



Tecnologias da Informação em Educação

Indagatio Didactica, vol. 9 (4), dezembro 2017

ISSN: 1647-3582

Projeto EduPARK e Prática Pedagógica Supervisionada: Desafios para alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico

EduPARK Project and Supervised Pedagogical Practice: Challenges for students in the 1st Cycle of Basic Education

Ana Rita Rodrigues

Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro
anarita.mrodrigues@ua.pt;

Márcia Carvalho

Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro
marciaccarvalho@ua.pt;

Lúcia Pombo

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores,
Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro
lpombo@ua.pt

Teresa Neto

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores,
Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro
teresaneto@ua.pt

Resumo

O artigo apoia-se num estudo desenvolvido no âmbito da Prática Pedagógica Supervisionada numa turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico em que se desenharam, planearam, implementaram e avaliaram tarefas tanto ao nível da sala de aula (*indoor*) como no contexto outdoor, no Parque Infante D. Pedro em Aveiro. Pretende-se com este artigo analisar o impacto de tarefas realizadas outdoor, no âmbito do projeto EduPARK, a três dimensões: dificuldades, interesse e motivação. Estas tarefas sob a forma de um jogo interativo, e tendo como base uma aplicação móvel com conteúdos de realidade aumentada, visam uma aprendizagem ativa da matemática, no domínio Geometria e Medida e do estudo do meio, no domínio dos seres vivos. Apresentam-se alguns resultados particularmente no contexto outdoor assumindo o formato de investigação-ação com um enfoque metodológico qualitativo. Os resultados revelam que os alunos demonstram um interesse elevado por este tipo de método de aprendizagem outdoor, confirmando a expectativa de que a tecnologia, tão familiar aos alunos, pode e deve ser articulada com práticas de ensino ao ar livre de forma a potenciar as aprendizagens. Estas intervenções minimizam as dificuldades dos alunos, permitindo que vivenciem o seu próprio conhecimento através da resolução de problemas em contexto real, com exploração de uma aplicação móvel.

Palavras-chave: 1.º CEB; Educação formal outdoor; Estudo do Meio; Matemática, Projeto EduPARK; Realidade Aumentada.



Abstract

The paper is based on a study developed in the framework of the Supervised Pedagogical Practice in a class of the 4th year of the 1st Cycle of Basic Education in which tasks were designed, planned, implemented and evaluated both at the level of the classroom (indoor) and the outdoor context, in 'Infante D. Pedro' Park in Aveiro. The aim of this paper is to analyse the impact of outdoor activities, within the EduPARK project, in three different dimensions: difficulties, interest and motivation. These tasks aim not only an active learning in mathematics, in the field of Geometry and Measure and in the study of the environment, in the field of Living Beings, but also to create a pedagogical innovation, as they are based in a mobile application with augmented reality contents, based on an interactive game. Some results, particularly in the outdoor context, are presented, assuming the action research format with a qualitative methodological approach. The results show that students have a high interest in this kind of outdoor learning method, confirming the expectation that technology, so familiar to students, can and should be articulated with outdoor teaching practices in order to enhance learning and that these interventions minimize the difficulties of the students, allowing them to experience their own knowledge through problem solving in real context, exploring a mobile application.

Keywords: 1st Cycle of Basic Education; outdoor formal education; Environmental Study; Mathematics; EduPARK Project; Augmented Reality.

Résumé

L'article est basé sur une étude menée dans le cadre de la pratique pédagogique supervisée dans une classe de la 4ème année (C.M.1) du 1er cycle de l'éducation de base dans laquelle ils ont conçu, planifié, mis en œuvre et évalué des tâches au niveau de la classe (à l'intérieur) comme dans le contexte extérieur, dans le Parque Infante D. Pedro à Aveiro. Le but de cet article est d'analyser l'impact des tâches extérieures, dans le cadre du projet EduPARK, à trois niveaux différents: difficultés, intérêts et motivation. Ces tâches visent non seulement l'apprentissage actif en mathématiques et dans l'étude de l'environnement, mais constituent également des stratégies d'innovation pédagogique, puisqu'elles reposent sur une application mobile avec des contenus de réalité augmentée, sous la forme d'un jeu interactif. Certains résultats sont présentés, en particulier dans le contexte extérieur, en supposant le format de recherche-action avec une approche méthodologique qualitative. Les résultats montrent que les étudiants montrent un intérêt élevé pour ce type de méthode d'apprentissage en plein air, ce qui confirme l'attente que la technologie, si familière pour les étudiants, puisse et devrait être articulée avec des pratiques d'enseignement en plein air afin d'améliorer l'apprentissage. Ces interventions minimisent les difficultés des étudiants, leur permettant d'expérimenter leurs propres connaissances en résolvant des problèmes dans un contexte réel, avec l'exploration d'une application mobile.

Mots clés: 1er cycle de l'éducation; éducation formelle en plein air; étude de l'environnement; mathématiques ; Projet EduPARK; réalité augmentée.



Introdução

A nossa sociedade está moldada às tecnologias digitais. A difusão dos dispositivos móveis é tal, que os alunos de hoje já são utilizadores digitais fluentes, utilizando na sua rotina diária as tecnologias digitais, desenvolvendo assim várias competências digitais (Pombo et al., 2017). Contudo, para muitos professores esta utilização não é vista com bons olhos. Pretende-se que a utilização dos dispositivos móveis se estenda também para a escola, sendo utilizada como modo de aquisição de aprendizagem e articulada com o ensino formal outdoor. Esta investigação tem como principal finalidade atender às dificuldades, interesse e motivação dos alunos proporcionando aprendizagens inovadoras e com recurso a dispositivos móveis que lhes são familiares, em contexto outdoor. Foram então analisadas as três dimensões através da realização de tarefas em sala de aula sem a utilização do telemóvel e tarefas fora da sala de aula, no parque da cidade, utilizando os dispositivos móveis.

Estado da arte

Tomando como pressuposto que o ensino exige dos professores a adequação e criação de estratégias que fomentam nos alunos o interesse e a participação em atividades e tarefas, considera-se que a aprendizagem pode ter lugar em contextos diversificados, nomeadamente para além da escola. Neste sentido, surgem os conceitos de educação formal, não formal e informal. A educação formal é o "processo que resulta em aprendizagens de conteúdos considerados valiosos, vinculados ao Currículo e programas oficiais, através do desenvolvimento de atividades visando uma qualificação ou graduação" (Rodrigues, 2016, p. 19). Por outro lado, seguindo as ideias da mesma autora, a educação não formal caracteriza-se numa perspetiva de criar "ap aprendizagens de conteúdos valiosos, através do desenvolvimento de atividades que não estão vinculadas ao Currículo e programas oficiais, nem visam, necessariamente, uma qualificação ou graduação". Neste seguimento, a educação informal ocorre fora da sala de aula e caracteriza-se por ser aquela "não intencionalmente ou, pelo menos, sem a intenção de educar (ou seja, não há ensino), quando, em decorrência de atividades ou processos desenvolvidos sem a intenção de produzir a aprendizagem de algum conteúdo considerado valioso" (ibidem).

Os espaços de educação não formal e informal em articulação com os espaços de educação formal propiciam ambientes profícuos ao ensino e às aprendizagens no âmbito do conhecimento, capacidades, atitudes e valores com a cooperação e adesão dos alunos nas atividades propostas. Segundo Pombo et al. (2017), a criatividade e pluralidade de estímulos emergentes dos contextos informais de aprendizagem podem e devem ser potenciados e potenciadores nos contextos formais de aprendizagem. Tomando como referência estas perspetivas, a experiência pedagógica que se apresenta, integrada no âmbito do Projeto EduPARK, visa a realização de aprendizagens e de conhecimentos num espaço de educação formal outdoor fazendo a articulação entre várias áreas de ensino, particularmente, a Matemática e o Estudo do Meio.

A sociedade dos dias de hoje assiste a um avanço tecnológico moldando-se a integração destas tecnologias digitais no quotidiano. "A difusão dos dispositivos móveis (como tablets e telemóveis) é tal que mesmo crianças pequenas já começam a tornar-se utilizadores digitais fluentes,



impressionando-nos com a rapidez com que entendem os seus mecanismos e os manipulam" (Pombo et al., 2017, p. 20).

Por outro lado, hoje em dia, é inegável o papel atribuído à Ciência e à Matemática na construção das sociedades atuais capazes de lidar eficazmente com aspetos essenciais do seu quotidiano relacionados com estas duas disciplinas. A introdução das TIC no ensino das Ciências Naturais e da Matemática advém de uma procura da melhoria da sua qualidade combatendo a indisciplina e o insucesso, ao mesmo tempo que se desperta a motivação do aluno e o desenvolvimento de competências conduzindo-os à descoberta dos conhecimentos e à resolução de problemas, tendo para isso sido desenvolvidos novos métodos, mais centrados no aluno (Brito, Rodrigues, & Costa, 2016). O aluno deve ser um utilizador hábil e eficiente das TIC, funcionando como o próprio construtor do seu conhecimento (Martinho & Pombo, 2009; Costa, Cruz, & Rodriguez, 2015).

Com este aumento do uso de dispositivos móveis surge o mobile learning. Poderá ser considerado mobile learning qualquer forma de aprendizagem mediada por um dispositivo móvel, e também a forma de aprendizagem que estabeleçam legitimidade aos nomadic learners (Herrington, Herrington, Mantei, Olney & Ferry, 2009). Intrínseco a este conceito nascem novas aplicações para os telemóveis, algumas das quais incluem realidade aumentada. A tecnologia da realidade aumentada permite a sobreposição de objetos que adicionam informação virtual à informação física e real já existente, permitindo interações tangíveis mais fáceis e naturais, sem necessidade de recorrer a equipamentos especiais (Kirner & Siscouto, 2007; Gomes, 2015). Gomes (2015) afirma, no contexto do ensino público em Portugal, que a realidade aumentada não tem sido usada largamente como uma abordagem a explorar nos processos de ensino e de aprendizagem, tendo a sua utilização sido observada por um conjunto reduzido de investigadores. No entanto, investigação realizada, utilizando a RA, mostra um impacto muito forte na melhoria do ambiente de aprendizagem da sala de aula de matemática, bem como no autoestudo (Yingprayoon, 2015).

O Projeto EduPARK tenta combater este fator ao integrar os mundos virtuais potenciando as aprendizagens dos alunos. Foram elaborados marcadores com conteúdos em realidade aumentada, enriquecendo o mundo real do parque com objetos virtuais que podem estar sob a forma de texto, vídeo, áudio ou até mesmo em 3D. O uso da aplicação móvel, desenvolvida no âmbito do projeto visa combinar mundos virtuais com tecnologias móveis resultando numa aprendizagem dentro e fora da sala de aula, oferecendo uma continuidade espaço-temporal (Pombo et al., 2017).

O Projeto EduPARK está a ser implementado no Parque Infante D. Pedro, em Aveiro. A sua localização faz deste um local bastante visitado por turistas uma vez que possui um acesso facilitado quer a pé, quer de autocarro turístico, táxi ou mesmo de automóvel privado. Este Parque proporciona também a realização de algumas atividades, particularmente, observação da fauna e da flora, caminhada, excursões, férias e, para os amantes de fotografia, possui belas paisagens. O projeto "EduPark: Mobile Learning, Realidade Aumentada e Geocaching na Educação em Ciências – um projeto inovador de investigação e desenvolvimento" (<http://edupark.web.ua.pt>) tem como principal desafio "criar estratégias originais, atrativas e eficazes de aprendizagem interdisciplinar em Ciências, através da criação de uma aplicação interativa em Realidade Aumentada" (Pombo et al., 2017, p. 17). Esta aplicação deverá ser "explorada por professores e alunos, desde o ensino



básico ao superior, com utilidade também no domínio do turismo/público em geral" (Pombo et al., 2017, p. 17), uma vez que o contexto em que estas atividades estão inseridas é um espaço aberto a toda a sociedade.

Decorrente da integração no Projeto EduPARK, planeou-se uma unidade de ensino em sala de aula sob o domínio de Geometria e Medida, bem como um Guião Didático implementado na aplicação móvel para ser realizado no Parque Infante D. Pedro. Ambos os trabalhos foram sustentados por perspetivas teóricas da didática da matemática, particularmente, a perspetiva da Etnomatemática, da Educação Matemática Realista e, ainda, do conceito de Adequação Didática do Enfoque Ontossemiótico da Educação Matemática. O conceito de Etnomatemática foi mencionado pela primeira vez pelo brasileiro Ubiratan D'Ambrósio quando este procurou relacionar o conhecimento matemático com o contexto cultural de cada ser humano. Atualmente, os sistemas de ensino pretendem a aquisição de conhecimentos por parte dos alunos que se efetua de diversas formas, de acordo com a cultura em que os alunos estão inseridos e a época em que o conhecimento é adquirido. As estratégias e a forma de ensinar devem complementar-se com os interesses dos alunos recorrendo ao meio natural em que se encontram. Tal como afirma D'Ambrósio (2005) a educação é a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo. Em simultâneo com a Etnomatemática recorreu-se também ao conceito de Educação Matemática Realista. Goerch & Bisognin (2014) afirmam que a matemática deve ser estudada como uma ação que o ser humano desenvolve recorrendo a aspetos da realidade e não como um programa que tem de ser lecionado, em que o professor explica os conteúdos para que os alunos adquiram todos os conhecimentos presentes no programa. A Etnomatemática e a Educação Matemática Realista interrelacionam-se, pois ambas visam dar maior importância ao contexto e vivências da criança e, assim, utilizar esses conhecimentos como base para o ensino da matemática. Paralelamente, recorre-se ao conceito de Adequação Didática presente no modelo teórico denominado de Enfoque Ontossemiótico da Educação Matemática. Este enfoque caracteriza-se por articular diferentes pontos de vista sobre o conhecimento matemático, o seu ensino e a sua aprendizagem. A adequação didática inclui-se num dos níveis de análise do Enfoque Ontossemiótico como uma ferramenta que permite a passagem de uma "didática descritiva-explicativa para uma didática normativa, isto é, uma didática que se oriente para a intervenção efetiva na aula" (Godino, 2011, p. 5). Assim, permite auxiliar no desenvolvimento de planificação, de modo a nortear o processo de ensino e aprendizagem em diversas áreas curriculares.

Metodologia

Neste estudo optou-se por uma abordagem qualitativa, concretamente, numa iniciação à investigação-ação. Este trabalho tem como principal finalidade compreender de que modo o uso de uma aplicação em realidade aumentada influencia o interesse e motivação dos alunos em diversas atividades e, ainda, analisar as suas dificuldades na resolução das tarefas. Assim, este estudo considera três questões de investigação: i) Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) entre a resolução de tarefas indoor, em sala de aula, e outdoor, no Parque Infante D. Pedro?; ii) Qual o contributo do Projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo



do Meio?; iii) De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do guião didático implementado motiva os alunos para aprendizagens?.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), "a investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos" (p. 16). Este ramo da investigação agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Assim, "os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo estatístico" (Bogdan & Biklen, 1994, p. 16). Corroborando com esta ideia, Coutinho (2015), considera que a investigação-ação pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica (pp. 363-364). Tendo em consideração as características da investigação-ação mencionadas por Coutinho (2015), "situacional, interventiva, participativa e autoavaliativa" (pp. 365-366), o estudo aqui apresentado integra-as no sentido em que: situacional – identificou-se um problema num contexto de educação formal; interventiva – desenvolveram-se tarefas indoor e tarefas para o guião didático implementado no Parque Infante D. Pedro, de modo a dar resposta ao problema mencionado; participativa - o estudo contou com a participação dos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A turma é constituída por 21 alunos, 12 do sexo masculino e 9 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos; e autoavaliativa – foram analisadas as dificuldades e a motivação dos alunos e a nos diferentes contextos de educação.

Os instrumentos e técnicas de recolha de dados utilizados consistem em: i) documentos elaborados pelos alunos, nomeadamente, as tarefas dos alunos realizadas indoor, o caderno de apoio denominado por "caderno mágico" que serviu de suporte às questões do guião didático e os textos escritos pelos sujeitos após a implementação da atividade do Projeto EduPARK; ii) observação direta por parte das investigadoras quer nas tarefas em sala de aula quer na implementação do guião didático; iii) inquérito por questionário aplicado aos alunos no seguimento da atividade desenvolvida no Parque Infante D. Pedro; iv) registo audiovisual, essencialmente, fotografias e vídeos.

Contexto da atividade do Projeto EduPARK

A atividade intitulada "À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro" foi realizada no Parque da cidade de Aveiro em contexto educativo, uma vez que a sua concretização foi no horário escolar da turma, em que os alunos são acompanhados não só pelas mestrandas-estagiárias como pela professora titular da turma.

As questões do guião didático desenvolvidas centram-se, essencialmente, nas áreas da Matemática e do Estudo do Meio, realizadas para o 1.º Ciclo do Ensino Básico em particular, para o 4.º ano de escolaridade. A concretização destas questões tem como principal objetivo analisar as estratégias e dificuldades dos alunos e a sua motivação face a questões colocadas no contexto de educação formal outdoor – Parque Infante D. Pedro – em relação com os conteúdos já abordados indoor – sala de aula.



A planificação das questões do guião didático inclui quatro etapas, que por sua vez se subdividem em várias questões. Assim, foram criadas 16 questões finais de acordo com os interesses dos alunos e conteúdos onde se vieram a demonstrar mais dificuldades. É de salientar que cada etapa do guião didático corresponde a uma zona do Parque: a etapa 1 – árvore-da-borracha relaciona-se com questões centradas numa das espécies de árvores presentes no Parque, a árvore-da-borracha; a etapa 2 – Casa de Chá centra-se em questões relacionadas com a Casa de Chá situada no Parque; a etapa 3 – azulejos relaciona-se com alguns dos painéis de azulejos que se podem observar neste local e, por fim; a etapa 4 – rã corresponde a questões sobre este anfíbio, assim como do meio ambiente em que se encontra inserido.

Tal como já foi referido, a atividade realizou-se sob a forma de videojogo, em que por cada resposta correta e por cada marcador desvendado se acumulam pontos. Ao longo do jogo, os alunos recorrem à realidade aumentada quando necessitam de informações para responder às diversas questões. O processo para recorrer a esta tecnologia é simples do ponto de vista do utilizador, pois os alunos apontam a câmara do telemóvel para o marcador e, automaticamente, surge conteúdo adicional em forma de texto, imagem, vídeo ou até mesmo modelos em 3D, como o caso da folha das várias espécies de plantas. Na figura 1 pode observar-se os alunos a explorar os conteúdos de realidade aumentada na etapa da árvore-da-borracha.



Figura 1 - Alunos a explorarem a realidade aumentada

Planificação do Guião Didático implementado no Projeto EduPARK

Para a realização da visita de estudo ao Parque Infante D. Pedro foi elaborado um guião didático, no âmbito da Prática Pedagógica Supervisionada. Para tal, foram realizadas várias visitas ao Parque em simultâneo com o estudo do programa e metas curriculares de Matemática e de Estudo do Meio para o 4.º ano de escolaridade. Na área da Matemática o domínio selecionado foi o de Geometria e Medida, enquanto que na área do Estudo do Meio o domínio dos Seres Vivos foi o que se revelou mais apropriado. Ambos os domínios foram interligados com princípios da Etnomatemática, da Educação Matemática Realista e da Adequação Didática. No contexto indoor foram realizadas tarefas com vista a atingir conhecimentos nos domínios selecionados para ambas as áreas para que, assim, as dificuldades, o interesse e a motivação pudessem ser alvo de



estudo em ambos os contextos (indoor e outdoor). Antes de levar os alunos ao contexto outdoor foi apresentado um PowerPoint que se revelou essencial para que os alunos compreendessem a essência do Projeto e o desafio que lhes iria ser proposto. Em simultâneo, considerou-se que seria importante contar, ainda que de uma forma sintetizada, a história do Parque, bem como algumas curiosidades intrínsecas à sua história.

De acordo com o que já foi mencionado, o guião didático desenvolvido contém quatro etapas. A etapa 1, que compreende cinco questões, tem como objetivos principais: i) observar o meio local; ii) identificar e conhecer a árvore da borracha; iii) calcular o raio do fruto da árvore-da-borracha e realizar conversões. A etapa 2, com 3 questões relacionadas com a zona da Casa de Chá, existente no Parque Infante D. Pedro, tem como objetivos: i) conhecer a história do Parque; ii) desenvolver o raciocínio proporcional; iii) realizar conversões; iv) resolver problemas com várias etapas; v) calcular a área e o perímetro de figuras geométricas e aplicar a fórmula da área do retângulo. A etapa 3, ainda na Casa de Chá, mas com foco num azulejo presente numa parede do edifício, possui também três questões, e tem como objetivos principais: i) observar o azulejo; ii) valorizar a arte que existe em Portugal; iii) conhecer alguns artistas portugueses, particularmente pintores de azulejos; iv) identificar simetrias e calcular a área do painel de azulejos considerado, aplicando a fórmula da área do quadrado. Por último, na etapa 4, os alunos dirigem-se para o riacho, junto do grande lago central do Parque, com o objetivo de encontrar as rãs que habitam neste local. Nesta etapa, constituída por cinco questões, pretende-se desenvolver nos alunos competências como: i) comunicar oralmente o que observam, ii) identificar o animal segundo as suas características e modo de vida e iii) reconhecer como se reproduzem as rãs. Em relação à área da matemática os alunos foram desafiados a realizar conversões e a resolver problemas com várias etapas, particularmente, aplicando a fórmula do volume de um paralelepípedo retângulo. Todas estas etapas tiveram, como mascote, uma macaca que falava dando feedback aos alunos na resolução das questões, proporcionando animação e vida ao videojogo.

Resultados e discussão

Questões implementadas no guião didático

A análise realizada às questões implementadas no guião didático apresenta as estratégias utilizadas e dificuldades dos alunos. Esta análise teve por base os registos efetuados pelos alunos no caderno mágico, que serviu de suporte às questões propostas no guião didático, bem como a observação direta por parte das investigadoras. É de salientar que, para dar resposta às questões, os alunos responderam com base nos conhecimentos adquiridos previamente e/ou com recurso à informação presente na realidade aumentada.

Relativamente à primeira etapa, árvore-da-borracha, para as três questões iniciais, o recurso à realidade aumentada por parte dos alunos foi a principal estratégia usada para dar resposta às questões apresentadas. Verificou-se que os alunos responderam corretamente às questões, no entanto, demonstraram dificuldades na compreensão da informação fornecida pela aplicação móvel e pela informação presente nos marcadores.



Na questão quatro, “Qual o valor do raio do fruto da árvore-da-borracha?”, verificou-se que a principal estratégia de resolução foi inicialmente a elaboração de um diagrama que retratava a situação-problema apresentada e, de seguida, o cálculo do raio do fruto da árvore-da-borracha, sabendo que o diâmetro era 1 cm. Para além desta estratégia, os alunos recorreram ainda à tabela que auxilia nas conversões, o que permitiu observar que os alunos estabeleceram uma ligação com os conteúdos abordados em sala de aula, nomeadamente, na resolução de conversões das unidades de medida de comprimento. Nesta questão, a principal dificuldade demonstrada pelos alunos foi na interpretação dos dados presentes na informação, em formato escrito e em áudio, disponibilizada na aplicação.

Na última questão, “Identifiquem, de acordo com o que observas, a folha da árvore-da-borracha.”, não se identificou qualquer dificuldade demonstrada pelos alunos, sendo que a principal estratégia utilizada foi a observação direta da árvore-da-borracha, bem como a observação da folha da mesma árvore em 3D, disponível em realidade aumentada.

É de salientar que a aplicação permitia aos alunos ver a imagem da folha da árvore-da-borracha em 3D colocando o dedo sob a mesma e rodando-a, de forma a poderem visualizar a página superior e inferior da folha, do ângulo que pretendessem.

Em síntese, os alunos não demonstraram dificuldades na resolução das questões apresentadas na etapa da árvore-da-borracha, tendo alguns alunos mencionado “A etapa que gostei mais foi a primeira porque era a mais fácil, também acertei mais perguntas aqui”. Os alunos mostraram-se bastante motivados na atividade e na resolução das questões, nomeadamente, por poderem utilizar o telemóvel como uma ferramenta para a aprendizagem e participando de forma ativa, e em contexto, na construção do seu conhecimento.

Em relação à segunda etapa, Casa de Chá, na primeira questão desta etapa, “Em que ano foi inaugurada a zona do “Parque”?”, a principal dificuldade dos alunos prendeu-se com a compreensão da informação relativamente à data de inauguração da zona do “jardim” e da zona do “parque”. A estratégia de resolução utilizada pelos alunos foi essencialmente a realização de cálculos no caderno mágico.

Na questão seguinte, “Observem a planta da Casa de Chá. Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1:100 (informação disponível na plantada casa de Chá), ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade. Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. Atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?”, os alunos diversificaram as estratégias utilizadas, em que numa fase inicial recorreram a cálculos e, posteriormente, à tabela que auxilia nas conversões. Contudo, nem todos os alunos recorreram a uma tabela na realização das conversões e também se verificou alguma dificuldade relacionada com o uso e interpretação da escala.

No que diz respeito à questão seguinte, “Imaginem que pretende pavimentar um dos pátios da Casa de Chá com azulejos de forma quadrada com 20 cm de lado. Quantos azulejos são necessários para o pavimentar?”, os alunos demonstraram uma dificuldade acrescida, uma vez que não compreenderam o enunciado, ou seja não identificaram que era pedido o cálculo de uma área, e depois de compreendido o enunciado da situação, não conseguiram concretizar os



cálculos necessários para a resolução do problema. Para além destas dificuldades, também se verificaram erros de medição do pátio da Casa de Chá realizada pelos alunos. Após as medições os alunos tiveram que calcular a área do pátio e, posteriormente, o número de azulejos necessários realizando uma multiplicação e uma divisão. Verificou-se que a resolução destas operações foi uma dificuldade sentida pelos alunos, pois não sabiam efetuar os cálculos. Contudo, apesar da notória dificuldade, alguns grupos apresentaram uma resposta correta à situação-problema apresentada.

Em síntese, a maioria dos alunos demonstrou ter dificuldade na questão que envolvia a planta da Casa de Chá, uma vez que esta situação pretendia promover um contexto para se trabalhar questões do raciocínio proporcional, bem como a aplicação de técnicas e fórmulas adequadas para determinar medidas. Salienta-se o facto de os alunos não dominarem o conceito de escalas, no entanto, pretendia-se mostrar que 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade. Outra dificuldade apresentada pelos alunos foi no cálculo do número de azulejos para pavimentar o pátio. Esta deveu-se à medição incorreta da largura e do comprimento do pátio e pelo facto de alguns alunos mencionarem oralmente que já não sabiam efetuar divisões.

Apesar das dificuldades apresentadas acima, os alunos mostraram-se bastante motivados na atividade por proporcionar o contacto direto com um contexto real. Importa destacar que o trabalho em grupo decorreu de forma harmoniosa na qual se destacou a interajuda entre os elementos do grupo, o que, não era visível em sala de aula quando era proposto este tipo de trabalho.

Passando para a terceira etapa, Azulejo, os alunos mobilizaram conhecimentos adquiridos com recurso à informação presente em realidade aumentada. Na primeira questão desta etapa, "Quem foram os autores destes painéis de azulejos?", a principal dificuldade demonstrada pelos alunos relacionou-se com o facto de não terem reconhecido a resposta correta, pois no painel de azulejos está assinado Licínio e Pereira, que corresponde a um nome próprio e um apelido, respetivamente enquanto que nas opções de resposta aparecem dois apelidos (Pinto e Pereira). Face a esta dificuldade os alunos recorreram à informação disponível no marcador de realidade aumentada.

No que se refere à questão dois desta etapa, "No caderno mágico encontram alguns azulejos desordenados. Reordenem estes azulejos, da esquerda para a direita e de cima para baixo, de forma a representarem uma parte do painel que observaram que apresenta uma simetria.", os alunos demonstraram-se muito empenhados em construir o puzzle trabalhando em equipa e observando o azulejo que se encontrava à sua frente de forma a otimizar o tempo.

Em relação à última questão, "Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado, determinem a área do painel.", verifica-se que os alunos se preocuparam com a apresentação visual da resolução apresentada, organizando os dados, de forma a perceberem melhor o problema. Contudo, algumas das resoluções apresentaram erros de cálculo. Os alunos demonstraram dificuldades na contagem do número de azulejos inteiros e no cálculo da área. Estas dificuldades foram parcialmente superadas com a ajuda dos monitores e com o trabalho em equipa, tendo a maioria dos grupos apresentado a resposta correta à situação-problema que tinha sido proposta.

Por fim, a quarta etapa, Rã, centrava-se em questões de Estudo do Meio às quais os alunos responderam com alguma facilidade, recorrendo sempre que necessário ao marcador presente para verificar a informação complementar em realidade aumentada. É de salientar que esta etapa



foi alvo de grande motivação por parte dos alunos, uma vez que estes se mostraram bastante interessados ao observar o comportamento das rãs no seu habitat natural. Relativamente às questões interdisciplinares relacionadas com a área da Matemática, “Uma rã avistou uma mosca a 10 metros e quer caçá-la. Quantos saltos dá a rã até chegar à mosca, supondo que em cada salto avança 20 centímetros?”, os alunos recorreram à representação através de um esquema da situação-problema, realizando as devidas conversões e os cálculos da divisão corretos. É de notar que este aspeto nos remete para a relação estabelecida pelos alunos entre as tarefas realizadas em sala de aula e no guião didático em contexto outdoor, pois utilizam as mesmas estratégias de resolução para exercícios de natureza semelhante. Em síntese, durante a atividade pôde-se observar que os alunos se envolveram na construção das aprendizagens estimulando a sua participação nas atividades de grupo e deixando de parte os seus receios.

Inquéritos por questionário e textos escritos pelos sujeitos

Os inquéritos por questionário aplicados foram respondidos pelos 19 alunos que participaram na atividade outdoor, no âmbito do Projeto EduPARK, após a sua implementação. Os inquéritos por questionário aplicados dividiam-se em três partes, no entanto, para o presente estudo apenas será feita a análise da parte 1 e 2.

A parte 1 tinha como principal finalidade construir o perfil de cada participante, em particular na análise do uso das tecnologias, como por exemplo o uso de telemóvel no dia-a-dia. Com esta questão pretendia-se perceber se os alunos estavam familiarizados com este dispositivo móvel, uma vez que este foi um dos recursos essenciais na implementação da atividade outdoor, no âmbito do Projeto EduPARK.

Em relação à questão, “Tens telemóvel?”, constatou-se que a maioria dos participantes respondeu que “sim” e apenas 5 responderam que “não”. Pela figura 2 pode-se verificar que os alunos mostraram facilidade na utilização dos telemóveis aquando da apresentação do contexto da atividade onde os alunos inseriram o nome da equipa decidido entre os elementos do grupo.

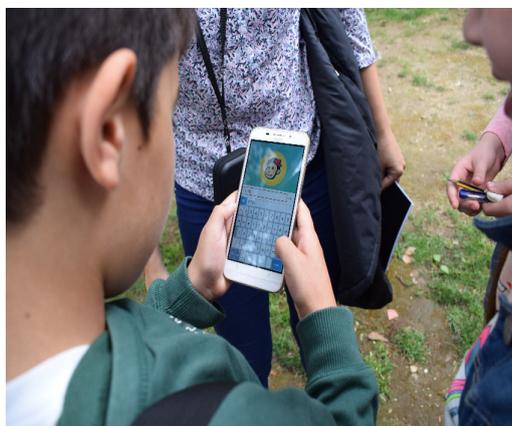


Figura 2 - Aluno a iniciar a atividade do Projeto EduPARK



Face à questão, “Em média quanto tempo usas o telemóvel por dia?”, verificou-se que a maioria dos inquiridos utiliza o telemóvel em média entre 1 e 2 horas e uma minoria mais de 2 horas. Quando confrontados com a questão “Para que é que usas o telemóvel?” constatou-se que 15 participantes responderam “jogar” e “ver vídeos” e apenas 7 responderam “fazer atividades escolares”. Dos 6 participantes que responderam “outros”, verifica-se que esta resposta deve-se, essencialmente, ao uso da calculadora. Em relação à questão, “Que tipos de jogos gostas?”, apenas se verificaram 4 respostas positivas à resposta “educativos” tendo a resposta “estratégia” 13 registos.

No que se refere à parte 2, esta tinha como principal finalidade perceber a opinião dos inquiridos sobre a atividade desenvolvida no âmbito do Projeto EduPARK. O gráfico 1 representa as respostas dos alunos aos inquéritos por questionário. A cor azul turquesa refere-se ao “discordo totalmente”, a cor de laranja ao “discordo”, o cinzento ao “nem concordo nem discordo”, o amarelo ao “concordo” e, por fim, o azul escuro ao “concordo totalmente”.

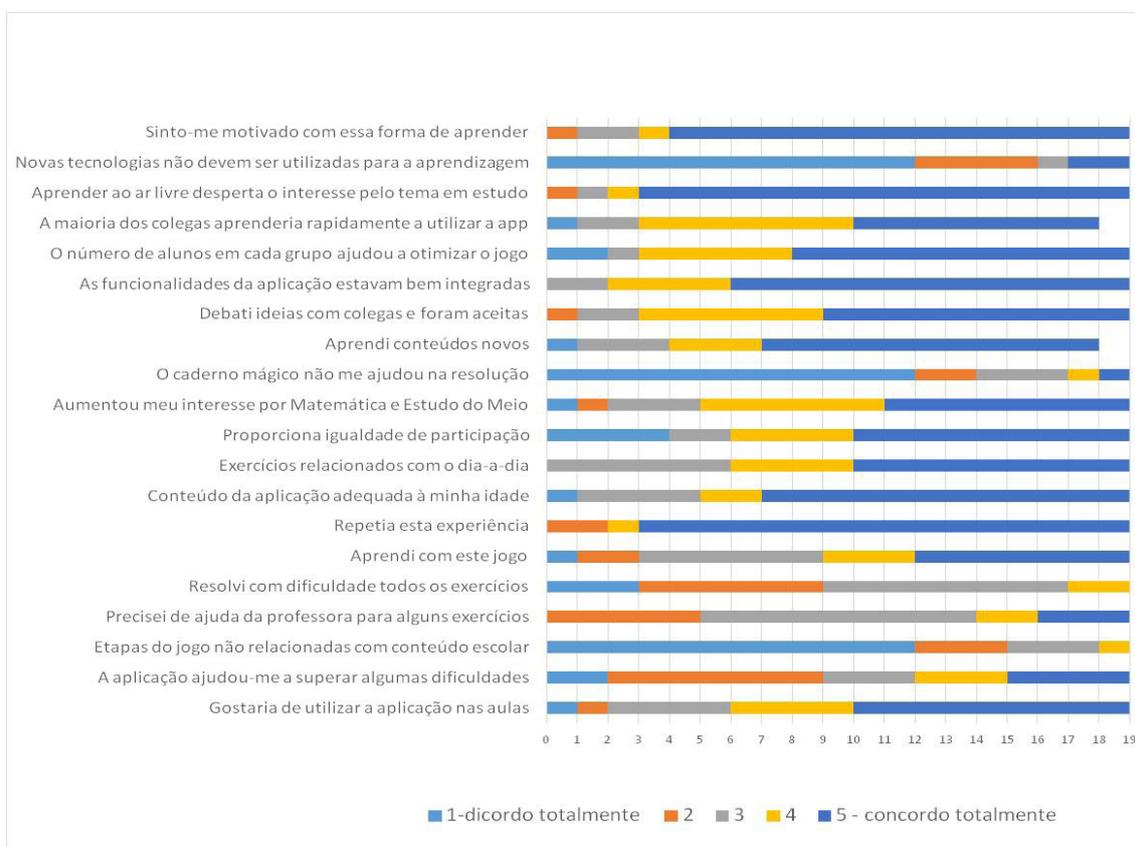


Gráfico 1 - Respostas dos alunos aos inquéritos por questionário

Pela análise do gráfico 1, referente à parte 2 dos inquéritos por questionário com questões relacionadas com a aplicação utilizada no Projeto EduPARK, pode-se concluir que os alunos



gostaram de utilizar a aplicação mostrando-se motivados com este recurso para as aprendizagens. Neste sentido, face à afirmação, "Gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas.", dos 19 inquiridos apenas 1 indicou que não gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas. Em relação à afirmação, "A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha.", a maioria dos alunos concorda totalmente com a afirmação. Pela análise dos textos dos alunos verifica-se que a aplicação ajudou a colmatar algumas das dificuldades dos alunos, como se verifica na citação "Aprendi a calcular melhor a área e soube o que era a árvore-da-borracha."

Nas afirmações relativas ao jogo desenvolvido no Parque Infante D. Pedro concluiu-se que o jogo permitiu que os alunos comunicassem as suas ideias entre o grupo, todos participassem na atividade e que as tarefas desenvolvidas no jogo estavam de acordo com o que foi abordado em sala de aula. É de salientar as citações dos alunos que afirmam: "Eu gostei de todas as etapas, porque revi o que dei na escola." e "Acho que não fiquei nos três primeiros porque não presto muita atenção nas aulas."

O jogo proporcionou aos alunos novas aprendizagens, pelo que, face às afirmações referentes a esta dimensão, 11 dos inquiridos responderam que aprenderam conteúdos novos na atividade. Tal também se pode verificar numa citação de um texto produzido por um aluno, "Eu achei que a ida ao Parque foi muito divertida e voltaria a repetir a experiência porque foi muito interessante e aprendi coisas novas."

Quando confrontados com a afirmação "Repetia esta experiência" verificou-se que dos 19 inquiridos 16 responderam positivamente. Neste sentido, face à afirmação, "Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo.", verifica-se que 16 dos inquiridos concordaram totalmente com a afirmação.

No que se refere à utilização do caderno mágico na atividade do Projeto EduPARK, os inquiridos concordaram que os ajudou na resolução das questões apresentadas. Por exemplo, na afirmação "As novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem.", 12 dos inquiridos discordaram totalmente da afirmação.

A última afirmação é respeitante à motivação dos alunos face esta forma de aprender, pelo que se verificou que dos 19 inquiridos 15 consideraram que se sentiam mais motivados com esta forma de aprender.

Conclusão

Em síntese, da análise efetuada, pode-se inferir que o guião didático aplicado realizado em contexto outdoor foi bem aceite e entendido. Os alunos responderam de forma positiva aos desafios colocados na aplicação móvel, cooperando entre grupos, de modo a responderem acertadamente a um grande número de questões.

Tendo em consideração a recolha e análise de resultados e a sua ligação com o estado da arte é possível tecerem-se as seguintes conclusões, face às questões de investigação apresentadas inicialmente.



Questão de investigação 1: Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) entre a resolução de tarefas em sala de aula e no Parque Infante D. Pedro?

Com a análise dos inquéritos por questionário, das produções escritas pelos alunos pode-se concluir que os alunos relacionaram as tarefas realizadas em sala de aula com as tarefas realizadas no Parque. Esta questão é ainda fomentada com a análise particular da questão do inquérito por questionário “As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas” na qual 12 dos inquiridos responderam que discordam totalmente. Com estes dados, conclui-se que os alunos consideraram que as etapas desenvolvidas no guião didático do Projeto EduPARK estão relacionadas com os conteúdos abordados nas aulas.

Neste sentido, no âmbito da Etnomatemática e da Educação Matemática Realista pode-se afirmar que o contexto da atividade é um fator a considerar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pelo facto de este ser um local propício a novas aprendizagens e atrativo para os alunos, sendo o aluno o autor do seu próprio conhecimento.

Questão de investigação 2: Qual o contributo do Projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo do Meio?

De forma a dar uma resposta a esta questão de investigação analisou-se detalhadamente os textos escritos pelos alunos e os registos por observação direta das investigadoras ao longo das tarefas. Concluiu-se, assim, que as atividades propostas no Projeto EduPARK minimizaram algumas das dificuldades dos alunos sentidas indoor. Este fator foi evidenciado não só nas resoluções dos problemas nos cadernos mágicos, bem como nos textos produzidos onde refletem sobre o assunto e referem-se à aprendizagem que fizeram em alguns dos conteúdos abordados. Contudo, nem todas as dificuldades dos alunos foram superadas, tendo sido novamente trabalhadas em contexto indoor. Estas dificuldades sentidas estão maioritariamente relacionadas com a interpretação de enunciados e com o cálculo de volumes.

Questão de investigação 3: De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do guião didático implementado motiva os alunos para a aprendizagem?

Importa relacionar a resposta a esta questão com os indicadores de Godino (2011). De acordo com estes indicadores, a adequação afetiva relaciona-se com “o grau de implicação, interesse e motivação dos alunos” (p. 11). Deste modo, pode-se afirmar que os alunos se mostraram bastante motivados e interessados na resolução das tarefas propostas. É de salientar que a principal preocupação dos alunos centrou-se na resolução das tarefas por quererem acertar o maior número de questões e não em terminar o jogo em primeiro lugar.

Este facto é visível, uma vez que o último grupo a terminar o jogo foi o que ficou em primeiro lugar na atividade realizada no Parque Infante D. Pedro, tendo acumulado mais pontos, logo, acertaram o maior número de questões. Estes alunos foram premiados com uma medalha por terem conseguido conquistar o primeiro lugar.



Tecnologias da Informação em Educação

Indagatio Didactica, vol. 9 (4), dezembro 2017

ISSN: 1647-3582

As tarefas desenvolvidas no guião didático foram do interesse dos alunos, uma vez que estes demonstraram bastante entusiasmo. As tarefas foram realizadas tendo como referência os conteúdos abordados em sala de aula, de modo a que os alunos estabelecessem a ligação entre esses conteúdos e as tarefas propostas na atividade do Projeto EduPARK. Deste modo, alguns alunos referiram que já tinham aprendido os conceitos nas aulas, o que os motivou a resolver corretamente cada questão.

Este estudo é sustentado pela vertente da Etnomatemática e Educação Matemática Realista pela importância atribuída ao contexto em que os problemas são apresentados. Neste caso concreto, verifica-se a ligação com aspetos do quotidiano dos alunos e as questões desenvolvidas partindo desses mesmos problemas e considerando o contexto em que estão inseridos. Importa também salientar a dimensão histórica e cultural do Parque Infante D. Pedro, considerado o laboratório educativo do Projeto EduPARK. A Etnomatemática, de facto, pode auxiliar os docentes a lidar com grupos heterogêneos de alunos, fornecendo ferramentas que lhes permita interpretar a matemática cultural local e saber utilizá-la ao serviço da aprendizagem da matemática.

Como considerações finais, pode afirmar-se que, se for inculcido nos alunos o hábito de questionar o mundo que os rodeia para que essas respostas se transformem em saberes consolidados, então estarão a formar-se adultos mais responsáveis e implicados no seu próprio processo de aprendizagem (D'Ambrósio, 2005). Transpondo esta ideia para o trabalho que aqui se apresenta, os alunos reagiram com muita expectativa e curiosidade ao que encontraram no Parque Infante D. Pedro, ao mesmo tempo que aprendiam elementos culturais e botânicos. Esta experiência foi bastante enriquecedora devido ao bom trabalho colaborativo do grupo, o que permitiu que os alunos trocassem conhecimentos e desenvolvessem competências sociais. As atitudes reveladas pelos alunos, face à aplicação deste projeto, mostram que estas iniciativas motivam os alunos para as aprendizagens tornando-as mais atrativas. Simultaneamente a este fator, estas atividades promovem ainda a criação de bases para o aluno tornar a aprendizagem mais interessante para ele próprio, potenciando os conhecimentos que já adquire.

Referências bibliográficas

- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Brito, R. Rodrigues, A.L. & Costa, F.(2016). A relação entre a Escola e as TIC: que desafios? in Ivone Patrão e Daniel Sampaio. *Dependências online: O poder das tecnologias*. Lisboa: Pactor. 53-74.
- Costa, F. Cruz, E. & Rodriguez, C. (2015). TACCLE – Propostas de Atividades Didáticas Com Tecnologias Digitais. In M.J. Gomes, A. Osório & J. Valente (Eds.), *Actas da IX Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2015 Meio Século de TIC na Educação*. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho. 1062-1067.
- Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. 2.ª edição. Almedina.
- D' Ambrósio, U. (2005). *Sociedade, cultura, matemática e seu ensino*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.



Tecnologias da Informação em Educação

Indagatio Didactica, vol. 9 (4), dezembro 2017

ISSN: 1647-3582

- Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Paper presented at the XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Goerch, H. G. C. & Bisognin, V. (2014). Educação Matemática Realista (EMR) aliada à Modelagem Matemática em uma proposição didática. *Matemática na Escola: 10 anos do PPGEMAT – UFRGS*. pp. 1-6.
- Gomes, J. D. C. (2015). Realidade Aumentada em Manuais Escolares de Educação Visual no 2º Ciclo do Ensino Básico. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de Educação). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10773/15432>
- Kirner, C. & Siscoutto, R. (2007). Realidade Virtual e Aumentada – Conceitos, Projeto e Aplicações. Petrópolis. Disponível em: <http://www.ckirner.com/download/livros/Livro-RVA2007-1-28.pdf>
- Martinho, T. & Pombo, L. (2009). Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 8, N.º 2, pp. 527-530.
- Pombo, L., Marques, M. M., Loureiro, M. J., Pinho, R., Lopes, L., & Maia, P. (2017). Lúcia Pombo (Coord). Parque Infante D. Pedro – Património Histórico e Botânico, Projeto EduPARK, Aveiro: UA Editora. ISBN: 978-972-789-506-9. Disponível em: <http://edupark.web.ua.pt/#book>
- Rodrigues, A. V. (2016). Perspetiva Integrada de Educação em Ciências: Da teoria à prática. UA Editora. pp. 18-19.
- Yingprayoon, J. (2015). Teaching Mathematics using Augmented Reality. Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics, Bangkok, Thailand. Disponível em: <http://atcm.mathandtech.org/EP2015/full/23.pdf>