

## **Desenvolver o conhecimento para ensinar matemática na interação entre contextos formais e não-formais**

### **Develop the knowledge to teach mathematics in the interaction between formal and non-formal contexts**

DOI:10.34117/bjdv8n7-131

Recebimento dos originais: 23/05/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

**Fátima Regina Duarte Gouveia Fernandes Jorge**

Doutora em Didática da Matemática

Instituição: Centro de Investigação Património, Educação e Cultura (CIPEC), Instituto Politécnico de Castelo Branco & Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro - Portugal

Endereço: Rua Prof. Dr. Faria de Vasconcelos, 6000-266, Castelo Branco - Portugal

E-mail: frjorge@ipcb.pt

**Maria de Fátima Carmona Simões da Paixão**

Doutora em Didática das Ciências

Instituição: Instituto Politécnico de Castelo Branco & Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro - Portugal

Endereço: Rua Prof. Dr. Faria de Vasconcelos, 6000-266 Castelo Branco - Portugal

E-mail: mfpaixao@ipcb.pt

#### **RESUMO**

A prática de ensino supervisionada ocupa um tempo privilegiado na formação para o ensino da matemática, promovendo o desenvolvimento de competências associadas à profissão docente, mormente aquelas que serão indispensáveis para a formação de futuros cidadãos responsáveis, ativos e implicados na construção de uma sociedade da qual a matemática é parte indissociável. Para tal, a escola deve ser uma instituição aberta à comunidade, em sintonia com a realidade, renovadora, capaz de proporcionar bem-estar pessoal, físico e social aos jovens e prepará-los harmoniosamente para o futuro. Naturalmente que, se os estagiários não experienciarem situações de planificação, implementação e avaliação de percursos de ensino e aprendizagem e a construção de recursos didáticos ajustados ao ensino de conteúdos curriculares em contextos não-formais, fica dificultada a sua ação de futuros professores no sentido da abertura da escola à comunidade e ao meio envolvente. Com o estudo aqui apresentado, sustentado nas premissas e na problemática expostas, propusemo-nos desenvolver e avaliar uma estratégia formativa que proporcionasse aos nossos estagiários a oportunidade de se iniciarem no ensino da matemática, numa perspetiva integradora com outras áreas do currículo do 1.º CEB, na interação entre contextos formais e não-formais. Os resultados, suportados na análise das reflexões das futuras professoras e das opiniões das professoras cooperantes, sustentam uma avaliação muito positiva.

**Palavras-chave:** formação de professores, ensino básico, contextos não-formais, educação matemática.

## ABSTRACT

The supervised teaching practice occupies a privileged time in the training for teaching mathematics, promoting the development of skills associated with teaching profession, especially those that will be essential for the formation of future citizens, responsible, active and engaged in building a society in which mathematics is an integral part. To this end, the school should be an open institution to the community, in tune with the surrounding reality, renewing, capable of providing personal, physical and social well-being of young people and prepare them harmoniously for the future. Of course, if trainees have not experience in practice teaching, planning situations, implementation and evaluation of teaching and learning routes and the construction of teaching resources adjusted to the teaching of curricular contents in non-formal contexts, is hampered their action as future teachers opening the school to the community and the environment. With this study, based on presented assumptions and problematic we took as objective to develop and evaluate a training strategy that gives to our trainees the opportunity to engage in mathematics teaching in non-formal contexts. The results, based on the analysis of the reflections of future teachers and opinions of the cooperating teachers, indicate a very positive evaluation. The results, supported by the analysis of the reflections of future teachers and the opinions of the cooperating teachers, support a very positive evaluation.

**Keywords:** teacher training, basic education, non-formal contexts, mathematics education.

## 1 INTRODUÇÃO

Partimos de vários pressupostos para sustentar a intervenção que temos tido na orientação de estudos de investigação que integram os relatórios da prática de ensino supervisionada (PES) do mestrado em educação pré-escolar e ensino do 1.º ciclo do ensino básico (1.º CEB) de uma instituição de ensino superior portuguesa. O primeiro é que a PES ocupa um tempo privilegiado na formação dos professores uma vez que é nesse tempo que se desenvolvem acentuadamente as competências associadas à profissão docente.

Um segundo pressuposto centra-se no facto de a escola persistir em se manter como um espaço fechado, em que aos pequenos alunos não é proporcionada a possibilidade de estabelecerem conexões entre o saber escolar e o meio envolvente de modo a construírem um saber integrado e, portanto, mais útil. Do nosso ponto de vista, este segundo pressuposto apela a que, na formação de professores, os estagiários experienciem situações de planificação, implementação e avaliação de percursos de ensino e aprendizagem e a construção de recursos didáticos ajustados ao ensino em contextos formais, mas também em contextos não-formais articulados com o primeiro.

Tal aspeto permite-lhes fazer a ponte para tornar a escola num espaço aberto. Por fim, num terceiro pressuposto tomamos as cidades e as suas regiões envolventes como locais em que abunda património natural e cultural rico de ideias matemáticas com elevado potencial educativo, que importa conhecer com vista a preservar e a explorar das mais diversas formas (Paixão, 2006).

Dos pressupostos enunciados, emerge a problemática de como transformar a formação dos professores que vão ensinar matemática no 1.º CEB (6 – 10 anos) numa oportunidade de compreenderem e usarem o património local e regional como recurso educativo. O objetivo perseguido no estudo aqui apresentado foi o de desenvolver e avaliar uma estratégia no âmbito da formação inicial de professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico para o ensino da matemática centrada na interação entre contextos formais e não-formais.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Educação formal e educação não formal são conceitos que não têm definições inequívocas e muito menos únicas. A UNESCO (2006) apresentou a educação formal como a que conduz a uma aprendizagem intencional que ocorre no seio de instituições inseridas em contextos organizados e estruturados e que pode conduzir a um diploma e ou certificação. Já a educação não-formal é a que consiste na aprendizagem decorrente de atividades educativas planeadas, organizadas e sustentadas, fora das instituições educativas.

Entre os investigadores de educação em ciências e matemática aumenta o consenso relativamente ao papel dos contextos não-formais, considerando mesmo que esta tem lugar principalmente nesses ambientes (Domínguez-Sales & Guisasola, 2010; Morentin, 2010; Nogueira, 2014; Osborne & Dillon, 2007). Assim, não faz sentido opor educação formal e educação não-formal (Nogueira, Tenreiro-Vieira & Cabrita, 2014) e a escola não pode alhear-se deste potencial educativo que está fora das suas paredes. É por esse motivo que Morentin (2010) evidencia a complementaridade dos dois contextos relevando o valor do não-formal como recurso educativo e cultural, tanto na aprendizagem dos alunos como no desenvolvimento profissional dos professores. Vários estudos e orientações nacionais e internacionais explicitam o valor educativo dos contextos não-formais e incentivam a sua exploração como um recurso valioso para promover aprendizagens de índole curricular e, simultaneamente, gerar maior motivação e cooperação na realização de atividades (Alsina, 2016; English, Humble, & Barnes,

2010, Jorge, 2020; Rodrigues, 2011; UNESCO, 2006). Do mesmo modo, as instituições de formação de professores também não o podem ignorar.

Não obstante, a maior parte das instituições nacionais de formação de professores não proporciona aos seus estudantes, futuros professores, formação para lidarem adequadamente com os contextos não-formais de educação tirando partido deles na educação das crianças e jovens (e.g. Rodrigues *et al.*, 2015). A preparação dos futuros professores a este nível parece ser muito deficiente, sobretudo por não lhes ser dada oportunidade para planificarem, implementarem e avaliarem as três fases articuladas da utilização educativa de um contexto não formal através da realização de uma visita de estudo – fases que designamos por pré-visita, visita e pós-visita) (e.g. Guisasola & Morentin, 2005; Jorge, 2020; Kisiel, 2013; Morentin & Guisasola, 2014). Em geral, as visitas de estudo escolares a locais exteriores à escola, quando existem, restringem-se ao programa pré-estabelecido ou ocasional, guiado pelos responsáveis do local visitado (Ortigão de Oliveira, 2013). Contudo, tratando-se, em geral, de espaços temáticos contextualizados e inseridos num local concreto, as visitas de estudo tornam possível uma abordagem integradora dos saberes. Aliás, o seu âmbito é o potencial para proporcionar a desejável integração curricular. E é, de facto, importante, que os futuros professores se apercebam do potencial destas como boas experiências de aprendizagem para as crianças e jovens (DeWitt & Osborne, 2007) e para a sua formação e desenvolvimento profissional (Jorge, & Paixão, 2022).

Deste modo é imprescindível implicar os professores na organização cuidada das visitas de estudo escolares e na sua integração na planificação didática, de modo que estas enriqueçam, de modo explícito, as aprendizagens curriculares. Ajustando a ideia de Morentin (2010, p.1), a escola necessita integrar os contextos não-formais para melhorar a aprendizagem e os espaços extraescolares necessitam de potenciar a sua ação educativa.

Em síntese, a investigação sobre interação entre contextos formais e não-formais aponta para o seu impacto positivo nas múltiplas experiências de aprendizagem dos alunos, para a necessidade de encorajar os professores a tornarem-se familiares com os locais a visitar, para a exigência de planear as atividades das visitas de forma alinhada com os objetivos curriculares e para dar tempo aos alunos para a exploração orientada do local.

Como requisito do que se acabou de referir, a formação de professores representa a oportunidade de inverter as dificuldades sentidas pelos professores e de promover

aprendizagens profissionais relevantes que venham a traduzir-se nas desejadas aprendizagens significativas, ativas e socializadoras dos seus futuros alunos.

### **3 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

O estudo que desenvolvemos seguiu uma metodologia qualitativa de índole analítica, descritiva e interpretativa. O delineamento da estratégia de incluir na Prática de Ensino Supervisionada dos futuros professores a formação para o ensino da matemática na interação dos contextos formais e não-formais resultou do alargamento do quadro teórico já validado para o ensino e a aprendizagem e atrás referido. Os dados foram recolhidos através da reflexão ao longo da orientação dos Relatórios bem como por análise de conteúdo a esses documentos. Trata-se assim de uma investigação sempre em aberto, na qual a recolha de dados se vai ampliando com a sucessiva orientação de estudantes que aceitam o desafio de acrescentar à sua prática em sala de aula a experiência de ensino na interação entre os contextos formais e não-formais. Não são muitos!

Os resultados aqui apresentados referem-se a quatro Relatórios referentes a Projetos desenvolvidos no Horto de Amato Lusitano. Aqui apenas nos referiremos a situações relacionadas com o Horto de Amato Lusitano, para garantir maior homogeneidade aos resultados e às conclusões apresentadas.

Apresenta-se, de seguida, a caracterização geral dos Estudos desenvolvidos pelas estagiárias, o que converge para a explicitação da estratégia de formação.

### **4 AS INVESTIGAÇÕES DESENVOLVIDAS NA PES: RELAÇÃO – INTERAÇÃO ENTRE CONTEXTOS DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL**

Na senda do que a obtenção de um grau de mestre implica e da consideração da profissão de professor como de alta exigência, conceptual e técnica/prática, a exploração do património na formação de professores passa por proporcionar-lhes a oportunidade de desenvolver o trabalho de iniciação à investigação, que decorre integrado na prática de ensino supervisionada (PES), em ligação entre a escola em que a realizam (contexto formal) e um contexto não formal (da cidade). De facto, perante a complexidade da profissão docente, exige-se um saber próprio especializado que ultrapassa em muito o domínio dos conceitos de áreas disciplinares isoladas, interpretado por Shulman (1987) como conhecimento didático do conteúdo. Necessariamente, o tempo de PES deve, entre

outros requisitos habitualmente presentes, proporcionar a ampliação da formação para “contextos alargados e multidisciplinares” (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março).

#### 4.1 PROBLEMÁTICA GERAL DAS INVESTIGAÇÕES

A problemática geral das investigações conduzidas pelos estagiários tem sido centrada no potencial educativo da interação entre os contextos de educação formal e não formal e a possível contribuição dos segundos como impulsionadores de aprendizagens curriculares significativas e ativas dos alunos do 1.º CEB.

#### 4.2 PRINCIPAIS QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Os estudos desenvolvidos têm sido construídos na base das seguintes questões de investigação centrais:

- (i) Em que medida as aprendizagens realizadas em contexto não formal promovem aprendizagens de âmbito curricular, significativas, ativas, integradas e socializadoras, nos alunos do ensino básico?
- (ii) De que modo se estabelece, a nível didático, a relação entre os contextos formais e não-formais (ou seja, como planificar, implementar e avaliar propostas de ensino e aprendizagem)?

##### *Objetivos dos projetos de investigação*

Com vista a dar resposta às questões de investigação formuladas, os estagiários definem objetivos identificados com:

- (i) Pôr em evidência o valor dos contextos de educação não formal para a aprendizagem de conceitos, competências e atitudes.
- (ii) Conceber atividades e recursos a utilizar na prática educativa que, explícita e intencionalmente, permitam apreender o valor dos contextos não-formais para atingir os objetivos curriculares (focamo-nos na educação em ciências e matemática, mas sempre na perspetiva da integração das áreas curriculares).
- (iii) Implementar e avaliar na escola e nos espaços fora da escola, articuladamente, as atividades planeadas.
- (iv) Analisar o contributo das atividades realizadas para a aprendizagem dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico.

#### 4.3 METODOLOGIA GERAL DOS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia geral das investigações conduzidas pelos estagiários integra-se em perspectivas qualitativas, por serem as que melhor se ajustam a estudar ambientes e problemas complexos nos quais se incluem os fenômenos educativos. As investigações são predominantemente de âmbito descritivo e interpretativo.

O enfoque qualitativo verte-se, nestas situações, num *design* de investigação-ação (Latorre, 2003). Está em jogo a exploração e a compreensão de situações que se desenvolvem na prática educativa do futuro professor, com a intenção de a descrever e interpretar de modo a contribuir para uma maior compressão e consequente melhoria da sua *praxis*. Os futuros professores desenvolvem um ciclo de investigação-ação que é planeado, refletido e modificado enquanto hipótese de prática, implementado e observado e, de novo, refletido, e que se espera que seja seguido por novos ciclos, quando forem profissionais. São envolvidos neste processo, o estagiário, o seu professor cooperante (titular da turma de 1.º CEB onde se desenvolve a PES) e as orientadoras do estudo a integrar no Relatório Final do Mestrado (neste caso, as autoras deste texto).

#### 4.4 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

Dada a complexidade do processo educativo, em particular quando se trata de professores em formação, a recolha de dados, com vista a obter respostas para as questões formuladas tem, efetivamente, que se assumir e desenvolver como multifacetada e multifocada. Assim sendo, evidenciam-se como adequados e necessários alguns instrumentos associados às metodologias descritivas e interpretativas, usados de forma conjugada, como sejam: (i) Observação participante; (ii) Registos escritos das crianças (textos; desenhos...); (iii) Questionários às crianças e outros elementos de avaliação; (iv) Notas de campo; (v) Registos fotográficos; (vi) Diário (reflexão continuada sobre a prática de ensino); (vii) Entrevista semiestruturada (à professor cooperante – titular da turma); Como fomos dizendo, as investigações desenvolvem-se na PES no 1.º CEB e implicam o desenho de planos de ação didática que envolvem o planeamento de atividades e a construção de recursos didáticos e a sua implementação e avaliação seguidas de análise e reflexão. Os planos de ação didática são desenhados tendo em mente a valorização da interação dos contextos de educação formal e não formal para proporcionar aprendizagens significativas, ativas, integradas e socializadoras.



#### 4.5 SOBRE O ESPAÇO – HORTO DE AMATO LUSITANO

O Horto de Amato Lusitano ocupa uma área de cerca de 1000 m<sup>2</sup> no espaço exterior envolvente da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, situando-se no centro da cidade.

É constituído por três zonas contíguas, distintas pelo tipo de cultura (arbóreas e arbustivas, hortícolas e aromáticas). Há também um espaço amplo, de caminhos cimentados com um pavimento de largos quadrados, que permite a realização de atividades, como jogos de diversa natureza (Fig. 1).

Figura 1. Espaço do Horto de Amato Lusitano



O lugar rende homenagem à vida, ao trabalho e ao espírito científico do célebre médico, homem de ciência e humanista, nascido em Castelo Branco em 1511. Foi criado em 1998, através de um Projeto Ciência Viva (Salvado & Cardoso, 2004), mas acabou votado ao abandono como espaço educativo. A celebração, em 2011, dos 500 anos do nascimento do seu patrono foi o impulso para a renovação e para o reforço da sua utilização interativa com os contextos formais, em vários âmbitos, incluindo na PES dos futuros professores do 1.º ciclo do ensino básico.

#### 5 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Algumas atividades já organizadas/experimentadas pelos estagiários a quem orientámos o estudo de investigação no âmbito da PES, prendem-se com:



- (i) Sementeiras e plantações – atividade central dada a natureza do espaço e o entusiasmo sempre revelado pelas crianças;
- (ii) Resolução de problemas – conceptual e ou através de simulação com recurso ao uso de materiais manipulativos;
- (iii) Medição de grandezas (massas, volumes e comprimentos), usando, por exemplo, unidades de medida do tempo de Amato Lusitano);
- (iv) Colheita e ou observação de plantas/partes de plantas – com vista a descrição morfológicas e ou organização de plantas (por exemplo, classificação e elaboração de herbários);
- (v) Preparação de xaropes, infusões, decocções ou outras mezinhas que exigem determinação de massas e volumes (adaptações de prescrições das curas do médico albicastrense que são realizadas em ambiente laboratorial);
- (vi) Jogos diversificados (seja de estratégia conceptual seja de destreza física, seja, ainda, conjugando os dois aspetos).

Damos particular relevo, a título de exemplo, a um dos estudos desenvolvidos (Heitor, 2013) que explora conceitos matemáticos na sua ligação com outras áreas, nomeadamente com o estudo do meio – ciências naturais, de modo a evidenciar o uso do meio local na formação dos futuros professores. Nele esteve implicada a utilização do espaço ao ar livre do Horto como local apelativo para aprendizagens ativas e significativas.

O estudo, intitulado “Aprender para além da escola... à descoberta da Matemática e das Ciências nas plantas do Horto de Amato Lusitano!” e desenvolvido numa turma de 2.º ano de escolaridade, incluiu a planificação de tarefas para os três momentos: pré-visita, visita e pós-visita de estudo. De entre as atividades realizadas pelos alunos na sala de aula, destacamos a identificação do local da visita, letra a letra, através do uso de espelhos (fig. 2 e 3), a leitura do mapa da cidade através da identificação das coordenadas da Escola Básica e da Escola Superior de Educação e da exploração de itinerários possíveis entre os dois locais (fig. 4 e 5).

Figura 2. Desafio com visa a descobrir o local da visita de estudo (pré-visita)



Figura 3. Criança a utilizar a tira espelho (pré-visita)



Figura 4. Crianças a utilizar e ler o mapa da cidade (Pré-visita)



Figura 5. Mapa com traçado de itinerários alternativos para o percurso entre a Escola e o Horto de Amato Lusitano (Pré-visita)



Já no contexto não-formal, no Horto de Amato Lusitano, foi lançado o desafio “Será que as folhas que observas nas plantas do Horto de Amato Lusitano são simétricas?”. Para responder, as crianças andaram livremente pelo espaço, recolhendo folhas de diferentes plantas e, por dobragem pela nervura central, reconheceram a presença ou não de simetria axial. De seguida, desenharam as folhas em papel quadriculado, traçando o respetivo eixo de simetria.

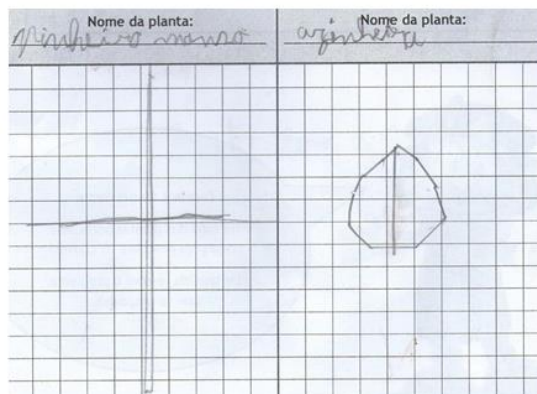
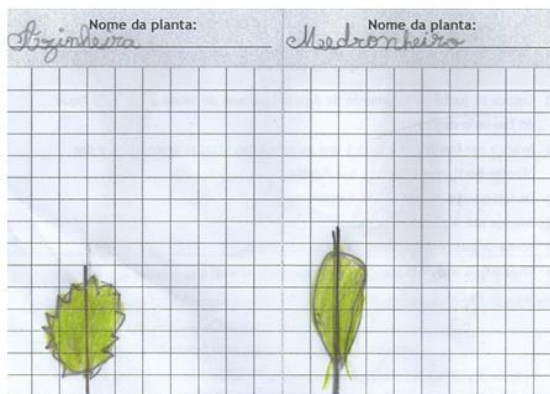
Durante a realização da atividade foi notório o interesse e a concentração das crianças na resolução da tarefa proposta (figs. 6 e 7).

Figuras 6 e 7. Alunos a representar as folhas recolhidas (durante a visita)



As figuras 8 e 9 mostram as representações produzidas por dois dos alunos, incluindo o desenho das folhas recolhidas, registo do nome comum da planta e o traçado de eixos de simetria. Curioso é o eixo de simetria horizontal, incorretamente identificado por um aluno, na folha do pinheiro manso (fig. 9).

Figuras 8 e 9. Representações das folhas recolhidas e identificação de eixos de simetria (durante a visita)



No pós-visita, a partir da projeção dos desenhos realizados no Horto gerou-se um momento de discussão crítica e de autoavaliação realizado em grupo turma, tendo os alunos identificado os desenhos que estavam bem elaborados (respeitando as quadrículas e o traçado de figuras com simetria de reflexão) e os que não estavam tão bem, nomeadamente foi analisada a adequação dos eixos de simetria e identificadas outras possibilidades. Além da projeção dos desenhos, foi também pedido que observassem com atenção algumas das folhas recolhidas no dia anterior, para que pudessem confirmar se de facto tinham ou não simetria (fig. 10).

Figura 10. Aluno a averiguar a explorar a existência de simetria na folha de uma planta (pós- visita)



## 6 REFLEXÃO FINAL

O objetivo da partilha das nossas reflexões relativas à orientação de projetos de investigação-ação alavancados na prática de ensino supervisionada (PES) e sua relevância no desenvolvimento profissional de futuros professores foi evidenciar uma estratégia formativa que se fundamenta no reconhecido valor da interação entre contextos formais e não-formais para aprendizagens matemáticas das crianças.

Na sequência da orientação de um conjunto de investigações para conclusão do mestrado profissionalizante dos futuros professores que, partindo de problemáticas associadas à PES e delas emergentes, as transformaram em questões de investigação e partiram para a construção de percursos didáticos que implementaram e avaliaram. O traço inovador, para os futuros professores, foi o envolvimento de contextos não-formais na exploração de conteúdos curriculares, neste caso, da área de matemática.

A avaliação feita pelas futuras professoras, professoras cooperantes e alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico aos percursos desenvolvidos, abaixo apresentados, sustenta a nossa avaliação positiva da estratégia de formação delineada.

As crianças evidenciaram envolvimento cognitivo, motor e afetivo nas atividades propostas, manifestando permanente entusiasmo e envolvimento na aprendizagem. Aspectos que também transparecem nos textos escritos sobre a visita:

Lá diverti-me muito e aprendi coisas novas (...) Eu gostei mais de apanhar folhas simétricas (Heitor, 2013, p. 227); aprendi que há folhas simétricas (*ibidem*, p. 232).

Quanto aos orientadores de estágio, apreciaram o interesse das propostas didáticas concebidas e desenvolvidas pelas estagiárias e o seu valor educativo, tanto na aprendizagem da matemática como na perspectiva de aprendizagens transversais, tal como é evidenciado nas opiniões manifestadas:

Não é só na sala de aula que se aprende. O espaço exterior promove mais a aprendizagem porque os alunos estão mais interessados. (...) saíram do espaço da sala de aula e isso entusiasmou-os imenso. (...) Depois de se realizar uma visita de estudo é muito importante fazer-se a sistematização dos conteúdos abordados durante a visita (...). Nesta faixa etária o concreto deve ser privilegiado em detrimento da abstração, pois o facto de abordarmos determinados conteúdos em situações concretas ajuda os alunos a adquiri-los melhor. (Heitor, 2013, p. 234)

O trabalho da sala de aula ficou enriquecido com o trabalho da visita (...) [os alunos] tiveram a oportunidade de aplicar e aprofundar alguns conteúdos quer da Matemática, quer do Estudo do Meio (Santos, 2013, p. 113); a aprendizagem formal (...) tem de ser necessariamente complementada com a educação não formal, em que a aquisição do conhecimento é feita com base na motivação, pesquisa, observação, análise, registo, experimentação e reflexão, porque só assim os alunos fazem aprendizagens corretas e completas. (Marques, 2013, p. 195)

As atividades contribuíram para aprendizagens em vários domínios (...) desses conhecimentos, capacidades e atitudes resultaram competências ao nível do saber (conhecimentos cognitivos), do saber-fazer (observações, consultas de mapas, interpretações de códigos), do saber ser (respeito pelo ambiente e manifestações de solidariedade). (Dordio, 2013, p. 128)

No que respeita às futuras professoras, revelaram entusiasmo e um envolvimento crescentes na condução das investigações reconhecendo o valor da interação dos contextos formais e não-formais, tal como ressalta das suas reflexões:

A nossa prática ficou ainda mais enriquecida, até porque acabou por conduzir os nossos alunos numa busca pelo conhecimento, fazendo deles os principais construtores das suas aprendizagens e conduzindo-os a profundas reflexões. Assim, podemos afirmar que a exploração de espaços não-formais de educação em articulação com o trabalho realizado em sala de aula poderá assumir-se como um recurso educativo repleto de potencialidades, nomeadamente na

promoção de atividades integradoras das diversas áreas curriculares. (Heitor, 2013, p. 239)

(...) a nossa investigação (...) pretendeu encontrar outras formas de melhorar a aprendizagens das crianças/alunos, colmatando, dessa forma, algumas das suas dificuldades e enriquecendo as suas aprendizagens. (...) ajudou-nos a perceber o quão importante é a articulação entre os espaços formais e não-formais de educação para a aprendizagem das crianças, sendo essencial proporcionar às mesmas esta articulação, para os mais diversos conteúdos. (Taborda, 2013, p. 258)

Concluimos que é desejável e necessário integrar esta estratégia de formação nos estágios dos futuros professores de 1º Ciclo do Ensino Básico com vista ao seu desenvolvimento profissional e que o meio local se tem vindo a afirmar como um contexto não formal com um elevado potencial formativo e de aprendizagens.



## REFERÊNCIAS

- Alsina, A., Novo, M.L., & Moreno, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20.
- Decreto-Lei n.º 74/2006 do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2014). Diário da República, 1.ª Série, n.º 60. <https://dre.pt/application/file/671482>
- DeWitt, J. & Osborne, J. (2007). Supporting teachers on science-focused School Trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29 (6), 685-710.
- Domínguez-Sales, C. & Guisasola, J. (2010). Diseño de visitas guiadas para manipular y pensar sobre la ciencia del mundo clásico grecolatino. El taller “Logos et Physis” de Sagunto. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(2), 473-491.
- Dordio, S. (2013). *Jogos matemáticos no 1.º Ciclo do Ensino Básico: do Horto de Amato Lusitano à sala de aula*. [Relatório de estágio, Instituto Politécnico de Castelo Branco]. Repositório Institucional do Instituto Politécnico de Castelo Branco. <http://hdl.handle.net/10400.11/2092>
- English, L. D., Humble, S. & Barnes, V. E. (2010). Trailblazers. *Teaching Children Mathematics*, 16(7), 402–412.
- Guisasola, J.; & Morentin, M. (2005). Museus de ciencias y aprendizaje de las ciencias: una relación compleja. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 43, 58-66.
- Heitor, A. F. (2013). *Aprender para além da escola... à descoberta da matemática e das ciências nas plantas do horto de Amato Lusitano*. [Relatório de estágio, Instituto Politécnico de Castelo Branco]. Repositório Institucional do Instituto Politécnico de Castelo Branco. <http://hdl.handle.net/10400.11/2114>
- Jorge, F. R. (2020). Contextos não formais do meio próximo da escola – um mundo de oportunidades para (re) encontros com a geometria. In I. Cabrita, V. Santos, T. B. Neto & J. Bernardino Lopes (Coords.), *Matemática com vida: diferentes olhares sobre a geometria* (pp. 22-32). UA Editora.
- Jorge, F. R., & Paixão, F. (2022). Interação entre contextos formais e não formais na prática de futuros professores - percepções sobre desenvolvimento profissional e inovação didática. In A. J. Nunes da Silva (Org.), *A educação enquanto fenómeno social e a superação das desigualdades sociais* (pp. 59-71). ATENA Editora
- Kisiel, J. (2013). Introducing Future Teachers to Science Beyond the Classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 67-91.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-Acción*. Graó.
- Marques, A. C. (2013). *Aprender matemática e ciências em espaços não-formais no 1.º Ciclo do Ensino Básico – das plantas aos remédios de Amato Lusitano*. [Relatório de estágio, Instituto Politécnico de Castelo Branco]. Repositório Institucional do Instituto Politécnico de Castelo Branco. <http://hdl.handle.net/10400.11/2091>



Morentin, M. & Guisasola, J. (2014). La visita a un museo de ciencias en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 11(3), 364-380.

Morentin, M. (2010). *Los museos interactivos de ciências como recurso didáctico en la formación inicial del professorado de Educación Primaria*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Nogueira, S. (2014). *Exploração Matemática de módulos interativos de ciências: um estudo de caso no “Jardim da Ciência” em articulação com a sala de aula com alunos do 1.º ciclo do ensino básico*. [Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/13814>

Nogueira, S., Tenreiro-Vieira, C. & Cabrita, I. (2014). A promoção da capacidade de resolução de problemas através da articulação de contextos de educação formal e não formal de ciências. *Investigar em Educação – II série*, 1, 141-161.

Ortigão de Oliveira, M. M. M. (2013). *Gestão Sustentável dos Recursos – Educação CTS na interação entre contextos formais e não formais*. [Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/12402>

Osborne, J. & Dillon J. (2007). Research on learning in informal contexts: Advancing the field? *International Journal of Science Education*, 29(12), 1441-1445.

Paixão, M. F. (2006). (Coord.). *Educação em Ciência Cultura e Cidadania. Encontros em Castelo Branco*. Alma Azul.

Rodrigues, A. (2011). *A educação em ciências no ensino básico em ambientes integrados de formação*. [Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/7226>

Rodrigues, A., Galvão, C., Faria, C., Costa, C., Cabrita, I., Chagas, I., Jorge, F. R., Paixão, F., Teixeira, F., Sá, P., Neto, T., Vieira, R., & Patrícia, J. (2015). Práticas integradas de educação formal e não formal de ciências nos cursos de formação inicial de professores. *In Ministério da Educação e Ciência - Experiências de inovação didática no ensino superior* (pp. 129-148). Secretaria de Estado do Ensino Superior.

Salvado, A. & Cardoso, M. L. (2004). *O Horto de Amato Lusitano – Uma ponte para Cultura, Educação e Cidadania*. Semedo – Soc. Tipográfica, Lda.

Santos, J. C. (2012). *Horto de Amato Lusitano - Matemática em estado vivo*. [Relatório de estágio, Instituto Politécnico de Castelo Branco]. Repositório Institucional do Instituto Politécnico de Castelo Branco. <http://hdl.handle.net/10400.11/1564>

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.

Taborda, A. R. (2013). *Aprender para além da escola... explorar os cinco sentidos no Horto de Amato Lusitano*. [Relatório de estágio, Instituto Politécnico de Castelo Branco]. Repositório Institucional do Instituto Politécnico de Castelo Branco. <http://hdl.handle.net/10400.11/2152>

UNESCO (2006). *Synergies between formal and non-formal education: an overview of good practices*. UNESCO. <https://www.eldis.org/document/A23297>