Suplemento, Série II, p. 2.

Valadares, J. (2001). O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: Investigação/Ação/Reflexão. Universidade Aberta.

Varela, P. (2009). Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais. [Tese de Doutoramento, Universidade do Minho].