

DESPERTAR PARA A RELEVÂNCIA DOS CONTEXTOS NÃO FORMAIS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Despertar para la relevancia de los contextos no formales en la enseñanza de las ciencias naturales en primaria

Awakening to the relevance of non-formal contexts in the teaching of natural sciences in primary education

Fátima Paixão* , Fátima Regina Jorge**

* Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco & Centro de Investigação Didática e Tecnologia Educativa na Formação de Formadores - CIDTFF, Universidade de Aveiro.

Correspondencia:

Mail: *mfpaixao@ipcb.pt; **frjorge@ipcb.pt

Recibido: 01/07/2016; Aceptado: 01/09/2016

Resumo

Tendo em conta orientações atuais da educação em ciências, particularmente para a escolaridade básica, que dão relevo à integração de saberes e à contextualização das aprendizagens no meio local, a escola deve ser aberta ao quotidiano e capaz de assumir responsabilidades na formação de cidadãos implicados numa sociedade da qual a ciência é indissociável. Naturalmente que se os futuros professores não experienciarem situações de formação ajustadas a tais perspetivas as suas competências profissionais ficam limitadas.

Apoiado nos pressupostos referidos, este estudo teve como objetivo compreender se a utilização de contextos não formais do meio próximo, na formação, constitui uma estratégia que inicia os futuros professores na planificação e implementação de sequências didáticas integradoras das ciências com outras áreas curriculares. A metodologia, de natureza qualitativa, centrou-se na análise da planificação e desempenho didático dos futuros professores. Os resultados da estratégia, ao longo dos últimos quatro anos, têm sido muito positivos.

Palabras clave: Formação Inicial de Professores; Ensino Básico; Ensino das Ciências; Contextos não formais; Prática de Ensino.

Resumen

Teniendo en cuenta actuales orientaciones de la educación en ciencias, en particular para la educación primaria, que ponen de relieve la integración del conocimiento y contextualización del aprendizaje en el entorno, la escuela debe estar abierta al cotidiano y asumir la responsabilidad en la formación de ciudadanos implicados en una sociedad indisoluble de la ciencia. Por supuesto, si los futuros docentes no experimentaren situaciones de formación ajustadas a tales perspectivas sus competencias profesionales estarán limitadas.

Basado en aquellos considerandos, este estudio tuvo como objetivo comprender si la utilización de los contextos no formales del entorno, en la formación, es una estrategia que introduce los futuros docentes en la planificación e implementación de secuencias didácticas integradas de la ciencia con otras materias. La metodología de naturaleza cualitativa estuvo enfocada en el análisis de planificación y de práctica. Los resultados de la estrategia desarrollada en los últimos cuatro años han sido muy positivos.

Palabras clave: Formación inicial de docentes; Enseñanza primaria; Enseñanza de las Ciencias; Contextos no formales; Practicum.

Abstract

Having regard to current guidelines of science education, particularly for basic education, emphasizing the integration of knowledge and contextualization of learning in the local environment, the school must be open to daily and able to take responsibility for the preparation of individuals involved in a society which is inseparable of science. Of course, if future teachers do not experience formation situations adjusted to such perspectives their professional abilities remain limited.

Supported by those assumptions, this study had as general goal to understand if the use of non-formal contexts of the environment, in teachers' formation constitutes a strategy that introduce future teachers in the planning and implementation of didactic sequences integrative of science with other subject areas. The methodology was of qualitative nature, focused on the analysis of educational planning and performance of future teachers. The results of the strategy over the last four years have been very positive.

Keywords: Pre-service Teacher Education; Basic education; Science Teaching; non-formal contexts; Teaching Practice.

I. INTRODUÇÃO

O estágio ocupa um tempo privilegiado na formação inicial dos professores. Supõe-se que nele se desenvolvem competências específicas da profissão docente, ou seja, indispensáveis para os professores potenciarem a formação de cidadãos responsáveis, ativos e implicados na construção da desejada sociedade sustentável e democrática.

Nas frequentes acusações feitas à escola, aponta-se esta como desfasada da realidade social e como um espaço fechado à comunidade. Contudo, pouco tem sido feito no sentido de ultrapassar essas fragilidades e de a renovar.

A formação inicial de professores é reiteradamente encarada como uma oportunidade a explorar com vista a mudar a cultura enraizada. Assim, tomámos como pressuposto que se os estagiários não experienciarem, no seu estágio profissional, situações de planificação, implementação e avaliação de percursos de ensino e aprendizagem e a construção de recursos didáticos ajustados ao ensino no contexto formal da escola mas também em contextos não formais, fica dificultada a sua ação como professores no sentido da abertura da escola ao meio local e à comunidade. Embora ainda escassas, começam a surgir referências a estratégias de formação inicial que relevam o valor da interação da escola com o meio envolvente, objetivado em visitas de estudo intencionalmente projetadas para a abertura e propiciadoras de aprendizagens curriculares explícitas. É nesta linha que Avraamidou (2014) argumenta a favor da integração dos contextos não formais na formação inicial de professores como um meio para apoiar os futuros docentes a desenvolver novas identidades de ensino das ciências.

Tomámos, igualmente, como pressuposto que as cidades e as suas regiões envolventes são ricas em património natural e cultural (histórico, artístico, científico,...) com elevado potencial educativo que importa conhecer com vista a preservar e a explorar (Paixão, 2006). Assim, na formação inicial de professores, principalmente para o ensino básico, deve proporcionar-se a oportunidade de usar este património como recurso educativo (Paixão, 2005).

Destas reflexões, emergiu a problemática de como transformar a formação dos professores que vão ensinar ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) numa oportunidade de compreenderem e usarem o meio local como recurso. Vários estudos evidenciam que a preparação destes professores tem sido muito deficiente pela falta de oportunidades para planificarem, implementarem e avaliarem visitas de estudo em locais próximos da escola e das vivências dos alunos e as articularem, intencional e explicitamente, com os conteúdos curriculares (Rodrigues, 2011; Kisiel, 2013; Avraamidou, 2014).

O objetivo perseguido no estudo aqui apresentado foi o de compreender se a utilização do património local na formação se constitui como uma estratégia formativa que inicia os futuros professores na planificação e implementação de sequências didáticas numa perspetiva integradora das ciências com outras áreas do currículo do 1.º CEB, na interação entre contextos formais e não formais.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os conceitos de educação formal e educação não formal não têm definições inequívocas nem únicas. A UNESCO (2006) apresentou a educação não formal como a que consiste na aprendizagem fora das instituições educativas formais, mas decorrente de atividades educativas planeadas, organizadas e sustentadas. Ou seja, como clarificam Oliveira e Gastal (2009), a educação não formal remete para situações onde há intenção de ensinar e desenvolver aprendizagens e ocorre em espaço exterior à escola. Os mesmos autores apontam como critérios utilizados na diferenciação dos conceitos de educação formal, não formal e, mesmo, informal:

a questão do meio onde o processo educativo ocorre, a relação entre os sujeitos envolvidos no processo, a existência de intencionalidade didática, a utilização de metodologias e técnicas específicas para a execução de procedimentos didáticos e avaliação de aprendizado, a sistematização e organização submetida a diretrizes institucionais, entre outros (s/p.).

Espaços, ambientes ou contextos formais de educação são vistos como os vinculados à escola, sendo considerados como contextos não formais os situados fora dos limites geográficos da escola (podendo ser ambientes urbanos, naturais ou rurais). Para lá da compreensão da sua definição e da identificação dos seus objetivos e das estratégias e técnicas de ensino e aprendizagem aí usadas, é sabido que os contextos não formais possibilitam a diversificação da metodologia do ensino, o que pode favorecer a aprendizagem (Oliveira & Gastal, 2009).

Tem, de facto, aumentado o consenso entre os investigadores de educação em ciências relativamente ao valor e ao papel dos contextos não formais, dando a estes um lugar de destaque no ensino e na formação de professores (Osborne & Dillon, 2007; Morentin, 2010; Kiesel, 2013; Paixão & Jorge, 2015; Avraamidou & Roth, 2016). Há diversos estudos e também orientações de entidades nacionais e internacionais que realçam o potencial educativo dos contextos não formais e incentivam a sua exploração como um recurso valioso (CEC, 2000; UNESCO, 2006; Ainsworth & Eaton, 2010). Também Asghar (2012) reforça o papel fundamental da aprendizagem das ciências que ocorre através da interação da escola com ambientes naturais, tecnológicos e culturais, fora desta instituição. Para esta autora, apesar dos esforços das reformas educativas dirigidas para o ensino formal em se focarem em objetivos para a literacia científica, tanto ao nível dos currículos como da formação de professores, não tem sido tomado em conta este aspeto importante da investigação recente. Outros autores evidenciam, particularmente, a complementaridade dos dois contextos, o formal e o não formal, considerando este segundo como um recurso, simultaneamente educativo e cultural, focado na aprendizagem significativa dos alunos (Morentin & Guisasola, 2014; Paixão & Jorge, 2015). Ajustando esta ideia, a escola necessita de integrar os contextos não formais para melhorar a aprendizagem e os espaços extraescolares necessitam de potenciar a sua ação educativa apresentando-a às escolas. Assim, não faz sentido opor educação formal e educação não formal (Nogueira, Tenreiro-Vieira, & Cabrita, 2014; Ortigão & Paixão, 2014) e a escola não pode ser alheia a esta capacidade educativa que está fora das suas paredes.

Se é, atualmente, consensual o valor dos contextos não formais também o é a perceção da escassez destes lugares do meio próximo já validados como potencialmente educativos bem como a necessidade de atividades e de bons recursos (Paixão & Jorge, 2014). Acresce sublinhar que há que ter em conta que a

maior parte das instituições de formação de professores não proporciona aos seus estudantes formação para lidarem adequadamente com os contextos não formais tirando partido deles na educação das crianças (Paixão & Jorge, 2015). Efetivamente, tem-se evidenciado que a preparação dos futuros professores é ainda deficiente neste domínio (Avraamidou, 2014). Num estudo conduzido recentemente em Portugal (Rodrigues, Galvão, Faria, Costa, Cabrita, Chagas, Jorge, Paixão, Teixeira, Sá, Neto, Vieira, & Patrícia, 2015), sobressai que, apesar de parte das instituições de formação de professores para o ensino básico afirmarem desenvolver práticas integradas de educação formal e não formal em ciências apenas um número reduzido apresenta exemplos explícitos dessa prática.

A investigação sugere que seja dada oportunidade aos futuros professores de aprenderem a planificar, implementar e avaliar sequências didáticas baseadas na perspetiva de aprendizagem por pesquisa (*inquiry-based learning*), interrelacionando o currículo com as aprendizagens nos contextos não formais (Ashgar, 2012).

Em geral, as visitas de estudo escolares, quando existem, restringem-se ao programa pré-estabelecido ou ocasional, guiado pelos responsáveis do local visitado (Ortigão, 2013). Tratando-se, com frequência, de espaços temáticos contextualizados e inseridos num local concreto, as visitas de estudo, apesar da sua natureza efémera, tornam possível uma abordagem integradora dos saberes. Aliás, o seu âmago é o potencial para proporcionarem aprendizagens ativas, significativas, diversificadas, integradas e socializadoras, em congruência com os princípios orientadores da ação pedagógica no 1.º CEB (Ministério da Educação, 2004). Nesta ideia, são muitos os autores que apontam a importância de desenvolver uma série de atividades articuladas em três fases (pré-visita; visita; pós-visita) para a utilização educativa de um contexto não formal (Guisasola & Morentin, 2005; Kisiel, 2005; Faria & Chagas, 2012; Jorge & Paixão, 2012; Morentin & Guisasola, 2014). Mesmo que ainda não muito extensa, a investigação (por exemplo, Morentin & Guisasola, 2014) aponta para o impacto positivo dos contextos não formais em múltiplas experiências de aprendizagem dos alunos mas aponta, também, para a necessidade de encorajar os professores a tornarem-se familiares com os locais a visitar, para a indispensabilidade de planear as atividades das visitas de forma alinhada com os objetivos curriculares, para dar tempo aos alunos para a exploração orientada do local e para a valorização integrada das três fases já apontadas. Ao mesmo tempo, também se tem evidenciado que os professores e os supervisores valorizam as visitas de estudo escolares vendo-as como uma excelente oportunidade educacional (Kisiel, 2005; Paixão & Jorge, 2015). Apesar disso, em geral, não são conduzidas de forma a maximizar o desenvolvimento de competências de diversa ordem que pode resultar da sua realização (Cox-Petersen & Pfaffinger, 1998; Rodrigues, 2011).

Como corolário do que se acabou de evidenciar, a formação de professores apresenta-se como a oportunidade de inverter algumas dificuldades sentidas na escola atual e de despertar os futuros profissionais para a relevância dos contextos não formais nas aprendizagens curriculares. É, de facto, importante que os futuros professores se apercebam de modos didáticos inovadores de aumentar o impacto de boas experiências nas aprendizagens das crianças (DeWitt & Osborne, 2007). Como sugerem Avraamidou e Roth (2016), o seu envolvimento, durante a formação, em atividades de educação em ciências que interrelacionam o contexto formal e contextos não formais contribui, entre outros aspetos, para o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo de ciências, para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à ciência e ao ensino das ciências e para o desenvolvimento pessoal.

III. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

O estudo seguiu uma metodologia qualitativa de índole analítica, descritiva e interpretativa. Os dados foram recolhidos por análise de conteúdo aos Relatórios de Estágio Profissional (Prática de Ensino Supervisionada) das estudantes futuras professoras do 1.º CEB que aceitaram o desafio de acrescentar à

sua prática em sala de aula a experiência de ensino na interação entre os contextos formais e não formais. Clarifica-se, deste modo, que não se trata, ainda, de uma prática generalizada de formação, mas de opção de escasso número de estudantes futuros professores por desenvolverem, nesta linha, o estudo investigativo associado ao seu estágio.

A nossa análise recaiu sobre os 14 Relatórios que orientámos nos últimos cinco anos.

Apresenta-se, de seguida, a caracterização geral dos estudos desenvolvidos pelas estagiárias, o que converge para a explicitação da estratégia de formação inicial que inclui a experiência, por estas futuras professoras, de planeamento, implementação e avaliação de sequências didáticas na interação entre contexto formal e não formal e de reflexão sobre a ação desenvolvida. A título ilustrativo, apresenta-se, sucintamente, o estudo que se desenvolveu no âmbito de uma visita de estudo ao Museu Cargaleiro, em Castelo Branco, Portugal (Antunes, 2016).

IV. OS ESTUDOS DESENVOLVIDOS NO ESTÁGIO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO 1.º CEB NA INTERAÇÃO ENTRE CONTEXTOS DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL

De facto, perante a complexidade da profissão docente, exige-se um saber próprio especializado que ultrapasse em muito o domínio dos conceitos de áreas disciplinares isoladas, interpretado por Shulman (1987) e outros autores subsequentes como conhecimento didático do conteúdo. Necessariamente, o tempo de estágio 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, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior). Desse modo, evidenciamos a estratégia de formação que adotámos na orientação geral dos estudos que integraram os Relatórios de Estágio Profissional de futuras professoras que temos acompanhado.

Problemática geral dos estudos das Estagiárias

A problemática geral dos estudos desenvolvidos pelas estagiárias tem sido centrada na exploração do potencial educativo da interação entre contextos formais e não formais e a possível contribuição dos segundos como impulsionadores de aprendizagens curriculares dos alunos do 1.º CEB.

Principais questões de investigação:

Os estudos desenvolvidos têm sido construídos na base de questões de investigação, delineadas pelas estagiárias, com o sentido das seguintes:

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

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

- Pôr em evidência o valor dos contextos de educação não formal para a aprendizagem de conceitos, capacidades e atitudes.
- 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 (focam-se, particularmente, na educação em ciências e matemática mas numa perspetiva de integração de todas as áreas curriculares).

- Implementar e avaliar na escola e nos espaços fora da escola, articuladamente, as atividades planeadas.
- Analisar o contributo das atividades realizadas para a aprendizagem dos alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico e para o próprio desenvolvimento profissional.

Metodologia geral dos estudos das estagiárias

A metodologia geral dos estudos conduzidos pelas estagiárias integra-se em perspetivas qualitativas, vertidas num desenho de investigação-ação (Latorre, 2003). As futuras professoras desenvolvem um ciclo de investigação-ação que é planeado, refletido e modificado enquanto hipótese de prática, implementado e observado e, de novo, refletido. São envolvidos neste processo, a estagiária, o seu orientador cooperante (professor da turma de 1.º CEB onde se desenvolve o estágio) e as orientadoras do estudo integrante do Relatório de Estágio Profissional.

Têm sido identificados diversos elementos do património da cidade como contextos não formais a explorar durante o estágio.

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 e técnicas associados às metodologias descritivas e interpretativas, usados de forma conjugada nos estudos das estagiárias, 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 (ao professor orientador cooperante - titular da turma).

Como fomos dizendo, os estudos desenvolvem-se no estágio do 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 relevantes.

Exemplos de atividades desenvolvidas no âmbito do estágio

O Jardim do Paço, o Horto Amato Lusitano (específico da flora usada pelo ilustre médico albacastrense que lhe deu o nome), o Museu Francisco Tavares Proença (dedicado ao Bordado de Castelo Branco), o Centro de Cultura Contemporânea e o Museu Cargaleiro foram os contextos não formais explorados nos estudos de investigação-ação já desenvolvidos. Algumas atividades organizadas pelas estagiárias prendem-se, por exemplo, com: sementeiras e plantações; resolução de problemas - conceptual e ou através de simulação com recurso ao uso de materiais manipulativos; atividades experimentais temáticas; colheita e ou observação de plantas/partes de plantas - com vista a descrição morfológica e ou organização de plantas (por exemplo, elaboração de herbários); preparação de xaropes, infusões, decocções; Jogos diversificados (seja de estratégia conceptual seja de destreza física, seja, ainda, conjugando os dois aspetos); identificação de materiais de construção ou de estatuária; interpretação de obras de arte, ...

Damos, aqui, particular relevo, a título ilustrativo, a um dos estudos desenvolvidos que explora conexões da ciência e da matemática com a Arte, de modo a evidenciar o uso do meio local na formação

dos futuros professores (Antunes, 2016). Nele, esteve implicada a realização de uma visita ao Museu Cargaleiro, em Castelo Branco, espaço aberto à sociedade que não se esgota na expressão artística e, como tal, se constitui como local apelativo e potencialmente promotor de aprendizagens de qualidade. Por exemplo, conceitos como os de luz e cor são transversais à arte e à ciência, apenas enfocados em problemáticas diferenciadas no olhar que dirigem para o universo.

O estudo, desenvolvido pela estagiária, intitulado “O Abstrato das Ciências e Matemática no Concreto da Arte” e implementado numa turma de 4.º ano do 1.º CEB (crianças de 9 anos de idade), contemplou a realização das fases articuladas que preveem a realização de atividades antes, durante e após a visita. Apresenta-se, na figura 1, um panorama geral das atividades planeadas e implementadas pela futura professora.

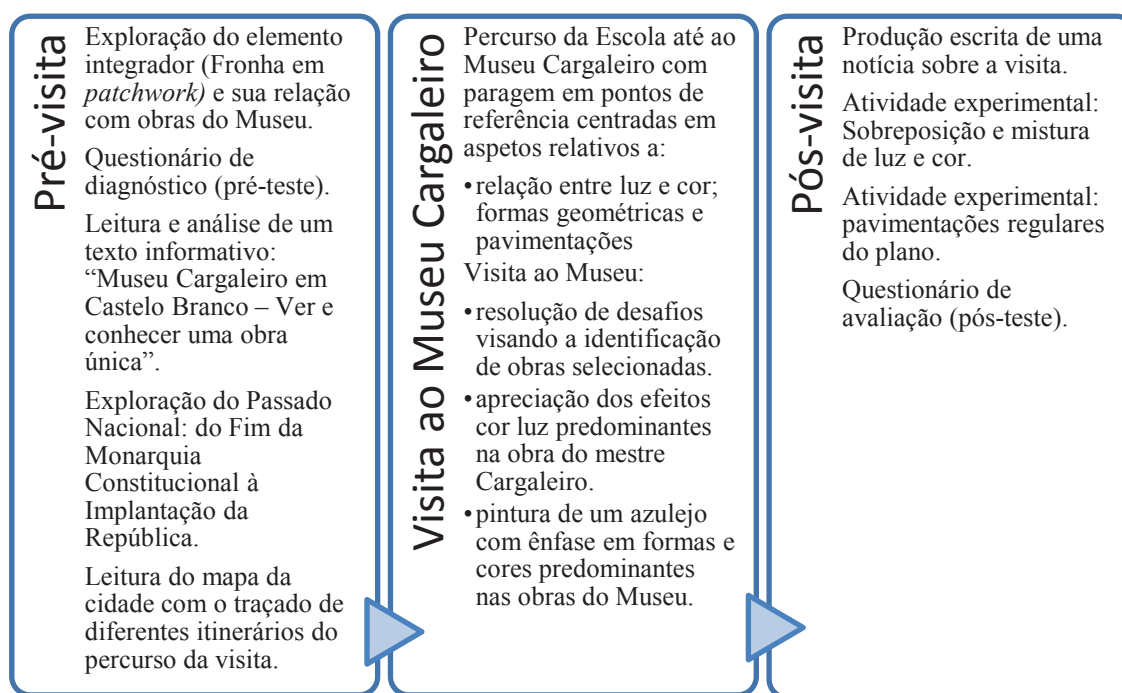


Figura 1. Apresentação global do percurso de ensino e aprendizagem.

Apesar de a sequência didática cobrir todas as áreas do currículo, evidenciamos apenas algumas atividades em cada uma das fases. Na fase de pré-visita, tomando como ponto de partida uma fronha de almofada feita em *patchwork* e a reprodução de imagens de uma manta, confeccionada nessa técnica, de Ermelinda Cargaleiro, 1957, mãe do artista, e da pintura a óleo “The Geometrical Composition of Summer”, de Manuel Cargaleiro, 1989, pretendeu-se identificar elementos geométricos comuns aos três artefactos culturais, comparar a técnica, a diversidade de cor e as influências da técnica *patchwork* nas obras do artista. Ainda nesta fase, os alunos procederam à leitura e interpretação do mapa da cidade de Castelo Branco com o traçado de diferentes itinerários do percurso até ao Museu e a identificação de ruas paralelas e perpendiculares.

Já na fase da visita, no percurso a pé, entre a escola e o museu, foram feitas paragens em pontos de referência da zona histórica da cidade, dando-se especial atenção a formas geométricas, a pavimentações e a efeitos de luz e de cor. No Museu, os alunos foram confrontados com pistas para a localização de três obras selecionadas. Por exemplo, através do desafio “Estou escondido no meio de muitos /Minha base azulão é/ Os quadriláteros me inspiram /A luz é o meu centro e o sombreado de cores o meu alento”, foram conduzidos até um quadro “Carreaux Diamants”, de 1986, e, perante a obra, responderam a um conjunto de

questões relacionadas com formas geométricas e com a luz e cor. É de salientar a motivação constante e a participação ativa do grupo em todas as atividades e ou questões colocadas no percurso feito a pé até ao Museu. No Museu foi notório o entusiasmo que a observação da arte de Cargaleiro provocou em resultado da exploração das formas, da luz e da cor na pintura.

Além de outras atividades, abriu-se caminho para desafiar os alunos, em sala de aula, após a visita, com as seguintes questões interrelacionadas: “Qual a relação da cor de um objeto com a luz? Será que a cor de um objeto é uma característica permanente?”. Os alunos fizeram previsões e desenharam um percurso experimental, tomando decisões sobre o que manter, o que mudar e o que observar e como proceder. Com os materiais de que dispunham, cada grupo de alunos obteve as respostas às questões a partir da observação de um quadro que construiu, com uma composição livre resultante da sobreposição de retângulos de papel celofane (verdes, vermelhos, azuis e amarelos) com pequenos círculos de uma das cores indicadas, uma diferente por cada grupo (atividade experimental em Paixão, Jorge & Antunes, 2016).

O empenho dos alunos foi muito elevado, evidenciando terem compreendido que a luz tem influência na cor que os objetos exibem.

Para um grupo de alunos, existem *situações em que a sobreposição de cores criou uma terceira cor devido ao contacto com a luz e noutras situações não existiu efeito algum*. Outro grupo referiu que obteve *círculos escuros devido à falta de luz transmitida do círculo através do retângulo por causa da cor deste*. Ainda outro registou que *os retângulos do papel celofane são como uns óculos escuros*, evidenciando compreender o efeito da interposição de um objeto transparente com cor no percurso da luz emitida por outro objeto de cor diferente.

Após a comparação com as previsões iniciais de cada grupo, a conclusão foi feita coletivamente: *Os objetos não têm cor dentro deles, a cor que observamos depende da luz que incide neles e da que refletem e chega aos nossos olhos*.

Sobre esta atividade, escreve a estagiária: “Como professora estagiária, o resultado final superou as nossas expectativas, surpreendeu todos os alunos e a própria professora cooperante, tendo esta reconhecido, mais tarde, na entrevista, ter sido das tarefas que mais a fascinaram” (Antunes, 2016, p. 178).

A entrevista à professora cooperante contribuiu para a validação das atividades e dos recursos didáticos construídos. Para esta professora, a proposta *liga a aprendizagem com o meio físico envolvente e leva os alunos a aprender e analisar aquilo que os rodeia dando utilidade aos conhecimentos* (Antunes, 2016, p. 198). Focou, também, que as atividades foram devidamente planeadas e desenvolvidas, sendo adequadas. Realçou aspetos como a participação, curiosidade e envolvimento dos alunos, fazendo sobressair que tal resultou da boa articulação das três fases da sequência didática. Destacou o desenvolvimento integral das crianças referindo que *todos evoluíram de forma positiva, nas capacidades de observação e comunicação e na exploração de fenómenos científicos*. Mencionou, ainda, que *esta experiência despertou o pensamento abstrato e permitiu um novo estímulo para o estudo das ciências* (Antunes, 2016, p. 199).

V. REFLEXÃO FINAL

O objetivo da partilha das nossas reflexões relativas à orientação de projetos de investigação-ação alavancados no estágio 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 que usam o património local para aprendizagens de ciências e matemática integrando outras áreas curriculares, com destaque para a expressão artística.

Na sequência da orientação de um conjunto de estudos de investigação em que os futuros professores do 1.º CEB, partindo de problemáticas associadas à prática de ensino e dela emergentes as transformaram em questões de investigação e avançaram para a construção de sequências didáticas que implementaram e avaliaram. O traço inovador, para os futuros professores, foi o envolvimento de contextos não formais na exploração de conteúdos curriculares e seu desenvolvimento em três fases articuladas (pré-visita, visita, pós-visita).

As crianças evidenciaram envolvimento cognitivo, motor e afetivo nas atividades propostas, manifestando permanente entusiasmo e envolvimento na aprendizagem.

Quanto aos professores orientadores cooperantes, apreciaram o interesse das sequências didáticas concebidas e implementadas pelas estagiárias e o seu valor educativo, tanto na aprendizagem das ciências como na perspectiva de aprendizagens transversais, tal como é evidenciado nas opiniões manifestadas:

- *O espaço exterior promove mais a aprendizagem porque os alunos estão mais interessados. (...). 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 adquirir-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* (Santos, 2012, 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);

- *(...) 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. 124);

- *(...) todos os alunos evoluíram de forma positiva nas capacidades de observação e comunicação e na exploração de fenómenos científicos (...) as tarefas propostas nos três momentos da visita desencadearam, nos alunos, motivação e interesse na aquisição de aprendizagens significativas, nomeadamente, nas áreas curriculares. (...) A escola não deve distanciar-se do seu meio envolvente e as aprendizagens devem ser concretizadas tendo como base o real* (Antunes, 2016, p. 199).

No que respeita às estagiárias, revelaram entusiasmo e um envolvimento crescentes na condução dos estudos de investigação, 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);

- *(...) o nosso estudo de investigação (...) pretendeu encontrar outras formas de melhorar as 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);

- *(...) com esta experiência recolhemos evidências e refletimos para o nosso futuro profissional sobre a importância de saber aplicar atividades e dinâmicas que visem o desenvolvimento de competências (...) e*

conexões entre diferentes áreas curriculares, na interação entre o contexto de educação sala de aula (formal) e os contextos culturais e sociais (não formal) (Antunes, 2016, p. 204).

Apelando, particularmente, para as conclusões de um estudo inicialmente referido (Rodrigues, *et al.*, 2015), as instituições responsáveis pela formação de profissionais da educação não podem alhear-se da carência de práticas integradas de educação formal e não formal em ciências.

Concluimos, pois, que é desejável e necessário integrar a estratégia de formação apresentada neste estudo nos estágios dos futuros professores de 1.º CEB com vista ao seu desenvolvimento profissional e de continuar a desenvolver e implementar propostas de sequências didáticas associadas à exploração de contextos de educação não formal. Com esta estratégia, o nosso património local tem-se vindo a afirmar como um contexto não formal com elevado potencial formativo.

Apoio: Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto UID/CED/00194/2013.

REFERÊNCIAS

- Ainsworth, H. L., & Eaton, S. E. (2010). *Formal, non-formal and informal learning in the sciences*. Calgary: Onate Press.
- Antunes, L. (2016). O Abstrato das Ciências e Matemática no Concreto da Arte. *Relatório de Estágio não publicado*, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.
- Asghar, A. (2012). Informal Science Contexts: Implications for Formal Science Learning. *LEARNING Landscapes*, 5(2), 55-72.
- Avraamidou, L. (2014). Developing a Reform-Minded Science Teaching Identity: The Role of Informal Science Environments. *Journal of Science Teacher Education*, 25(7), 823-843.
- Avraamidou, L., & Roth, W.-M. (2016). Prologue: Intersections of Formal and Informal Science. Lucy Avraamidou & Wolff-Michael Roth (Eds.), *Intersections of Formal and Informal Science* (pp. xvi-xxv). New York: Routledge
- CEC (2000). *A memorandum of lifelong learning*. Commission of the European Communities. SEC: Brussels.
- Chagas, I. (1993). Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre museus de ciência e escolas. *Revista de Educação*, 3(1), 51-59.
- Cox-Petersen, A. M., & Pfaffinger, J. A. (1998). Teacher preparation and teacher-students interactions at a discovery center of natural history. *Journal of Elementary Science Education*, 10(2), 20-35.
- Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de março de 2006 do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Diário da República: I Série - A, n.º 60 (2006). Acedido em 30 jun. de 2016. Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Geral/MenuTopo/Legislacao/Grau+Titulos+Equivalencias.htm>.
- 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.
- Dordio, S. (2013). Jogos matemáticos no 1.ºCiclo do Ensino Básico: do Horto de Amato Lusitano à sala de aula. *Relatório de Estágio não publicado*, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.
- Guisasola, J., & Morentin, M. (2005). Museos 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 não publicado*, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.
- Jorge, F. R., & Paixão, F. R. (2012). Horto de Amato Lusitano – Um espaço de educação não formal na formação em ciências de professores para o ensino básico. In J. M. Domínguez Castiñeiras (Ed.), *Atas do XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 675-682). Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 86(6), 936-955.
- 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*. Barcelona: 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 não publicado*, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.
- Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Mem Martins: Departamento de Educação Básica.
- Morentin, M. (2010). *Los museos interactivos de ciencias como recurso didáctico en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- 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.
- 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 não publicada*, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- 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.
- Oliveira, R. I. & Gastal, M. L. (2009). Educação formal fora da sala de aula: olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais. In *Anais do VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Acedido em 29 jun. 2016. Disponível em <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pb/enpecs-antiores/#VI>.
- Ortigão, M. (2013). Gestão Sustentável dos Recursos – Educação CTS na interação entre contextos formais e não formais. *Dissertação de Mestrado não publicada*, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Ortigão, M., & Paixão, F. (2014). Ensino de química – entre a sala de aula e o museu do papel. *Educació Química*, 17, 45-54.
- Osborne, J., & Dillon J. (2007). Research on learning in informal contexts: Advancing the field? *International Journal of Science Education*, 29(12), 1441-1445.
- Paixão, F. (2005). Devolver a la naturaleza el agua que utilizamos en la ciudad. Una propuesta de enseñanza contextualizada en el entorno del alumnado. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 46, 60-67.
- Paixão, F. (2006). (Coord.). *Educação em Ciência Cultura e Cidadania. Encontros em Castelo Branco*. Coimbra: Alma Azul.
- Paixão, F. & Jorge, F. R. (2012). Explorar espaços físicos e sociais da cidade para a educação científica. In M. J. Martín-Díaz, M. S. Gutiérrez-Julían, e M. A. Gómez-Crespo (Coords.), *Actas do VII Seminário Ibérico/III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências “Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências”* (pp.1-12). Madrid: AIA-CTS.
- Paixão, F., & Jorge, F. R. (2014). Relação entre espaços de educação formais e não formais: uma estratégia na formação de professores para o ensino básico. In G. Portugal; A. I. Andrade; C. Tomaz; F. Martins, et al. (Org.), *Formação inicial de professores e educadores: experiências em contexto português*. Aveiro: UA Editora
- Paixão, F., & Jorge, F. R. (2015). Desenvolver o conhecimento para ensinar matemática na interação entre contextos formais e não formais. In A. Canavaro, L. Santos, C. Nunes, e H. Jacinto (Eds.), *Atas do XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 92-106). Lisboa: APM - Associação de Professores de Matemática.
- Paixão, F., Jorge, F. R., & Antunes, L. (2016). Articulação Ciência-Sociedade através do património artístico local – atividades e recursos didáticos centrados no Museu Cargaleiro. *Indagatio Didactica*, 8(1), 1322-1338.
- Rodrigues, A. (2011). A educação em ciências no ensino básico em ambientes integrados de formação. *Tese de doutoramento não publicada*, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- 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). Lisboa: Secretaria de Estado do Ensino Superior.
- Santos, J. C. (2012). *Horto de Amato Lusitano - Matemática em estado vivo. Relatório de Estágio não publicado*, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.
- 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 não publicado*, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.
- UNESCO (2006). *Synergies between formal and non-formal education: an overview of good practices*. Paris: UNESCO.