

Estratégias de Gamificação com Realidade Aumentada no Parque Infante D. Pedro para uma aprendizagem ao nível das atitudes de conservação da natureza

Rita Rodrigues¹, Lúcia Pombo², Teresa Neto³

¹Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, anarita.mrodrigues@ua.pt

²Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, lpombo@ua.pt

³Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, teresaneto@ua.pt

Resumo

A gamificação tem sido explorada na educação com vista a proporcionar aprendizagens originais e atrativas atendendo ao seu potencial na consolidação de conhecimentos e desenvolvimento de várias competências. Este estudo nasce na sequência da investigação realizada num curso de Mestrado no âmbito do qual se desenvolveu uma experiência com alunos, em contextos de educação formal indoor e outdoor, articulada com o Projeto EduPARK. Neste primeiro estudo procurou-se minimizar dificuldades sentidas na aprendizagem da Matemática e de Estudo do Meio motivando os alunos através da exploração de um Guião integrado na app EduPARK. Os resultados apontam que os contextos de aprendizagem outdoor dão significado aos conhecimentos que os alunos já adquiriram e proporcionam novas aprendizagens. Tendo como base os resultados obtidos, deu-se continuidade a esta boa prática através da investigação a ser desenvolvida no âmbito do Programa Doutoral em Multimédia em Educação, mantendo-se a articulação com o EduPARK. Irá criar-se um Guião Educativo interdisciplinar, criativo e original, integrado na app EduPARK sob a forma de jogo, com recurso a realidade aumentada. Pretende-se que os alunos desenvolvam aprendizagens de forma contextualizada potenciando a relação entre o aluno, o meio e as aprendizagens. Espera-se, ainda, que a exploração do guião se revele um contributo no processo de construção de conhecimento para o desenvolvimento de valores e atitudes de conservação da natureza.

Palavras-chave: EduPARK; Gamificação; Mobile-learning; Realidade Aumentada

Introdução

O presente artigo apresenta o cruzamento entre duas investigações, uma já concluída no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e do 2.º Ciclo do Ensino Básico de Matemática e Ciências Naturais, e outra que se encontra em fase preliminar

de execução em contexto do Doutoramento em Multimédia e Educação, na Universidade de Aveiro.

Primeiramente, esboça-se o enquadramento teórico que sustenta ambas as investigações no qual se abordam conceitos como gamificação e *game based learning*, *mobile learning* e realidade aumentada (RA). No enquadramento teórico, apresenta-se ainda o Projeto EduPARK, que integra recursos RA, numa lógica de jogo e com base nos princípios do geocaching e, ainda, a distinção entre educação formal e não formal. Em seguida, apresenta-se de forma breve uma descrição da investigação realizada no mestrado e resultados obtidos. Por último, salienta-se o trabalho de investigação em curso e os principais resultados esperados.

Enquadramento teórico

Neste ponto são apresentados os fundamentos teóricos do presente estudo.

Gamificação e Game Based Learning

A gamificação refere-se à mecânica baseada em jogos em situações diversas, que “ultrapassa o puro entretenimento”, que cria interesse e motivação, promovendo a aprendizagem e a resolução de problemas (Barros & Carvalho, 2016, p. 601). No sentido de contribuir para o sucesso escolar, em 2002/2003 surge o termo gamificação usado por Nick Pelling para descrever o seu trabalho com jogos educativos (Jakubowski, 2014). Contudo, só em 2005 é que a companhia Buncball implementou o primeiro sistema moderno de gamificação usando elementos pré-fabricados, como pontos, tabelas de classificação e distintivos. Em 2010, o termo gamificação ganhou popularidade entre os pedagogos investigadores devido ao seu potencial nas práticas pedagógicas. Para Deterding, Khaled, Nacke, e Dixon, (2011) e para Studies, Seaborn, e Fels, (2015) a gamificação é entendida como o uso de elementos e mecânicas de jogo em contexto não jogo.

Atualmente, jogar com dispositivos móveis é algo que vemos constantemente, na rua, em casa, ou nas escolas. Esta dilatação dos jogos advém das suas características, particularidades, dos elementos do jogo e de se tornarem atraentes e estimulantes para o jogador.

Os elementos de jogo, em conjunto com as mecânicas de jogo, são a base da construção de um processo de gamificação” (Gomes & Nobre, 2019, p.99).

As componentes típicas da gamificação incluem, segundo Dale (2014), pontos, conquistas, níveis, missões, concursos, tabelas de classificação, notificações e mecânicas de anti-jogo.

Se por um lado a gamificação é a aplicação da mecânica de jogo num contexto não-jogo para promover o comportamento desejado e impulsionar os resultados de aprendizagem, o *game based learning* (GBL) refere-se à utilização dos jogos pela sua potencialidade na aprendizagem dos mais diversos conteúdos (Findlay, 2019). Os ambientes GBL compreendem elementos que facilitam a aprendizagem e a criação de uma conexão emocional com os alunos recorrendo a estratégias de gamificação. O desempenho e a motivação dos alunos são influenciados pelas suas emoções. Segundo Pivec (2007), a intenção do GBL é possibilitar aos utilizadores o desenvolvimento de competências que poderão ser relevantes no futuro. Nesta linha de ideias, Li & Tsai (2013) afirmam que os jogos têm alto potencial em melhorar as aprendizagens quando estão conectados com o mundo real, facilitando a resolução de problemas e favorecendo um ambiente afetivo.

Realidade Aumentada

A RA define-se como uma tecnologia que permite a sobreposição, composição e visualização de objetos virtuais em ambientes do mundo real, em tempo real (Lee, 2012). A constante evolução da tecnologia computacional, desde os anos 90, tornou a RA acessível em larga escala mediante a utilização de dispositivos móveis como smartphones e tablets (Cheng & Tsai, 2012). Esta tecnologia, embora sobreponha objetos virtuais, permite ao utilizador ver o mundo real de uma forma enriquecida, isto é, de acordo com Azuma, Bailiot, Behringer, Feiner, Julier, & MacIntyre (2001), os elementos virtuais em 3D complementam a realidade, em vez de substituí-la completamente, possibilitando a interação com o mundo real, através do acesso a um ambiente virtual gerado por dispositivos eletrónicos. Completando esta ideia, os mesmos autores afirmam que quando se acrescenta conteúdos como objetos 3D, vídeos ou imagens ao conhecimento de forma convencional estes contribuem para uma aprendizagem mais fácil, intuitiva e natural.

Mobile Learning

Os dispositivos móveis, como os *tablets* e os *smartphones* são apresentados como uma oportunidade para o progresso nas metodologias de ensino de forma a contribuir para o sucesso escolar, minimizando dificuldades de aprendizagem sentidas pelos alunos

(Carvalho & Ferreira, 2015). O uso de dispositivos móveis viabiliza o acesso a ambientes de aprendizagem diversificados, vulgarmente apelidada por *mobile learning*. Este conceito, que nasce do *eletronic-learning (e-learning)*, tem vindo, nesta última década, a destacar-se dentro das modalidades de aprendizagem já existentes o que desperta o interesse de muitos autores e propõe-se a ser amplamente estudado. Brand e Kinash (2010), definem *mobile learning* como um conceito de aprender a qualquer momento e a qualquer hora, onde os utilizadores aproveitam os seus dispositivos móveis para a aprendizagem.

EduPARK

O EduPARK⁵ - *Mobile Learning*, RA e Geocaching na Educação em Ciências é um projeto de investigação e desenvolvimento, cujo objetivo é conjugar práticas educativas ao ar livre, com recurso a tecnologias móveis e com conteúdos em RA potenciando boas práticas educativas onde se valorizam as interações digitais e sociais (Pombo, Marques, Loureiro, Pinho, Lopes & Maia, 2017). O Projeto desenvolveu uma aplicação interativa e interdisciplinar baseada num jogo com RA, assente em princípios de geocaching para uma aprendizagem autêntica e contextualizada. Salienta-se que esta app pode ser explorada não só por estudantes e professores (do Ensino Básico, Secundário e Superior) como também por turistas e público em geral que visitem o Parque Infante D. Pedro, em Aveiro - local eleito para o desenvolvimento do jogo.

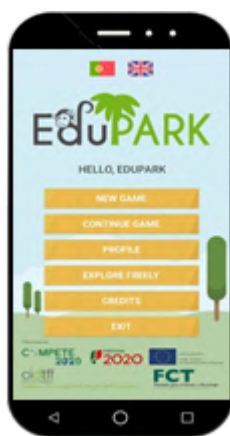


Figura 1. Menu inicial da aplicação EduPARK.

A figura 1 apresenta o menu inicial da aplicação EduPARK. Este menu permite ao usuário selecionar a opção de idioma que deseja (língua portuguesa ou língua inglesa), preencher o perfil de jogador/ equipa e selecionar o *modo jogo* ou *modo livre*. Após este

⁵ <http://edupark.web.ua.pt/>

momento, o usuário iniciará o jogo. Este jogo é concebido através de um guião educativo (GE) desenhado para a aplicação que se foca na exploração das estratégias de gamificação.

Outra particularidade do EduPARK é o geocaching. Ao longo do jogo, os jogadores são apresentados por vários desafios que requerem alguma atenção e conhecimento sobre o parque, nomeadamente, quando são desafiados a encontrar a cache virtual (tesouro) num local específico, usando os princípios de geocaching. O tesouro deve ser encontrado num período máximo de 5 minutos, caso contrário, desaparece para o jogo poder prosseguir. Este fator desafiante de descoberta promove a curiosidade e a motivação dos jogadores.

O EduPARK tem, ainda, outro elemento fulcral na estratégia de GBL que utiliza, a RA (figura 2).



Figura 2. Utilizador a experimentar a RA da app EduPARK.

No presente estudo pretende-se que a RA tenha um papel de pesquisa e informação, no sentido em que os alunos recorrem a esta tecnologia quando procuram informações que os possam auxiliar na construção da resposta à questão do jogo, maximizando as suas aprendizagens ao mesmo tempo que se cativa os alunos.

Educação formal e não formal

Sendo a educação não formal uma das temáticas norteadoras desta investigação, procura-se nos parágrafos seguintes evidenciar e distinguir os contextos de educação formal e não formal.

As tipologias das modalidades educativas formal, não formal e informal nascem dado o entendimento da educação como um processo amplo e abrangente e da importância de se equacionarem as diferentes modalidades educativas de modo a contornar a

hegemonia da forma escolar (Bruno, 2014). Uma criança chega à escola já com uma bagagem de conhecimento e de experiências nas diversas aprendizagens desenvolvidas em contexto informal e não formal. Inicia a sua escolaridade e aprende não só na escola, mas também noutros contextos. Cabe ao professor, enquanto orientador do ensino formal e não formal não menosprezar as atividades fora da sala de aula e encontrar o equilíbrio perfeito entre ambos os contextos. A educação não formal surge de forma a complementar a aprendizagem formal (Cascais & Terán, 2014).

A educação formal é “desenvolvida nas escolas com conteúdos previamente demarcados” (Gohn, 2006, p. 28). A educação formal é aquela que acontece em contextos *indoor* e *outdoor* e requer tempos e locais específicos, pessoal especializado e é oferecida nas escolas sob a forma de cursos com níveis, graus, programas, currículos e diplomas (Bruno, 2014; Paixão & Jorge, 2014). A educação formal caracteriza-se pelo processo que resulta em aprendizagens de conteúdos considerados valiosos, vinculadas ao Currículo e programas oficiais, através do desenvolvimento de atividades (de ensino e ou autoaprendizagem), visando uma qualificação ou graduação (Rodrigues, 2016).

Por sua vez, a educação não formal, entendida como aquela que ocorre fora da escola, tem intenção de ensinar e de desenvolver aprendizagens mais relevantes permitindo enquadrar os alunos e as suas aprendizagens no meio natural e social envolvente. Deste modo, favorece-se uma abordagem mais contextualizada do processo de ensino e de aprendizagem e conduz à formação de cidadãos mais despertos para o mundo (Paixão, Jorge, Taborda, Heitor, Fi, 2015). Gohn (2006) refere que a principal finalidade da educação não formal se prende com o facto de abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e as suas relações sociais. Espera-se que os alunos trabalhem aspetos como: i) a consciência de como agir em grupo; ii) a construção e reconstrução da conceção do mundo e sobre o mundo; iii) a contribuição para um sentimento de identidade a dada comunidade; iv) formação do indivíduo para a vida v) valorização da autoestima vi) aquisição de conhecimento da própria prática.

As atividades em contextos não-formais permitem aos alunos compreender o que os rodeia, formando-os para serem capazes de agir perante as adversidades, desenvolvendo conhecimentos, capacidades e atitudes. Desta forma, deve-se pensar na “[...] articulação da educação formal com a não-formal para dar vida e viabilizar mudanças significativas na educação e na sociedade como um todo” (Gohn, 2006, p. 37).

No caso da investigação no âmbito do Doutoramento, as atividades a desenvolver no Parque Infante D. Pedro contam com o envolvimento de alunos do 1.º e 2.º Ciclos Ensino Básico, em contexto não formal de aprendizagem. Podem ser alunos que frequentem centros de atividades de tempos livres (ATL) ou Centros de Estudo com idades compreendidas entre os 6 e os 12 anos. Neste sentido, as atividades serão estruturadas para a ocupação de tempos livres em período de interrupção escolar - Natal, Páscoa e férias de Verão - durante o ano letivo de 2019/20.

Contextualização: investigação realizada no âmbito do Mestrado

Esta nova investigação, nasce na sequência do trabalho desenvolvido no Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e do 2.º Ciclo do Ensino Básico de Matemática e Ciências Naturais onde se desenvolveu uma experiência, em contextos de educação formal *indoor* e *outdoor* numa turma do 1º Ciclo do Ensino Básico, articulada com o projeto EduPARK.

Os parágrafos seguintes servem para explicitar o trabalho desenvolvido na primeira investigação de modo a contextualizar para a investigação seguinte, no âmbito do Doutoramento.

No âmbito do Mestrado, realizou-se uma unidade de ensino *indoor* (em sala de aula) sobre os domínios de Geometria e Medida na disciplina de Matemática e Seres Vivos na de Estudo do Meio, bem como um GE implementado na aplicação móvel para ser realizado no Parque Infante D. Pedro - *outdoor*. Neste primeiro estudo planeou-se, em simultâneo, uma unidade de ensino em sala de aula e um GE para implementar na aplicação móvel.

As questões de investigação inerentes a este estudo foram:

- i) *Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico 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 educativo implementado motiva os alunos para aprendizagens?*

Tendo em conta a natureza das questões de investigação e os principais objetivos (compreender de que modo o uso de uma aplicação com RA influencia o interesse e motivação dos alunos em diversas atividades e, ainda, analisar as suas dificuldades na

resolução de tarefas) optou-se por uma abordagem de natureza qualitativa na modalidade de investigação-ação. As técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados consistiram em: i) recolha de documentos elaborados pelos alunos, nomeadamente, relativos às atividades realizadas indoor, o caderno de apoio, denominado por “caderno mágico” que serviu de suporte às questões do GE na aplicação e os textos escritos pelos sujeitos após a implementação da atividade do Projeto EduPARK; ii) observação direta por parte da investigadora, quer nas atividades em sala de aula quer na implementação do GE; iii) inquérito por questionário aplicado aos alunos no seguimento da atividade desenvolvida no Parque Infante D. Pedro; iv) observação com registo audiovisual, essencialmente, fotografias e vídeos.

Dada esta breve exposição metodológica, segue-se a descrição da atividade intitulada “À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro”. Esta atividade foi realizada no Parque em contexto de educação formal, uma vez que a sua concretização foi no horário escolar da turma em que os alunos foram acompanhados não só pela investigadora e professoras envolvidas no projeto como pela professora titular da turma. As questões do GE centraram-se, essencialmente, nas áreas da Matemática e do Estudo do Meio e foram realizadas para o 1.º Ciclo do Ensino Básico em particular, para o 4.º ano de escolaridade, tendo 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 aos conteúdos já abordados *indoor*. A planificação das 16 questões do GE incluíram quatro etapas, que por sua vez se subdividiram em várias questões sob o domínio Geometria e Medida e Seres Vivos. A tabela 1 apresenta as etapas e os respetivos objetivos principais do GE desenhado para a aplicação EduPARK.

Tabela 1. Etapa e objetivos do Guião Educativo

| Etapa | Objetivos |
|---------------------------------------|--|
| 1 <i>Árvore da borracha</i> | i) Identificar e conhecer a árvore da borracha; ii) Calcular o raio do fruto da árvore-da-borracha e realizar conversões. |
| 2 <i>Casa de Chá</i> | i) Conhecer a história do Parque; ii) Desenvolver o raciocínio proporcional; iii) Realizar conversões (Unidades de medida de comprimento) iv) Resolver problemas; v) Calcular a área e o perímetro de figuras geométricas. |

| | |
|-----------------------------|--|
| 3 Azulejos | i) Valorizar a arte que existe em Portugal; ii) Conhecer alguns artistas portugueses, particularmente pintores de azulejos; iii) Identificar eixos de simetria e calcular a área de um painel de azulejos. |
| 4 Rã | i) Comunicar oralmente o que observam; ii) Identificar o animal segundo as suas características e modo de vida; iii) Reconhecer como se reproduzem as rãs. |

Antes da ida ao parque, foram realizadas tarefas para que as dificuldades, o interesse e a motivação sentidos pelos alunos constituíssem o alvo de estudo em ambos os contextos (*indoor e outdoor*).

Após a atividade *outdoor*, os 19 alunos que participaram realizaram um inquérito por questionário e escreveram um pequeno parágrafo sobre a experiência EduPARK. A figura 3 representa parte das respostas dos alunos no inquérito por questionário.

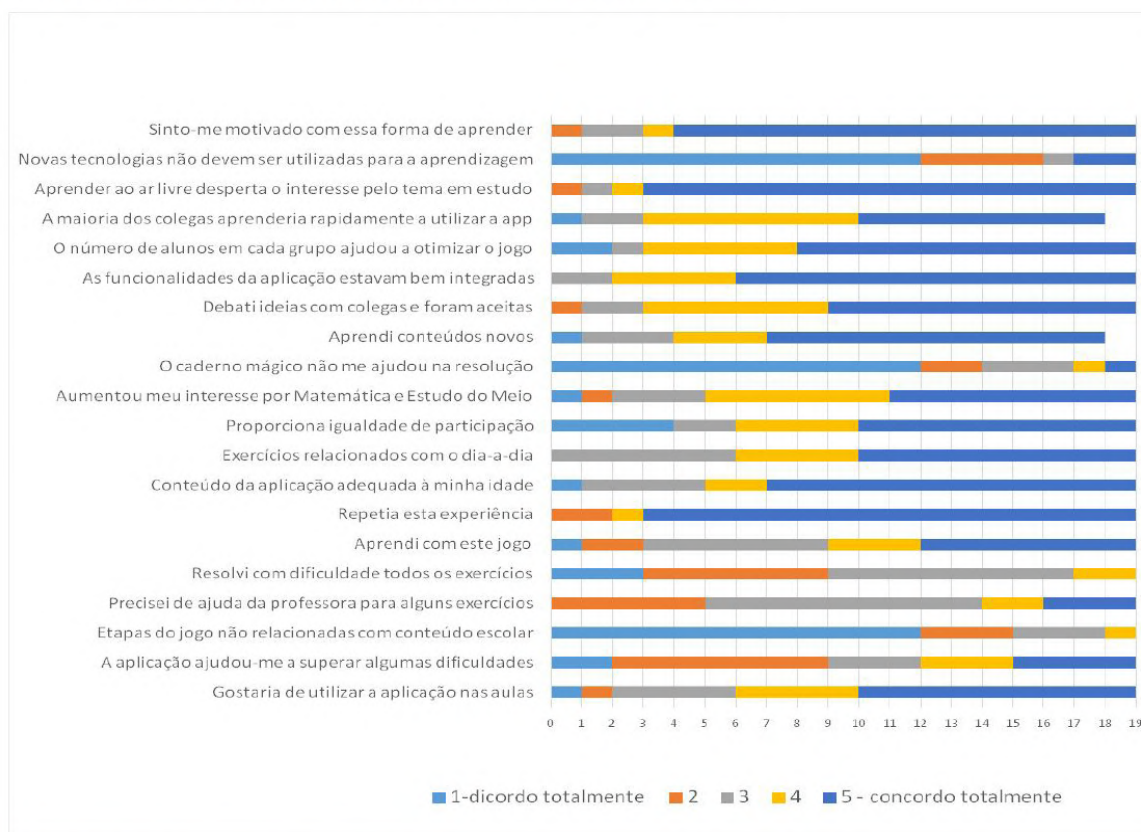


Figura 3. Respostas dos alunos ao inquérito por questionário.

Através da análise da figura 3, pode-se constatar que o GE na aplicação móvel EduPARK realizado em contexto *outdoor* foi bem aceite e entendido. Concluiu-se que os alunos gostaram de utilizar a aplicação mostrando-se motivados para as

aprendizagens em Matemática e Estudo do Meio. De entre todas as respostas, pode-se ilustrar esta conclusão através da 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 concordam totalmente com a afirmação. Por outro lado, pela análise dos textos dos alunos verificou-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.”

Por outro lado, os resultados no fim do jogo no EduPARK e a observação direta mostraram que os alunos responderam de forma positiva aos desafios colocados na aplicação móvel, cooperando entre eles, de modo a responderem acertadamente a um grande número de questões.

Em síntese, esta investigação (no âmbito de Mestrado) permitiu, ainda de forma modesta, reforçar a pertinência da utilização da gamificação com dispositivos móveis e RA na educação. Tendo em consideração a recolha e análise de resultados e a sua ligação com os fundamentos teóricos do estudo, teceram-se algumas conclusões, face às questões de investigação apresentadas inicialmente, nomeadamente:

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?

Através da análise dos inquéritos por questionário e das produções escritas pelos alunos concluiu-se que os alunos relacionaram as tarefas realizadas em sala de aula com as tarefas no Parque. Na afirmação do inquérito por questionário “As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas”, 12 dos inquiridos responderam que discordam totalmente. Com estes dados, conclui-se que os alunos consideraram que as etapas desenvolvidas no GE do Projeto EduPARK estão relacionadas com os conteúdos abordados nas aulas. O contexto da atividade é um fator a considerar nos processos 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?*

A análise detalhada dos textos escritos pelos alunos e os registos da observação direta da investigadora ao longo da atividade revelaram que o jogo proposto pelo Projeto EduPARK minimizou algumas das dificuldades dos alunos sentidas *indoor*. Este fato, pode ser evidenciado não só pelas resoluções dos problemas nos cadernos mágicos, bem como pelos textos produzidos, onde refletem sobre o assunto e referem-se à aprendizagem relacionada com alguns dos conteúdos abordados. Contudo, nem todas as dificuldades dos alunos foram superadas. As 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 educativo implementado motiva os alunos para a aprendizagem?*

Os alunos mostraram-se bastante motivados e interessados na resolução das tarefas propostas. É de salientar que a principal preocupação dos alunos se centrou na resolução das tarefas por quererem acertar o maior número de questões e não em terminar o jogo em primeiro lugar. Realce-se 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 e, portanto, acertado o maior número de questões.

Pode-se afirmar que a atividade foi do interesse dos alunos dado o entusiasmo que revelaram. Note-se que 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. Constata-se, alguns alunos referiram que já tinham aprendido os conceitos nas aulas, o que os motivou a resolver corretamente cada questão.

Os alunos reagiram com muita expectativa e curiosidade ao que encontraram no Parque, enquanto aprendiam elementos culturais e botânicos. Esta experiência foi bastante enriquecedora devido ao trabalho colaborativo do grupo, o que permitiu que os alunos mobilizassem alguns conhecimentos para o contexto *outdoor* e desenvolvessem competências sociais ao debater ideias. As atitudes reveladas pelos alunos, face à

aplicação, mostram que estas iniciativas motivam os alunos para a aprendizagem tornando-as mais atrativas.

Projeto EduPARK e a educação para o desenvolvimento sustentável

Tendo como base os resultados já obtidos está a ser desenvolvida, no âmbito do Programa Doutoral em Multimédia e Educação, uma investigação mantendo-se a articulação com o EduPARK.

A atual emergência ambiental remete para novas pedagogias que compreendam que a educação deve ser reorientada tendo como princípio norteador a sustentabilidade do planeta. Neste sentido, os estudos com propostas pedagógicas de educação ambiental/sustentável suscita uma nova visão pedagógica com novas metodologias de ensino. O Projeto EduPARK evidencia-se perante esta investigação, uma vez que desenvolveu uma app que integra um jogo que permite combinar os meios digitais com práticas de ensino ao ar livre. É neste cenário que a promoção de atitudes de conservação da Natureza surge como temática primordial da atual investigação.

Identificada a problemática da investigação, e dada a sua pertinência, formulou-se a seguinte questão de investigação:

De que forma o uso de *game-based learning* no Parque Infante D. Pedro, integrando *mobile learning*, realidade aumentada e geocaching, contribui para a aprendizagem ao nível das atitudes de conservação da Natureza?

Da questão de investigação formularam-se sub-questões:

Em que medida o recurso ao guião educativo integrado na app EduPARK a ser explorado em atividades não formais de aprendizagem, potencia:

- a relação entre o aluno, o meio (natural do Parque) e a aprendizagem ativa?
- a motivação no contexto EduPARK?
- o processo de construção de conhecimento?
- o desenvolvimento de valores e atitudes ao nível da conservação da Natureza?

A fim de responder à questão de investigação e às sub-questões investigativas definiram-se os seguintes objetivos:

- Avaliar a forma como os alunos assumem um papel mais ativo em contextos outdoor com a utilização dos meios digitais;
- Avaliar a autonomia e a responsabilidade dos alunos ao longo da atividade;

- Identificar como o ambiente natural do parque contribui para o desenvolvimento de atitudes de conservação da Natureza;
- Caracterizar a contribuição do game-based learning articulado com mobile learning na motivação dos alunos em contexto não formal de aprendizagem;
- Avaliar o empenho dos alunos ao longo da atividade;
- Analisar, nos alunos, o conhecimento de estratégias para o desenvolvimento sustentável com a utilização do guião educativo (GE) desenhado;
- Analisar o desenvolvimento de valores e atitudes ao nível da conservação da Natureza e da biodiversidade.

A investigação que se apresenta assenta num paradigma socio-crítico que procura a transformação social e defende que a investigação deve servir para a mudança e para propósitos políticos e sociais, através do debate e discussão, de modo a ter como finalidade “libertar, emancipar, melhorar, transformar, criticar e identificar mudanças” (Coutinho, 2019, p.23). O objetivo geral da investigação é analisar a aprendizagem ao nível das atitudes de conservação da Natureza realizada por alunos do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico em contexto não formal de aprendizagem. Neste sentido, pretende-se seguir um estudo de caso em que o caso passa por analisar em que medida o GE integrado na app do EduPARK potencia as aprendizagens ao nível das atitudes de conservação da Natureza dos alunos envolvidos. Por outro lado, o GE que se tenciona desenvolver pretende ser um contributo de natureza social uma vez que ficará disponível gratuitamente na *Google Play Store* para a comunidade em geral.

Considerando o paradigma investigativo e questão de investigação, o projeto desenrola-se à luz de uma metodologia de natureza qualitativa com pesquisa holística e empírica orientada para situações do mundo real e que se centra nas conceções e práticas dos alunos (Coutinho, 2019). Com efeito, nesta investigação pretende-se analisar a relação entre o aluno, o meio (natural do Parque) e a aprendizagem ativa, a motivação, a construção do conhecimento e o desenvolvimento de valores e atitudes ao nível da conservação da Natureza, o que implica a utilização de metodologias qualitativas que se baseiam na observação, inquirição e análise documental, conduzindo um estudo de caso.

Conclusão e resultados esperados

A grande finalidade da investigação passa por analisar a aprendizagem ao nível das atitudes de conservação da natureza realizada por alunos visitantes do Parque, em contextos não formais. Para concretizar este principal objetivo, tal como já foi referido

anteriormente, está a criar-se um GE original para integrar na app EduPARK, com recursos em RA, que visa mudanças de atitudes ambientais. Ambiciona-se um trabalho ao nível de uma educação capaz de mover pessoas e mudar mentalidades, consciencializando-as para os problemas do mundo atual. Por esta razão, agir pedagogicamente para a mudança de atitudes tornou-se o foco desta investigação. Assim, tenciona-se envolver os alunos com o meio para proporcionar aprendizagens e simultaneamente motivá-los para o conhecimento sobre a importância de proteger o ambiente.

O tema do GE sobre o desenvolvimento sustentável justifica-se pela grande proximidade que o investigador tem pela temática, pela consciência que é urgente proteger o ambiente, e pela ambição em desenvolver novas práticas de ensino (mesmo que não formal) que motivem os alunos para estas aprendizagens. Depois de realizadas as várias sessões no parque espera-se que a estratégia implementada, e este GE em particular, proporcionem aprendizagens autênticas, criativas e conscientes. Neste sentido, pretende-se que os resultados demonstrem que o GE tenha impacto em escolas e na sociedade, promovendo atitudes de conservação da Natureza e potenciando estilos de vida saudável.

Pelo avanço do conhecimento no domínio do desenvolvimento sustentável potenciado por estratégias de gamificação, integrando *mobile learning*, geocaching e recursos em RA acredita-se que as potencialidades desta investigação possam enriquecer a investigação em educação ao nível dos conhecimentos adquiridos, da motivação para aprender e ao nível das atitudes e valores desenvolvidos.

Referências bibliográficas

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47.
- Barros, C. & Carvalho, A. A. (2016). O jogo móvel Tempoly: etapas na sua criação e a aprendizagem de operações com polinómios. In Carvalho, A. A. A., Cruz, S., Marques, C. G., Moura, A., Santos, I. L. & Zagalo, N. (orgs.), 3.º encontro sobre jogos e mobile learning. Universidade de Coimbra, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra (pp. 600-610).
- Brand, J. E., & Kinash, S. (2010). *Pedagogy: A quasi-experimental and ethnographic pilot test of the iPad in a blended mobile learning environment*. Acedido em Fevereiro 02, 2019, em https://www.researchgate.net/publication/47929709_Pad-agogy_A_quasi-experimental_and_ethnographic_pilot_test_of_the_iPad_in_a_blended_mobile_learning_environment
- Bruno, A. (2014). *Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos híbridos a outros contributos*, 2, 10–25.

- Carvalho, L., & Ferreira, M. J. (2015). *Mobile Devices in School in Teaching / Learning process – The roadmap Generations*, 4623–4634. Acedido em Março 03, 2019 em <http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/11328/1432/1/1154.pdf>
- Cascais, M., & Terán, A. (2014). *Educação formal, informal e não formal na educação em ciências*, 7, 1–10.
- Cheng, K., & Tsai, C. (2012). *Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research*, 449–462. Acedido em Março 03, 2019 em <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Coutinho, C. (2019). *Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teorias e prática*. Almedina. (2.ª Ed.)
- Dale, S. (2014). Gamification: Making work fun, or making fun of work?, Acedido em Fevereiro 02, 2019 em <https://doi.org/10.1177/0266382114538350>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., & Dixon, D. (2011). *Gamification: Toward a Definition*, 1–4. Acedido em Fevereiro 02, 2019 em <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>
- Findlay, J. (2019). *Game-Based Learning vs. Gamification: Do You Know the Difference?* Acedido em Maio 05, 2019, em <https://trainingindustry.com/articles/learning-technologies/game-based-learning-vs-gamification-do-you-know-the-difference/>
- Gohn, G. (2006). *Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas*, 27–38. Acedido em Dezembro 12, 2018 em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40362006000100003&script=sci_abstract&tlng=pt
- Gomes, C., & Nobre, A. (2019). Desenho Instrucional Gamificado no Ensino Superior Online: a perceção e experiência dos estudantes, 2, 97–119.
- Jakubowski, M. (2014). Gamification in Business and Education - Project of Gamified course for University Students, 41, 339–342.
- Lee, B. K. (2012). *Augmented Reality in Education and Training*, 56(2), 13–14.
- Li, M. C., & Tsai, C.-C. (2013). Game-Based Learning in Science Education: A Review of Relevant Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 877–898.
- Paixão, F. & Jorge, F. (2014). Relação entre espaços de educação formais e não formais: uma estratégia na formação de professores para o ensino básico. In Portugal, G. et al. (Orgs.), *Formação inicial de professores e educadores: experiências em contexto português* (pp. 359-369). Aveiro: UA Editora.
- Paixão, F., Jorge, F. R., Taborda, A. R., & Heitor, A. Fi. (2015). Aprender para além da escola... explorar os cinco sentidos num contexto de educação não formal com alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Interacções*, 11(39), 528-539.
- Pivec, M. (2007). Play and learn: potentials of game-based learning, *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 387–393.
- Pombo, L., Pinho, R., Marques, M., Lopes, L., Loureiro, M., & Maia, P. (2017). *Parque Infante D. Pedro, Património Histórico e Botânico - Projeto EduPARK*. (U. Editora, Ed.). Aveiro.
- Rodrigues, A. V. (2016). *Perspetiva Integrada de Educação em Ciências*. Aveiro: U. Editora.
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31.