

Atividades matemáticas na interseção de saberes no 1.º Ciclo do Ensino Básico

*Fátima Regina Jorge*¹, *Fátima Paixão*², *Helena Martins*³, *Maria Fernanda Nunes*⁴

¹Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco & Centro de Investigação Didática e Tecnologia Educativa na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, frjorge@ipcb.pt

²Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco & Centro de Investigação Didática e Tecnologia Educativa na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, mfpaixão@ipcb.pt

³Jardim de Infância da Santa Casa da Misericórdia de Castelo Branco, hellenmartins04@hotmail.com

⁴Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, fernandahnunes@hotmail.com

Resumo. *Um aspeto essencial da educação no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) prende-se com a implementação de práticas de ensino direcionadas para o desenvolvimento integrado de atividades e áreas do saber, promotoras do desenvolvimento cognitivo dos alunos, do crescimento das capacidades relacionais e da aquisição de cultura científica. Nesse âmbito, cada vez mais se requerem oportunidades de aprendizagem diversificadas, estabelecendo a complementaridade entre os espaços formais, associados à escola, e os espaços não formais, pelo seu potencial de interdisciplinaridade, criatividade e motivação. Tomando como referência dois estudos desenvolvidos com uma turma de 4.º ano do 1.º CEB, apresentamos alguns dos recursos didáticos desenvolvidos para apoiar a exploração didática de um espaço de educação não formal – o Jardim do Paço de Castelo Branco – e implementar práticas de ensino integrando as áreas de estudo do meio e matemática. Apresentam-se evidências das atividades desenvolvidas pelos alunos, analisam-se os resultados obtidos e sustenta-se a pertinência da utilização dos espaços não formais para a promoção de aprendizagens de índole curricular.*

Palavras-chave: Ensino Básico; integração curricular; interação de contextos formais e não formais de educação; Geometria e medida.

Introdução

No atual contexto socioeducativo não podemos considerar a instituição escolar com exclusividade na aquisição de conhecimentos, devendo adequar-se aos desafios que lhe são colocados pela sociedade. Reconhecendo que existe uma multiplicidade de saberes, muitos autores têm vindo a defender o grande valor educativo de atividades desenvolvidas em contextos não formais, como é o caso de Museus, Centros de Ciência e exposições científicas, entre outros, congregadores de estímulos sociais, cognitivos e afetivos. As aprendizagens curriculares podem, deste modo, evidenciar a sua ligação a aspetos concretos do quotidiano dos alunos, de forma contextualizada, estabelecendo a

complementaridade entre os espaços formais, tradicionalmente associados ao sistema de ensino e os espaços não formais, pela sua riqueza, diversidade e potencial na criação de oportunidades de desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos (Oliva, Matos & Acevedo, 2004; Praia, 2006).

O Jardim do Paço de Castelo Branco, envolvente do Paço Episcopal construído no século XVIII, é um espaço de educação não formal de grande valor educativo que advém do facto de aliar a dimensão estética, geometricamente equilibrada do seu traçado, a uma dimensão iconográfica bem perceptível na estatuária de granito, disposta entre ruas de buxo, simultaneamente labirínticas e ordenadas, mas que tem subjacente uma organização em temáticas e percursos distintos.

Neste contexto, desenvolveram-se dois projetos inseridos na problemática da inter-relação entre as aprendizagens realizadas em espaços de educação não formal e as realizadas em sala de aula. As investigações, inseridas na prática de ensino supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico, contemplaram a construção de recursos didáticos em que se tomaram como ponto de partida a organização e os elementos iconográficos do Jardim e se enfatizaram experiências de aprendizagem centradas no desenvolvimento do sentido espacial, transversal às diferentes áreas curriculares.

Enquadramento

A organização curricular do 1.º CEB preconiza a articulação e contextualização dos saberes e a integração das várias áreas do currículo. Essa integração remete para uma abordagem interdisciplinar em que são esbatidas as fronteiras das disciplinas, identificados temas comuns a diferentes áreas curriculares e enfatizado o desenvolvimento de conceitos e competências transversais (Drake & Burns, 2004; Martins, Paixão & Vieira, 2004). Lederman e Neiss (citados em Eichinger, 2009, pp. 4-5) sublinham que tal abordagem deve salientar as interações entre as disciplinas, mas, ao mesmo tempo, ter em conta os seus traços diferenciadores, pois só deste modo, o aluno pode desenvolver uma visão adequada da natureza das diferentes áreas do saber.

A preocupação da integração da matemática com outras áreas curriculares está bem presente em documentos de orientação curricular, portugueses e internacionais. Por exemplo, no Programa de Matemática do Ensino Básico, pode ler-se o estabelecimento de conexões é essencial para uma aprendizagem da Matemática com compreensão e
(ME, 2007, p. 6).

Do exposto, sobressai que no 1.º CEB se recomendam práticas de ensino da matemática, contextualizadas e direcionadas para o desenvolvimento integrado de atividades e áreas do saber, indispensáveis ao desenvolvimento cognitivo dos alunos. Tais práticas requerem o uso de tarefas que atendam ao conhecimento e às capacidades que se pretendem desenvolver, mas a que o aluno consiga atribuir significado (NCTM, 2007; ME, 2007; Planas & Alsina, 2009). Em paralelo, devem ser considerados o estabelecimento de conexões criativas e pessoais com os conteúdos, a promoção de uma aprendizagem com compreensão e da motivação para a aprendizagem (Eichinger, 2009). Assim, cabe aos professores promover ligações da matemática com outras áreas do currículo e o mundo real, seja destacando as muitas situações em que os alunos encontram matemática dentro e fora da escola, seja planeando aulas em que as competências e os conceitos surgem interligados.

De entre os vários temas do currículo de matemática, a Geometria surge como um campo com muitas potencialidades para se fazerem conexões com a realidade física e com outras áreas curriculares. As ideias geométricas revelam situações do dia-a-dia, pelo que a geometria deverá ser integrada, sempre que possível, com outras áreas.

Um aspeto essencial do ensino da Geometria é o desenvolvimento do sentido espacial. De acordo com vários autores, o sentido espacial adquire-se gradualmente a partir das interações da criança com os objetos e o meio físico em que se movimenta, nomeadamente através do envolvimento ativo em atividades espaciais concretas e envolve três componentes fundamentais, a visualização espacial, as figuras geométricas e a orientação espacial (Breda *et al.*, 2011).

A visualização espacial, que tem a ver com a forma como se percebe e interpreta o espaço e transformação de objectos e suas representações, e a interpretação de relações entre os objectos e entre estes e as suas representações geométricas (NCTM, 2007). Para Matos e Gordo (1993), a visualização espacial envolve sete capacidades, entre as quais se incluem a:

- Coordenação visual motora: capacidade de coordenação da visão com os movimentos do corpo.
- Memória visual: capacidade de recordar objetos que não estão visíveis.

- Constância perceptual: capacidade de reconhecer figuras geométricas em diferentes posições, tamanhos e contextos.
- Percepção da posição no espaço: capacidade de ver ou imaginar dois objetos em relação consigo próprios ou em relação com o observador.
- Percepção das relações espaciais: capacidade de ver ou imaginar dois objetos em relação consigo próprios ou em relação com o observador.
- Discriminação visual: capacidade de identificar semelhanças e diferenças entre figuras.

A orientação espacial está relacionada com a posição relativa das formas e dos objetos bem como a relatividade dos seus tamanhos (Breda *et al.*, 2011) e implica a capacidade para detetar combinações de objetos segundo um padrão e a capacidade de manter precisas as percepções, face à mudança de orientação (Bishop, 1993, citado em Gordo, 1994). Em termos do currículo de matemática, este tópico envolve conceitos e procedimentos relacionados com a posição e localização, pontos de referência e itinerários, mapas, plantas e maquetas.

O programa de Matemática recomenda a abordagem de aspectos históricos, artísticos e culturais relacionados com a Geometria favorece a exploração e o recurso a espaços de educação não formal pode viabilizar uma apresentação mais realista e interativa dos assuntos, nomeadamente quando as atividades aí desenvolvidas complementem e estejam articuladas com o trabalho desenvolvido em sala de aula (Martins, 2011, Nunes, 2011; Jorge & Paixão, 2012).

Assumindo que a formação de crianças bem incluídas na cultura do seu tempo passa por inseri-las no seu quotidiano e nos seus contextos próximos, ultrapassando a tradicional dicotomia entre escola e realidade, os espaços urbanos, pela sua acessibilidade e riqueza em termos de património científico, natural e cultural, apresentam um elevado potencial educativo, quase sempre inexplorado (Paixão, 2006, Praia, 2006). Assim, a escola pode e deve tirar proveito de tais espaços de educação não formal, no sentido da promoção de aprendizagens dos conteúdos curriculares, da valorização da cultura regional, da aquisição de valores de cidadania e de pertença a uma comunidade (Paixão, 2006).

Problemática e objetivos

No reconhecimento da importância de promover um ensino e aprendizagem de cariz interdisciplinar e de integrar as áreas de matemática e de estudo do meio (físico e social), apresentamos dois estudos convergentes centrados na problemática da interação

entre as aprendizagens realizadas em espaços de educação não formal e as realizadas em sala de aula (Martins, 2011; Nunes, 2011). Como já referido, a opção do espaço de educação não formal recaiu no Jardim do Paço Episcopal de Castelo Branco.

A questão que desencadeou e orientou o desenvolvimento dos dois estudos enunciou-se da seguinte forma: Em que medida a realização de atividades no Jardim do Paço de Castelo Branco estimula e se repercute nas aprendizagens dos alunos do 4.º ano do 1.º CEB, nas áreas de Estudo do Meio (Físico e Social) e de Matemática?

Para responder a esta questão definiram-se, entre outros, os seguintes objetivos:

(i) Construir e validar recursos didáticos para a aprendizagem não formal no Jardim do Paço, que incluam o desenvolvimento de atividades promotoras de aquisição de conhecimento nas áreas de Estudo do Meio e Matemática.

(ii) Evidenciar o contributo das atividades realizadas no Jardim do Paço para as aprendizagens de Estudo do Meio e Matemática, dos alunos de 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Foram valorizadas as dimensões dessas aprendizagens relacionadas com o desenvolvimento de processos de pensamento e ação, realizando atividades de natureza diversificada, relevando a aplicação de conhecimentos curriculares em situações da vida real.

Metodologia

Tendo em conta a problemática investigativa, as questões e os objetivos do estudo, visando a compreensão e exploração da complementaridade de dois espaços de aprendizagem, formal e não formal, o desenvolvimento da visita de estudo ao Jardim do Paço teve subjacente uma intervenção no contexto da prática de ensino-aprendizagem.

Na medida em que estava em causa a compreensão e exploração de situações que se desenrolam na ação educativa e se pretendia a sua descrição e interpretação optou-se por uma metodologia qualitativa, de cariz interpretativo. De facto, abordagens interpretativas permitem um maior entendimento crítico das situações e dos fenómenos educativos (Santomé, 1988 in Goetz e LeCompte, 1998; Pérez Serrano, 2004).

A recolha de dados privilegiou diversos procedimentos, onde se incluem a observação participante, as notas de campo, os registos escritos dos alunos (textos e desenhos), o

registo fotográfico e uma entrevista semiestruturada à Professora Titular. Para a codificação e posterior análise dos dados adotou-se a técnica de categorização analítica (Bogdan & Biklen, 1994), tendo sido consideradas duas categorias: aprendizagem (desenvolvimento de competências científicas - observar, classificar, descrever, prever, medir, efetuar registos, recolher e organizar material; desenvolvimento de competências transversais-autonomia, responsabilidade e trabalho com os pares); e perspetivas dos alunos relativamente à visita ao Jardim do Paço. No que concerne à validade, recorreu-se à triangulação metodológica que requer uma combinação de várias práticas, materiais empíricos, perspetivas e observadores; neste caso, realizou-se entre diferentes métodos de recolha de dados sobre o mesmo objeto de estudo (Pérez Serrano, 2004).

O estudo envolveu, de modo ativo e direto, uma turma de 24 alunos de 4.º ano do 1.º CEB e a sua Professora Titular, em duas visitas de estudo ao Jardim do Paço, correspondentes aos dois estudos convergentes e complementares que se integram num projeto de investigação mais amplo.

Desenvolvimento da atividade

O Jardim do Paço de Castelo Branco é visitado por alunos de muitas escolas, de vários níveis de ensino, que abordam, essencialmente, uma perspetiva histórica e não disponibiliza recursos didáticos ou qualquer outra documentação, existindo apenas um folheto informativo, direcionado para o turismo. Como exceção da perspetiva turística da literatura sobre o Jardim

propõe uma visita explorando uma visão atenta dos pormenores (lagos, fontes, estátuas e vegetação), permitindo perceber a simbologia do Jardim (Salvado, 1999). Considerando que o planeamento adequado de uma visita de estudo é condição fundamental para o seu sucesso, estruturámos as diversas etapas, de modo a proporcionar aos alunos atividades lúdicas sendo, simultaneamente, fonte de aprendizagem.

No dia anterior à visita, fizemos, em sala de aula, a par do enquadramento histórico-social do espaço, uma abordagem prévia, salientando os cuidados a ter no Jardim e a importância da coesão e autonomia dos grupos, com vista à consecução com êxito, das atividades a realizar.

A visita de estudo envolveu o desenvolvimento de um conjunto de tarefas no Jardim, tendo-se definido os seguintes objetivos gerais:

- Proporcionar experiências de aprendizagens diversificadas, em contexto não formal;
- Promover o trabalho colaborativo;
- Fomentar a curiosidade científica;
- Valorizar e compreender a utilidade das áreas de Estudo do Meio e Matemática na vida quotidiana;
- Apreciar e valorizar o património histórico e cultural.

Para a realização de cada atividade os alunos dispunham de um Guião com instruções detalhadas dos procedimentos a seguir e onde deviam fazer os registos e reflexões acerca das conclusões obtidas e a Planta do Jardim, onde deviam assinalar os diversos percursos realizados.

Das várias tarefas propostas, salien

que englobaram, no seu conjunto, aspetos interdisciplinares, em particular, das áreas de Estudo do Meio e Matemática. Em ambas, esteve presente a leitura e interpretação da Planta do Jardim, a orientação no espaço físico, o registo de itinerários, a localização de objetos e locais e a especificação das suas posições na Planta.

um papel essencial para o desenvolvimento de referenciais de orientação espacial. O traçado do itinerário a seguir, segundo as instruções do Guião, possibilitava aos alunos fazerem, mais tarde, a explicação do local onde tinham iniciado a atividade e qual a direção tomada pelo grupo. Mesmo sendo um espaço restrito, fomenta-se, deste modo, a ligação ao exterior da escola, estimula-se a autonomia dos alunos nas suas deslocações e estabelece-se a ligação da Matemática, mais concretamente de tópicos de orientação espacial, com o Meio Social.

VIAGEM AO LONGO DO ANO

- Partindo do ponto C, vais percorrer o caminho exterior do Jardim de S. João.
- Em primeiro lugar, o grupo deve decidir qual a direcção que vai seguir e traçar o percurso no mapa, com a cor verde.
- Observa as estátuas que vais encontrando e procura as que representam as **ESTAÇÕES DO ANO**.

À medida que as encontrares, vai completando as tarefas seguintes:

- 1- Contorna, no teu mapa, o número que indica a localização da estátua que representa cada estação do ano.
- 2- Completa a legenda do mapa, registando os números e os nomes das estátuas que representam as estações do ano.
- 3- Associa os símbolos apresentados pelas estátuas com as características de cada estação:

Primavera

Verão

Outono

Inverno

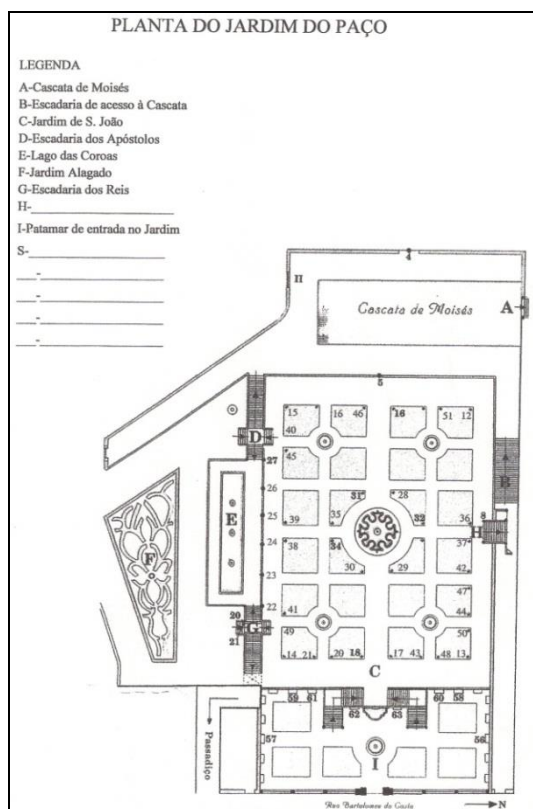


Figura 1.

Figura 2. Planta do Jardim do Paço.

No percurso pelo caminho exterior do Jardim, os alunos deveriam encontrar cada uma das estátuas, assinalar a sua localização na planta e completar a legenda. Tendo em conta que as estações do ano surgem representadas por figuras humanas (figura 3), propunha-se aos alunos a sua descrição, associando os elementos simbólicos às características de cada uma. A apreciação estética das estátuas e a observação cuidada dos pormenores, num espaço muito rico em termos de património histórico e cultural pretendia estimular nos alunos a valorização da cultura local, o desenvolvimento de valores de cidadania e o interesse pela cultura regional, em estreita ligação com os conteúdos curriculares.



Figura 3. Representações da Primavera, Verão, Outono e Inverno no Jardim do Paço.

-se ao

local indicado no Guião, que se referia à Escadaria dos Reis, traçando na planta o itinerário seguido. Em seguida, os grupos eram confrontados com um enigma, que devia ser decifrado e que remetia para a diferença de tamanho entre as estátuas. Os alunos deviam estabelecer a ligação entre a altura das estátuas e a sua posição relativa com o papel que os reis representados tiveram na História de Portugal (figura 4).

NEM TODOS SOMOS IGUAIS
Dirige-te ao ponto G. Traça na planta o itinerário que seguiste. Decifra:
"Nem todos somos iguais no traje e na pose. Mas todos fomos iguais em função. Só que, de nós, alguns foram mais iguais do que outros."
Quem poderia ter proferido estas palavras? _____
Onde estão representados? _____
O que te parece querer dizer a expressão? "Alguns são mais iguais do que outros"

Porquê? _____ _____

Com efeito, neste Jardim, as estátuas do Cardeal D. Henrique e dos Reis Espanhóis apresentam uma altura bastante menor, além da sua colocação ser estrategicamente relegada para um plano secundário (figura 5). Pretendia-se que os alunos conectassem a condição - altura das estátuas - e a sua posição relativa no conjunto estatuário temático. A justificação pedida seria respondida de acordo com os conhecimentos adquiridos na área curricular de Estudo do Meio. A atividade incluía uma Sopa de Letras que pressupunha o recurso a conhecimentos adquiridos, designadamente a identificação do nome de oito dos reis de Portugal.



Figura 5. Pormenores da escadaria dos reis de Portugal no Jardim do Paço

Complementando a visita ao Jardim do Paço, e já em sala de aula, os alunos também registaram, em desenho e em texto individual, as suas observações e comentários acerca do desenvolvimento da atividade (aprendizagens, dificuldades, colaboração no trabalho contexto de sala de aula.

Análise e discussão dos resultados

A observação do desempenho dos alunos na realização das tarefas propostas e a análise dos registos acerca das suas perspetivas sobre a visita ao Jardim do Paço, sugerem-nos que a atividade e os recursos didáticos concebidos/construídos contribuíram para desenvolver/proporcionar uma boa parte das aprendizagens expectáveis. A observação e a interação com o meio envolvente revelaram as possibilidades pedagógicas dos espaços não formais, neste caso, o Jardim do Paço, estimulando o processo de formação pessoal e social dos alunos.

De um modo global, os alunos referem nos textos o facto de terem feito aprendizagens de maneira diferente, mas muito interessantes:

-Era uma aula fora da sala de aula, mas ao mesmo tempo estivemos a aprender (...).

-Foi uma maneira mais interessante de aprender.

Aliando a componente afetiva à apreciação estética do Jardim, os alunos demonstraram interesse em visitar o espaço mais vezes, revelando envolvimento e motivação para novas aprendizagens.

No que se refere à descrição das estátuas que representam as estações do ano, os alunos associaram os elementos simbólicos com as características de cada época, como se pode observar nos seus registos:

-A Primavera tem um ramo de flores na mão, uma coroa de flores e é muito alegre.

-O Verão, como é muito quente, tem as pernas descobertas e cabelo curto.

-O Outono tem uma taça de frutos na mão, frutos secos...

-O Inverno (...) tem um manto, está ao pé do lume.

Na segunda atividade, registaram-se algumas dificuldades na decifração do enigma. Em particular, a descodifi

alunos muitas hesitações.

Num dos grupos, um aluno sugeriu que isso se devia a que uns tinham espadas e outros não. Esta ideia de associar o enigma ao vestuário e adereços apresentados pelas estátuas foi, após uma observação mais atenta das estátuas dos diferentes reis, refutada pelo grupo. Após algumas discussões e indecisões, em que se denotou que os alunos foram capazes de considerar os pontos de vista uns dos outros e de colaborar ativamente para encontrar uma explicação, acabaram por notar a diferença entre a altura das estátuas.

pequenos e o Conde D. Henrique também porque [também]

revela a observação atenta das estátuas, a percepção que a diferença na altura estava associada a determinadas figuras históricas, e, o mais importante, refletir sobre a razão dessa diferença. A conclusão a que chega o seu grupo está reproduzida na figura 6.

A photograph of a handwritten note on lined paper. The text is written in cursive and reads: "Porque os maiores são portugueses e os menores são espanhóis." The note is underlined.

Figura 6. Explicação sobre a diferença de altura das estátuas dos reis

Outro grupo observou que os reis portugueses estão colocados à mesma distância uns dos outros, todos no mesmo patamar e com a mesma orientação. Já os reis espanhóis, para além de serem bem mais pequenos, estão colocados noutra patamar, a menor distância entre si, ainda estão de costas voltadas para os reis portugueses. Por exemplo,

s menos

Dos dados recolhidos, é de destacar que os alunos foram sensíveis ao carácter interdisciplinar das atividades:

- *Trabalhámos três matérias, Língua Portuguesa ao lermos o que fazermos, Estudo do Meio dos reis e da História, e de Matemática (...).*
- *No Jardim do Paço há muita matemática e arte.*
- *Em vez de estarmos a aprender uma coisa de cada vez, juntámos tudo.*
- *Eu descobri que no Jardim do Paço há matemática.*
- *Eu antes de chegar ao Jardim do Paço julgava que era um pouco esquisito fazer experiências lá (...).*

Também a componente colaborativa exigida pelas atividades foi igualmente reconhecida e valorizada pelos alunos:

- *Aprendemos, aprendemos a trabalhar em equipa.*

experiências diferentes, ao mesmo tempo enriquecem mais as aprendizagens e motivam-se mais, ...

Conclusões e implicações

Tendo em conta o interesse e a motivação dos alunos durante a visita de estudo, resolvendo os desafios propostos com manifesto empenho, de modo autónomo e havendo colaboração entre os elementos do grupo consideramos que a aprendizagem proporcionada pelos espaços não formais se assume como uma componente fundamental no desenvolvimento do currículo.

Da análise efetuada, pode inferir-se que as diversas atividades complementaram o trabalho realizado em aula de aula e podem continuar a servir de mote para o aprofundamento de alguns aspetos relacionados com esta temática. Por parte dos alunos verificou-se grande interesse, tentando corresponder aos desafios colocados, estando embora num espaço aberto, circulando de forma autónoma e onde conseguiram experimentar e aprender, nomeadamente, aplicando conhecimentos já adquiridos.

Num espaço social que apresenta elementos simbólicos, com grande profusão de formas e elementos decorativos, os alunos fizeram aprendizagens relacionadas com a aplicação de conceitos matemáticos, estimulando a compreensão do papel da matemática na sociedade, ao longo dos tempos.

Com base nos recursos do próprio Jardim, a natureza das atividades propostas contribuiu para uma maior motivação da turma, estimulando a promoção de aprendizagens matemáticas, desenvolvendo atitudes positivas face à disciplina e salientando o grande valor didático deste espaço.

A análise das atividades e os dados recolhidos evidenciam o reconhecimento, pelos participantes, do estímulo proporcionado pelo espaço social onde se desenvolveram e o interesse em continuar a participar em novas experiências, voltando ao Jardim para fazer outras aprendizagens.

Posteriormente, em sala de aula, será fundamental que a exploração das visitas de estudo tenha continuidade, para dar sentido às observações e aos conceitos dos alunos, articulando as aprendizagens realizadas nos espaços não formais com as aprendizagens curriculares.

Das opiniões expressas pelos alunos e pela Professora Titular cremos que o Jardim do Paço foi determinante para a promoção de aprendizagens contextualizadas, de cariz

interdisciplinar, aliadas à apreciação estética do espaço e que o estudo realizado permite evidenciar.

Referências bibliográficas

- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L. Sousa, H. & Oliveira, P. (2011). *Geometria e medida no ensino básico*. Lisboa: DGIDC.
- Drake, S. M. & Burns, R. C. (2004). *Meeting Standards Through Integrated Curriculum*. Danvers: ASCD.
- Eichinger, John (2009). *Activities linking science with math, K-4*. Arlington (VA): NSTA Press.
- Gordo, M. F. (1993). *A Visualização Espacial e a Aprendizagem da Matemática. Um estudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado. Acedido em Outubro, 20, 20132, em http://run.unl.pt/bitstream/10362/278/1/gordo_1993.pdf.
- Jorge, F. R. & Paixão, M. F. (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.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 675-681). Santiago de Compostela: USC.
- Martins, I. P.; Paixão F. e Vieira, R. (Org.). (2004). *Perspectivas Ciência - Tecnologia - Sociedade na Inovação da Educação em Ciência*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, M. H. (2011). *Relatório de Estágio. À descoberta das ciências no Jardim do Paço: Interação dos contextos formais e não formais para a aprendizagem das ciências no 1.º CEB*. Castelo Branco: IPCB. Escola Superior de Educação.
- Matos, J. M. & Gordo, M. F. (1993). Visualização espacial: algumas actividades. *Educação e Matemática*, 26.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Nunes, M. F. (2011). *Relatório de Estágio: Experiências Matemáticas no Jardim do Paço*. Castelo Branco: IPCB. Escola Superior de Educação.
- Oliva, J. M., Matos, J. & Acevedo, J. A. (2004). Las exposiciones científicas escolares y su contribución al desarrollo profesional docente de los profesores participantes. In I. P. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Org.), *Perspetivas Ciência Tecnologia e Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp.189-193). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Paixão, M. F. (2006). (Coord.). *Educação em Ciência Cultura e Cidadania. Encontros em Castelo Branco*. Coimbra: Alma Azul.
- Pérez Serrano, G. (2004). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes - Métodos*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Planas, N. & Alsina, A. (2009). Buenas prácticas en la enseñanza de las matemáticas. In N. Planas & A. Alsina (Coords), *Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior* (pp. 9-30). Barcelona: Gráo.
- Praia, J. (2006). A Importância da Cultura Científica nas Sociedades Contemporâneas e formas de a Promover. *Educare-Educere*, 18(1), 9-30.

Salvado, M. A. (1999). *O Jardim do Paço de Castelo Branco – roteiro de uma visita de estudo*. Coimbra: A Mar Arte.

Santomé, J. T. (1988). La investigación etnográfica y la reconstrucción crítica en educación. In J. P. Goetz & M. D. LeCompte, *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa* (pp.11-22). Madrid: Ediciones Morata.