

Jogos para Dispositivos Móveis na Museologia: Análise de um Serious Game para o Museu Municipal Torre de Almedina¹

Games for Mobile Devices in Museology: Analysis of a Serious Game for the Torre de Almedina Municipal Museum

João Batista*

*Escola Superior de Educação de Viseu / Instituto Superior Miguel Torga

Resumo

O estudo pretende analisar de que forma os serious games (jogos sérios) para dispositivos móveis podem incitar a visita ao museu municipal de Coimbra Torre de Almedina de uma forma lúdica. O estudo de carácter exploratório utiliza uma metodologia de estudo de caso, envolveu a produção de um jogo para dispositivos móveis para o Museu Municipal Torre de Almedina – Núcleo da Cidade Muralhada, jogado por 26 crianças, entre os 7 e os 12 anos de idade, onde foram recolhidos dados de natureza quantitativa. Os resultados obtidos demonstram que a aplicação de jogo funcionou como estratégia promocional ao museu municipal, despertando interesse pelos inquiridos a uma posterior visita ao espaço físico museológico.

Palavras-chave: serious games, aplicações móveis, museu, lúdico

Abstract

The study aims to analyze how serious games for mobile devices are able to encourage a visit to a museum - in this case, the Coimbra Torre de Almedina municipal museum - in a playful way. The study is exploratory in its nature and follows the case study methodology and involves the production of a game for mobile devices for the museum's Nucleus of the City Wall exhibition. The game was played by 26 children, aged between 7 and 12 years old, allowing for the collection of quantitative data. The results obtained demonstrate that the game's application functioned as a promotional strategy for the museum, arousing the interest of the respondents to a subsequent visit to the museum.

Keyword: serious games, mobile applications, museum, ludic

Introdução

Os Serious games (jogos sérios) relacionam o ato de jogar (entretenimento) à aprendizagem. Não obstante, o autor Zyda (2005), descreve a parte pedagógica como sendo secundária, relativamente à parte do entretenimento. O principal objetivo dos serious games passa por apoiar o jogador a atingir metas de aprendizagem, através de uma experiência lúdica (Mortara, 2014). Segundo Djaouti et.al, (2011) a utilização deste conceito antecede à popularização dos jogos digitais. Os serious games, por constituírem uma forma de entretenimento que cativa os jogadores, têm a capacidade de proporcionar experiências e veicular conhecimentos. São muitas vezes associados ao sector cultural (Mortara, 2014), onde se incorpora a museologia.

Os museus têm estado consistentemente na vanguarda da adoção de tecnologia móvel para aprimorar as experiências dos visitantes. As tecnologias dos dispositivos móveis e medias sociais podem ser utilizados como partilha de experiências, encorajando futuras visitas aos espaços museológicos (Tsai, H., & Sung, K.,

¹Este artigo surge de uma investigação realizada no âmbito da dissertação de Mestrado, aprofundando a temática dos jogos sérios para dispositivos móveis como instrumento promocional aos museus.

2012). Seguindo esta lógica, o artigo incide na analogia e percepção adaptativa da museologia às novas tecnologias, explorando as capacidades das aplicações móveis e dos jogos compreendendo de que forma as aplicações lúdicas promovem os museus e incentivam os jovens a visitar os espaços museológicos. A investigação progrediu em torno da pergunta: "Podem os serious games para dispositivos móveis, incitar a visita aos museus?", sendo o principal objetivo o de analisar de que forma os serious games (jogos sérios) para dispositivos móveis, podem incitar a visita ao museu municipal de Coimbra Torre de Almedina. Para responder à questão e atingir os objetivos, foi desenvolvido um modelo de jogo (serious game) para dispositivos móveis sobre o museu municipal Torre de Almedina da cidade de Coimbra. Este jogo foi distribuído ao público-alvo que jogou fora do espaço físico museológico. Após terminarem o nível de jogo, os participantes responderam a um inquérito por questionário (GoogleForms) constituído maioritariamente por questões fechadas de escolha múltipla. Pretendeu-se também, obter uma análise das opiniões singulares de cada participante, colocando uma questão de resposta aberta (não obrigatória) no final do inquérito. O público-alvo foi constituído por crianças entre os 7 e os 12 anos de idade que, segundo a entidade (Museu Municipal Torre de Almedina), é o intervalo etário onde se enquadra melhor o projeto de investigação, mediante os paradigmas institucionais. A aplicação para dispositivos móveis (jogo) foi distribuída recorrendo a plataformas digitais aos encarregados de educação e/ou pelo investigador presencialmente, entre o dia 27 de junho de 2018 e o dia 14 de setembro de 2018, totalizando uma amostra de 26 indivíduos.

Jogos Educacionais e Dispositivos Móveis

Início este tópico com a seguinte frase de Zichermann: "(...) games have become one of the most powerful forces in all of humanity." (Zichermann & Cunningham, 2011). Tendo em consideração a afirmação do autor, como podem os jogos ser tão impactantes? O dicionário online Infopédia² associa a palavra "jogo" a divertimento, uma tarefa lúdica, também está relacionada a palavras como vício, dinheiro e comportamento. Tendo em consideração a complexidade da definição da palavra, o seu significado torna-se pouco claro ou incoerente (Stenros, J. 2017). A desassociação da palavra a desenvolvimento ou aprendizagem, pode levar à interpretação do conceito de jogo como um ato prejudicial em âmbito educacional, algo paradoxal tendo em consideração que os jogos têm vindo a demonstrar capacidade em contribuir para a realização de tarefas de forma lúdica, particularmente na aquisição de conhecimento (Zichermann & Cunningham, 2011).

Mas o que leva as pessoas ao ato de jogar? Para responder à questão, torna-se relevante referir a importância da motivação dos jogadores. A motivação é o fator que transporta as pessoas ao ato de jogar, a partir da combinação de três componentes que Zichermann (2011) identifica como o prazer, a recompensa e o tempo.

O jogo é um meio de desenvolver a motivação e a socialização, por envolver o participante e promover a sua interação ativa. Segundo Vieira (2015) o jogo não deve ser considerado uma atividade isolada, mas sim, uma atividade dentro de uma sequência bem definida de aprendizagem e, um meio para alcançar certos objetivos educacionais, podendo ser considerado como uma estratégia de ensino. Criar uma atividade didática que, se aproprie da motivação gerada pelo jogo, aliada à componente educacional, pode gerar

² Definição de jogo in infopedia.pt

resultados positivos na aquisição de conhecimento. Citando uma frase do autor Persky (2003): "A motivated learner cannot be stopped".

Estudos como o do autor Del Blanco et al. (2009) apresentam a capacidade dos jogos melhorarem a aprendizagem em alunos, especialmente em disciplinas como matemática e física. Exemplifico esta ideia a partir de um jogo de cartas sobre matemática - "Jogo do 24". Cada carta de jogo tem duas faces que possuem uma combinação de 4 algarismos numéricos. O objetivo é chegar ao resultado 24, através de cálculos matemáticos o mais rápido possível. Requer a participação de quatro jogadores, a pessoa que acertar no cálculo matemático em primeiro lugar, fica com a carta para si e adquire os pontos contidos nela. Este processo repete-se até terminarem as cartas do baralho. O jogador que reunir mais pontos no final, é considerado o vencedor. Este tipo de jogo estimula o raciocínio e o cálculo matemático. É considerada uma atividade didática, tendo em consideração que reúne a componente lúdica dos jogos à pedagogia da disciplina de matemática.

Connolly et, al. (2012) faz referência, nos últimos 40 anos, como foi realizada a substituição dos jogos de computador (digitais) pelos jogos tradicionais como atividades lúdicas. O acesso a consolas de vídeo jogo, plataformas e tecnologias para a entrega de jogos contribuíram para esta mudança. A portabilidade das consolas de vídeo possibilitou a jogabilidade digital em diferentes espaços do nosso quotidiano. Os dispositivos móveis potenciados pela alta acessibilidade e capacidades multimédia tornaram-se em excelentes plataformas de jogo digital. Os primeiros jogos de telemóveis vinham pré-instalados no equipamento e eram bastante triviais. No entanto, a partir de 2002³ as operadoras começaram a comercializar telemóveis capazes de realizar download de jogos em portais. O potencial dos dispositivos móveis como ferramentas de jogo digital era evidente, o lançamento do Nokia N-Gage em 2003 comprova uma tentativa (falhada) em lançar um dispositivo híbrido: telemóvel e consola portátil de jogo digital. Nesta época os dispositivos móveis e jogos eram extremamente limitados e pouco práticos, tendo em consideração que a capacidade de processamento e grafismo eram bastante reduzidas, a interatividade com equipamento era restrita a botões de telefone com um ecrã de baixa resolução e pequena dimensões. Foi a partir de 2007 com a nova geração de telemóveis (smarphones) que seria possível mudar drasticamente a contextualização dos jogos digitais para dispositivos móveis. A combinação de novas formas de interatividade com a melhoria das características multimédia - ecrã sensível ao toque, sensor de movimento, sistema de localização, armazenamento, áudio de alta qualidade e câmara incorporada e consequentemente com a ligação à internet – desencadearam inúmeras novas formas para as indústrias culturais de entretenimento e dos media explorarem aplicações de jogo digital para os dispositivos móveis. (Feijoo et al. 2012)

Os dispositivos móveis são cada vez mais complexas ferramentas multimédia. Com a evolução tecnológica, a capacidade de processamento dos dispositivos móveis aumenta consideravelmente, tornando possível processar jogos digitais nas telas do ecrã com maior eficiência. Este fator, aliado à acessibilidade, tornam os dispositivos móveis em aliciantes plataformas de jogos digitais. Transporte esta ideia para a museologia, fazendo a ligação entre dispositivos móveis como ferramenta de jogo digital didático e, como mecanismo promocional de visita ao museu. Um tipo de jogo comum em museus são de "Caça ao Tesouro", que permite aos jogadores interagirem com a temática museológica sem estarem fisicamente presentes no espaço físico. Esta característica tem como principal objetivo, incitar a sua visita. Tende a funcionar por meio de enigmas

³O Japão foi pioneiro tendo iniciado três anos antes desta data.

que são disponibilizados no ecrã dos smartphones durante a jogabilidade. Para serem resolvidos, a visita a partir das exposições, pode ser crucial para conseguir desvendar os mistérios (Tsai, H., & Sung, K. 2012).

Aprendizagem sobre Museus a partir de Serious Games para Dispositivos Móveis

A internet revolucionou a forma como as pessoas comunicam, este facto não passa despercebido na sua relação com a museologia. A conceção de websites dos museus difundiu-se a partir da década de 90 (Henriques, 2004: 1). Com a massificação da internet, a museologia viu nas Tecnologias da Informação e da Comunicação, uma adaptação necessária:

“A instituição museológica sofreu grandes alterações e foi alvo de salutar discussão que motivou novas formas de pensar o museu, havendo, agora consciência de que necessita de se libertar do seu espaço tradicional e limitado, para se tornar acessível ao grande público. Cada vez mais o museu tem de se adaptar às necessidades da sociedade atual que se encontra em constante mutação” (Muchacho, 2005: 1).

Coloca-se a questão de como é que a internet é usada pelos museus (Henriques, 2004: 3). Segundo Henriques (2004), são destacadas algumas formas de utilização da internet pelos museus como, por exemplo, colaborações multi-institucionais. “Nesse caso, a instituição responsável por um projeto convida outras instituições a participarem com conteúdos específicos, criando exposições permanentes na internet” (Henriques, 2004: 3).

“Um exemplo disso é a exposição “Museus e Milénio”, promovida pelo Museu da Civilização do Québec em 2000. Nesse ano, o Museu da Civilização convidou várias instituições museológicas de todo o mundo para criar conteúdos ou expor conteúdos dos seus acervos relativos ao século XX. O resultado foi uma exposição de conteúdos culturais e patrimoniais de vários museus no mundo. Este tipo de colaboração, embora raro, é importante, pois permite que os museus usem a internet para criar laços virtuais com outras instituições.” (Henriques, 2004: 4).

Segundo Pinho, as Tecnologias da Informação e Comunicação “revelam ser uma ferramenta ágil e dinâmica para o desenvolvimento de diferentes projetos e ações no âmbito do património cultural e para a conceção e difusão de conteúdos culturais e pedagógicos” (Pinho, 2007: 1):

“Rapidamente as instituições museológicas se aperceberam das vantagens e potencialidades da internet, massiva, rápida, imediata, económica, monopolizadora do quotidiano do trabalho e do ócio, sendo que cada vez mais gente tem possibilidades de aceder às novas tecnologias ou tem à disposição recursos facilitadores para tal. (...) dado o forte peso que as TIC têm na sociedade contemporânea, é necessário que as instituições culturais procurem tirar partido das suas vantagens e minorar as desvantagens, pois estas são uma realidade que não se pode subestimar (...) devem valorizar o insubstituível de uma visita presencial ao museu ou espaço cultural, pois a

experiência estética do contacto direto com o bem cultural não se pode reproduzir, nem num ambiente digital.” (Pinho, 2007 pp.2-5).

As tecnologias digitais são, atualmente, uma parte integrante da nossa sociedade e, são melhoradas diariamente para causar uma interação natural. Desde o aparecimento da internet, a tecnologia da comunicação continuou em rápida ascensão, permitindo fazer grande parte das atividades de forma móvel, através de computadores portáteis, como notebooks e telemóveis cada vez mais modernos e adaptados (smartphones). Estes novos dispositivos móveis, distinguem-se por serem leves, ágeis e com diferentes níveis de custos que, os torna num acessório acessível a todos, permitindo total mobilidade das pessoas que o utilizam. Estas características têm atraído cada vez mais indivíduos, com uma necessidade constante de informação, bem como, de conexão a alguma rede virtual, seja a de amizade, de relacionamento ou até de trabalho (Junior, 2012: 126). As tecnologias móveis são um conceito que vem evoluindo constantemente devido a todas as possibilidades que são adicionadas aos dispositivos. O avanço tecnológico nos dispositivos móveis, revela ser positivo, (...) “possibilitou a realização de tarefas de uma forma mais facilitada, reduzindo, inclusive, a burocracia com atividades como a consulta a bancos e pagamentos de contas, bem como, o acompanhamento em tempo real das notícias e informações” (Junior, 2012: 127).

A maior parte dos serviços fornecidos pelos dispositivos móveis são possíveis apenas com acesso à internet e, por isso, a maior parte das funcionalidades depende dessa conexão. O autor Fling (2009), compara o smartphone como um “primo” distante do telefone tradicional, referindo que é um sistema de comunicação e informação, praticamente sempre conectado à internet, mesmo quando não temos o web browser aberto. Permite-nos localizar no mapa e, até mesmo realizar compras, sem aceder a uma carteira.

Elias (2011) destaca a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação como um meio que gere novas oportunidades, evidência a importância de produtos digitais móveis como veículos de aprendizagem, contribuindo para novos paradigmas educacionais. Com a utilização dos dispositivos móveis bastante difundida na sociedade, em conformidade com a facilidade de acesso em qualquer altura e lugar, destaca-se como um instrumento educacional relevante na sociedade contemporânea (Wood, Lloyd, e Ashfield, 2006).

As novas gerações adaptam-se às novas tecnologias facilmente, uma vez que cresceram num mundo digital. Passam grande parte do seu tempo rodeadas de computador, consolas de vídeo, câmaras digitais, smartphones ou outros equipamentos digitais. Para os jovens, estes aparelhos digitais são como uma linguagem nativa. Persky (2001), atribui esta designação de “digital natives”, ou seja, nativos digitais. No seguimento deste pensamento, subsiste a necessidade da educação se adaptar, tendo em consideração que os alunos de hoje mudaram radicalmente - “Our students have changed radically. Today’s students are no longer the people our educational system was designed to teach.” (Persky, 2001).

Estudos realizados segundo autores Cosley et al. (2008) e Kelly (2007), revelam que a aprendizagem é uma das razões que leva as pessoas a visitar um museu. A museologia tem se apropriado das aplicações para dispositivos móveis tentando aliciar de formas dinâmicas o público à sua visita. No entanto, esta abordagem não tem como objetivo uma substituição da visita ao museu. “These devices are viewed to be of critical importance to enhance the museums’ role as educational institutions. They are used to support the interpretation of exhibits and to increase the appeal of museums to the public.” (Lehn & Heath, 2005: 4).

A utilização das aplicações móveis para a museologia é uma vertente em constante expansão. Economou & Meintani (2011) elucidam a dedicação da museologia em explorar a tecnologia móvel como novas estratégias de comunicação com intuito de alcançar novos públicos por meio de um dispositivo pessoal com que estamos familiarizados. A multimodalidade e acessibilidade da tecnologia móvel permitem a utilização de diferentes maneiras e lugares pela museologia. A mesma reflexão é partilhada pelos autores Yiannoutsou, N., et.al (2009) que destacam a importância no avanço tecnológico dos dispositivos móveis para museologia. As aplicações móveis podem servir como suporte antes, durante e após a visita ao museu. Tornaram-se numa forma persuasiva de interagir com os conteúdos dos museus, principalmente pelo público mais jovem.

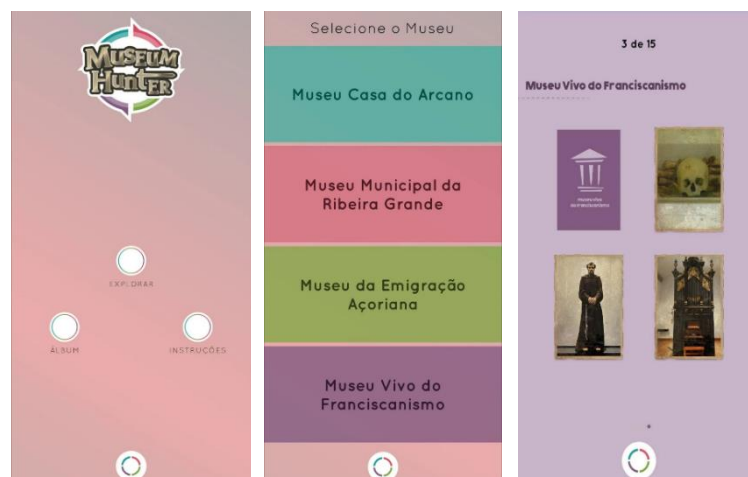
Ritterfeld et al. (2009) definem os serious games como qualquer forma de software de jogo interativo baseado em computador, para um ou vários jogadores, para serem usados em qualquer plataforma e que foram desenvolvidos com a intenção de ser mais do que entretenimento. Têm como principal objetivo apoiar o jogador a atingir metas de aprendizagem através de uma experiência lúdica (Mortara, 2014). Segundo Ritterfeld et al. (2009), é um género de jogo que se concentra explicitamente na educação. Por esse motivo, este tipo de jogos está, muitas vezes, associado à aprendizagem sobre património cultural: "in recent years we have witnessed the introduction of serious games, including the use of games to support cultural heritage purposes, such as historical teaching and learning, or for enhancing museum visits." (Anderson et.al, 2010). Os museus apropriaram-se deste tipo de jogos como utensílio de aprendizagem (Paliokas, I., & Sylaiou, S. 2016).

Serious games, são um conceito relativamente recente que tem vindo a ser aplicado na museologia. A autora Vieira (2015) destaca como: "ensinar através de jogos no Museu uma nova maneira de levar os alunos a sentirem-se questionados e provocados frente ao conhecimento" (Vieira, 2015:138). Os autores Paliokas, I., & Sylaiou, S. (2016), consideram que os serious games tem sido amplamente adotado em contextos culturais, especialmente na última década (desde 2010). Nesta combinação entre serious games e museus, é expectável que se crie uma ligação direta entre os museus e o público-alvo, para que preencham as necessidades educacionais. No entanto, desenvolver serious games para os museus, tornam-se numa tarefa bastante complexa, uma vez que a mecânica de jogo, estética, componente educacional e a museologia têm de estar em sinergia.

Ritterfeld et al. (2009), descobriram que os Serious Games estão à altura do desafio de combinar aprendizagem e jogo por meio de jogos digitais por: (1) gerar motivação intrínseca para o jogador se envolver no jogo; (2) fornecer um ambiente de jogo responsivo que dê ao jogador feedback imediato; (3) entrega de conteúdo complexo que permite amplas oportunidades de aprendizagem.

Um exemplo prático deste tipo de jogo dedicado a museus foi lançado em 2019 pela empresa portuguesa Cereal Games. A empresa desenvolveu um serious game – "Museum Hunter"⁴ para dispositivos móveis, direcionada aos museus da cidade Ribeira Grande (museu Vivo do Franciscanismo, museu da Emigração e museu da Casa do Arcano) com intuito de proporcionar uma experiência lúdica e didática durante a visita.

⁴ Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cerealgames.museumhunter>

Figura 01: captura de ecrã do jogo Museum Hunter

O jogo apresenta-se como uma caderneta de cromos digital onde o jogador encarna o papel de caça museus. Para colecionar os cromos o jogador tem de apontar a câmara do dispositivo móvel na direção dos artefactos tendo como referência as pistas dadas. O objetivo principal do jogo é colecionar todos os cromos da caderneta. A aplicação está disponível gratuitamente na App Store e Google Play Store.

“Race against time”⁵ é outro exemplo prático de como os serious games podem ser aplicados à museologia. O museu Tate⁶ disponibilizou a aplicação no final de 2011 para dispositivos móveis com sistema operativo iOS com intuito de fornecer às pessoas uma maneira mais divertida e interativa de vivenciar a arte.

Figura 2: captura de ecrã do jogo Rage Against Tim

O jogador encarna no protagonista da história, um camaleão que tem como objetivo salvar as cores de serem removidas pelo antagonista Dr. Greyscale, ao longo da história da arte moderna. O protagonista viaja no tempo dando início à sua jornada em 1890, durante o percurso, vai experienciar diferentes movimentos artísticos, obras de arte e inimigos que refletem a época.

⁵ Fonte: <https://www.tate.org.uk/press/press-releases/tates-new-art-game-mobiles-race-against-time>

⁶ Museu Nacional de Arte Moderna do Reino Unido, sediado em Londres.

O mesmo museu, lançou uma versão atualizada do jogo "Tate Trumps", uma aplicação para dispositivos móveis com sistema operativo iOS gratuita. Trata-se de um jogo que permite colecionar obras de arte em formato de cartas digitais, incentivando os jogadores a viajar pelo museu e a acumular pontos através da observação destas obras. Os jogadores podem colecionar até sete obras de arte, sendo que, nenhuma obra de arte pode ser repetida.

Figura 3: captura de ecrã do jogo Tate Trump



O jogador pode escolher entre três modos de jogo (Battle, Mood ou Collector). O modo "Battle" desafia os jogadores a observar criticamente as obras de arte imaginando o que aconteceria se ganhassem vida e combatessem entre si. O modo "Mood" incentiva uma abordagem reflexiva, motivando a procura de obras de arte que os jogadores considerem particularmente estimulantes, ameaçadoras ou absurdas. O modo "Collector" permite aos jogadores construir a sua própria galeria de arte, aprendendo sobre a história e desafios de curadoria de algumas das obras. Este tipo de jogo aplicado ao museu, promove a interação social entre visitantes funcionando como uma ferramenta lúdica, possibilitando a compreensão da arte de uma forma única e envolvente.

Ambos os jogos, "Rage Against Time" e "Tate Trumps", desenvolvidos pelo museu Tate entre 2010 e 2011 foram removidos da app store, sendo que, as únicas aplicações disponíveis da instituição funcionam como guias móveis off-line desenvolvidas para os turistas.

Implementação do Estudo

Os jogos, por constituírem um meio de entretenimento por meio motivacional, tem a capacidade de proporcionar experiências e veicular conhecimentos. Neste estudo, pretende-se compreender de que forma as aplicações lúdicas conseguem promover os museus e incentivar os jovens a visitar os espaços museológicos, através de um modelo de aplicação móvel - jogo de um nível - desenvolvido especificamente para o museu Municipal Torre de Almedina em Coimbra. O modelo de jogo desenvolvido exclui a obrigatoriedade de espaço físico ou conhecimento prévio sobre o museu, uma vez que pretende incitar os jogadores à sua visita.

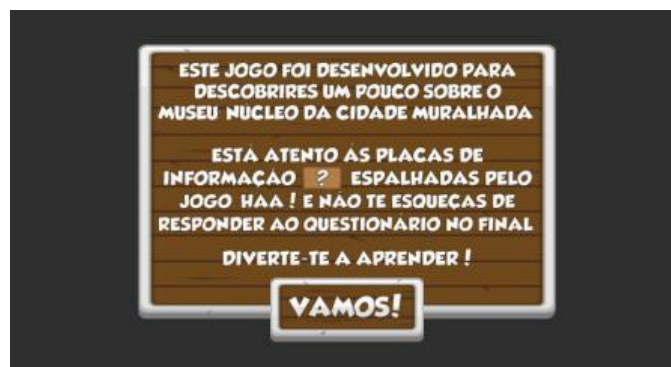
Os Serious Games podem existir na forma de aplicativos móveis, soluções simples baseadas na Web, aplicativos de 'mashup' mais complexos (por exemplo, combinações de aplicativos de software social) ou na forma de jogos de computador 'adultos', empregando tecnologias de jogos modernas para criar mundos virtuais para experiências interativas que podem incluir interações de base social, bem como jogos de realidade mista que combinam interações reais e virtuais, todos os quais podem ser usados em aplicações de patrimônio cultural (Anderson et al. 2010). O Serious Game desenvolvido para o estudo foi uma aplicação para dispositivos móveis, pode ser jogado a partir de um tablet ou smartphone com sistema operativo android.

O desenvolvimento do jogo seguiu uma mecânica de jogo apresentada pelo autor Zichermann (2011) denominada de MDA Framework⁷, uma das mais utilizadas no game design⁸. A sigla MDA significa:

- Mechanics (Mecânica) - a mecânica refere-se às componentes basilares do jogo. Permitem que um designer tenha o controlo total sobre todas as ações do jogo, guiando as ações do jogador.
- Dynamics (Dinâmica) – a dinâmica refere-se às interações do jogador com a mecânica. Determina o que cada jogador está a realizar em resposta à mecânica do sistema, tanto individualmente quanto com outros jogadores. Por vezes, a mecânica e dinâmica do jogo são utilizadas indistintamente, mas são marcadamente diferentes.
- Aesthetics (Estética) - a estética do sistema é a capacidade de reproduzir um sentimento ao jogador durante a interação. A estética do jogo pode ser vista como o resultado composto da mecânica e dinâmicas à medida que interagem e criam emoções.

Introdução: ao jogador sobre a temática e ambiente de jogo

Figura 4: Captura de ecrã: Informação de Jogo Nº1



⁷ A supporting structure around which something can be built; System of rules, ideas, or beliefs that is used to plan or decide something;

⁸ Responsável pela conceção, criação e coordenação de todo o jogo.

Placas Guia: no início do jogo, o jogador depara-se com placas guia. Estas placas reagem ao colidir com o jogador, faz surgir uma caixa de texto com dicas que complementam o primeiro estágio de aprendizagem do jogador.

Figura 5: Captura de ecrã do jogo da fase inicial, placa guia nº1



Placas Informação: existem no total quatro placas de informação espalhadas pelo nível. Estas placas de informação disponibilizam pequenas frases institucionais sobre a história da Torre de Almedina. As frases encontradas nas placas de informação respondem às questões obrigatórias do inquérito por questionário.

Figura 6: Captura de ecrã do jogo da fase inicial, placa informativa



Personagens Inimigas: estão espalhados pelo nível, tentam impedir que o jogador chegue ao final da plataforma e feche a porta da traição. Sempre que o jogador for atingido pelo o estado de ataque do soldado inimigo ou colidir com os morcegos, perde vinte pontos da barra de vida.

Figura 7: Captura de ecrã do jogo: ataque ao inimigo

Sistema de pontos de vida: os pontos de vida são elementos do tipo coletável e estão espalhados pelo nível, tentam auxiliar o jogador a chegar ao final da plataforma e fechar a porta da traição. Sempre que o jogador colidir com este objeto de jogo, representado por um coração, recupera vinte pontos de vida.

Figura 8: Captura de ecrã do jogo: Ponto de vida

Sistema de Pontuação: as moedas de pontuação são um objeto de jogo de tipo coletável. Estão espalhadas por todo o nível, incluindo quando um inimigo é vencido. Sempre que o jogador colidir com este objeto de jogo, adiciona dez pontos ao contador de pontuação.

Figura 9: Captura de ecrã do jogo: Ponto de vida

Motor de Jogo

Para desenvolver o jogo recorreu-se ao game engine⁹ Unity. Este software otimizado para o desenvolvimento de jogos, permite importar gráficos, recursos 2D/3D de outros softwares, estruturar em cenas e ambientes, manipular iluminação, áudio, efeitos especiais, adicionar física e animação, criar uma interatividade e lógica de jogo, possibilitando a otimização do conteúdo para as plataformas de destino. O Unity direciona os jogos para múltiplas plataformas, dentro de um projeto, os game developers¹⁰ têm o controlo sobre a criação dos jogos para dispositivos móveis, web browsers, desktops e consolas de jogo. Disponibiliza uma versão gratuita e dispõe de diferentes fontes de informação online, cooperando na solução de eventuais problemas ou esclarecimentos no processo de desenvolvimento. Faculta as ferramentas adequadas para produzir um produto final coeso e completo, oferecendo uma boa experiência de jogo aos utilizadores.¹¹

Segundo Haas¹², a plataforma foi criada para auxiliar pequenos criadores a desenvolverem jogos de forma independente promovendo as criações que seriam impossíveis de realizar noutras plataformas. Estas características permitem o desenvolvimento de um jogo de forma independente ou com uma equipa reduzida sem o apoio financeiro.

Descrição do Aplicativo

O Núcleo da Cidade Muralhada é um jogo de plataforma bidimensional de conteúdo educacional, focado em explorar as potencialidades de um jogo como instrumento de promoção museológica, incentivando a visita ao museu. Para concluir o nível, o jogador tem de ultrapassar vários desafios e cumprir o objetivo principal, chegar ao final da plataforma e fechar a Porta da Traição. Para isso o jogador terá de evitar ao máximo as quedas e elementos de dano que o impeçam de avançar, como: soldados invasores, morcegos e diversas armadilhas espalhadas pelo nível.

Informações do aplicativo:

- Versão 1.0.0
- Última atualização em 20 de junho de 2018
- Publicação: 27 de junho de 2018
- Apk Tamanho 30M
- Idioma: Português
- Categoria da aplicação: Educacional Gratuito
- Classificação de conteúdo: 7+
- Suporte Android

⁹ Game Engine é um programa de computador e/ou conjunto de bibliotecas, para simplificar e abstrair o desenvolvimento de jogos eletrônicos ou outras aplicações com gráficos em tempo real.

¹⁰ Game developers são os responsáveis pelo desenvolvimento de jogos de vídeo, relativamente ao processo e as disciplinas relacionadas à criação de jogos de vídeo.

¹¹ Technologies, U. (n.d.). Learn how to make a video game in with free resources. Unity. Retrieved May 20, 2020, from <https://unity.com/how-to/beginner-video-game-resources>

¹² Haas, J. K. (2014). A History of the Unity Game Engine. Retrieved from <https://digitalcommons.wpi.edu/iqp-all/3207>

Narrativa

Para aliar o entretenimento do jogo à componente didática (através da leitura), concebeu-se uma narrativa digital de forma a cativar os jogadores, considerada como um fator importante na aprendizagem: "Evaluation has pointed out that the digital storytelling gaming approach offers significant learning potential, and the appeal of the story is capable of overcoming fatigue related to the reading activity." (Rubino et, al. 2015) Numa viagem ao passado, em pleno Séc. XII na cidade de Coimbra (atual capital de Portugal), o jogador encarna o personagem principal do jogo, um jovem soldado que enfrenta todas as dificuldades durante o nível, seguindo as ordens do primeiro rei de Portugal D. Afonso Henriques, personagem tutor e líder que informa o jogador da missão.

O jovem soldado que patrulha e defende a muralha, enfrenta um desafio inesperado, a muralha da capital de Portugal (Coimbra) está a ser tomada por inimigos que entraram secretamente pela Porta da Traição¹³. O principal objetivo do jogo de plataforma passa por defender e cumprir as ordens diretas de D. Afonso Henriques - atravessar o perigoso percurso da muralha repleto de armadilhas e fechar a Porta da Traição que os invasores abriram secretamente, impedindo a tomada de posse de toda cidade de Coimbra.

Durante o avanço de jogo, o jogador experiência uma aproximação sistemática ao conteúdo museológico - Núcleo da Cidade de Muralhada. O ambiente de jogo e elementos gráficos remetem diretamente para a época histórica emblemática e envolvem o jogador na temática museológica que, decorre na muralha durante o séc. XII.

Difusão do Jogo

O Museu Municipal Torre de Almedina – Núcleo da Cidade Muralhada engloba uma estratégia atrativa para estabelecimentos de ensino, que pretende continuar a assegurar.

O facto do público-alvo pertencer a um grupo de faixa etária reduzida e, por grande parte, não possuir um dispositivo móvel próprio, dificultou a obtenção dos dados estatísticos pretendidos. Para atingir os objetivos necessários na recolha de dados, foram adotadas estratégias na divulgação do projeto científico. Não existindo a obrigatoriedade de espaço físico, nem conhecimento prévio sobre o Museu Municipal de Coimbra, elabora-se uma estratégia de difusão do jogo: Núcleo da Cidade Muralhada.

Numa primeira tentativa em adquirir uma recolha de dados científicos favoráveis pelo público-alvo, foram contactadas entidades educacionais no concelho de Coimbra para divulgação da aplicação móvel que, pela falta de resultados foi excluída.

Com o propósito de potencializar o número de amostras recorreu-se a outros meios de divulgação do jogo, incluindo redes sociais como: Instagram, Facebook e WhatsApp que, através de uma hiperligação¹⁴, faculta o download de um ficheiro APK para instalação direta da aplicação de jogo em qualquer dispositivo móvel com sistema operativo Android. Para garantir que todos os jogadores preenchem o inquérito por

¹³ O nome de Porta da Traição, deve-se ao facto de não ter torres, ou então eram muito discretas, de forma a ficar oculta para quem avistasse as muralhas do exterior, permitindo apenas a passagem a pé.

¹⁴ Link de download do ficheiro APK para instalação do jogo: https://drive.google.com/file/d/1CqYcJNff6XWYV9-EaWpYlu_1CalstVKR/view?usp=sharing

questionário, foi criado um botão de jogo que surge somente quando o nível for concluído, redirecionando o utilizador para a plataforma Google Forms, onde é solicitado que responda ao questionário online.

Resultados do Estudo

Tabela 1: Resultados de aprendizagem a partir do jogo e gosto por jogar jogos sobre museus

		Conseguiste aprender algo sobre o museu municipal		Total
		Sim	Não	
Gostavas de poder jogar mais jogos sobre museus	Sim	22	1	23
	Não	2	1	3
Total		24	2	26

Tabela 2: Resultados de curiosidade em visitar o museu e aprendizagem com o jogo

		Depois de jogar sentes curiosidade em visitar o museu municipal		Total
		Sim	Não	
Conseguiste aprender algo sobre o museu municipal	Sim	22	2	24
	Não	1	1	2
Total		23	3	26

Tabela 3: Resultados de curiosidade em visitar o museu e gosto por jogar jogos sobre museus

		Depois de jogar sentes curiosidade em visitar o museu municipal		Total
		Sim	Não	
Gostavas de poder jogar mais jogos sobre museus	Sim	22	1	23
	Não	1	2	3
Total		23	3	26

Tabela 4: Resultados de aprendizagem a partir do jogo e diversão a jogar

		Conseguiste aprender algo sobre o museu municipal		Total
		Sim	Não	
Divertiste-te a jogar o jogo	Sim	24	2	26
	Não	0	0	0
Total		24	2	26

Tabela 5: Resultados da dificuldade de jogo com aprendizagem

		Conseguiste aprender algo sobre o museu municipal		Total
		Sim	Não	
Quão difícil foi terminar o nível	Muito fácil	1	0	1
	Fácil	3	0	2
	Normal	11	2	13
	Difícil	8	0	8
	Muito difícil	1	0	1
Total		24	2	26

Os resultados da caracterização dos jogadores mostram que, no total de 26 crianças que utilizaram o jogo e responderam ao questionário, com faixa etária compreendida entre os 7 e os 12 anos de idade, a média de idades é de 9,5 anos. Quanto ao nível de satisfação, verificou-se que 100% dos participantes se divertiram a jogar, considerando que o jogo foi uma experiência de entretenimento positiva, dos quais 92,3% conseguiram adquirir conhecimentos sobre o museu municipal. Em relação ao nível de dificuldade do jogo, 13 participantes (50%) consideraram que o jogo se enquadrava dentro do patamar de dificuldade normal. No entanto, a segunda percentagem mais elevada, 30,8%, indica que 8 participantes reconheceram o jogo como difícil.

Do total de 26 jogadores, 23 gostavam de voltar a ter oportunidade de experimentar um jogo relacionado com um museu (88,5%). Em relação à utilidade, as respostas foram maioritariamente vantajosas, ou seja, 24 crianças responderam que aprenderam algo sobre o museu municipal através do jogo. A tabela 1 confirma que, o número de participantes que gostaram de jogar e que conseguiram aprender algo sobre o museu é maioritária, de 22 crianças. No entanto, dos 3 que não gostavam de voltar a jogar sobre o tema, 2 conseguiram retirar algum conhecimento sobre o museu.

Sobre o jogo ter incentivado a descoberta de novos espaços históricos nos participantes, verificou-se que o jogo estimulou 23 participantes (88,5%) a visitar o museu. A tabela 2 indica que 22 participantes que aprenderam algo sobre o museu municipal através do jogo, também sentem curiosidade em visitá-lo. Por outro lado, 2 participantes que aprenderam algo sobre o museu municipal através do jogo, não sentem vontade em conhecer o museu.

Pela análise da tabela 3, verifica-se que a maioria dos participantes que gostavam de voltar a jogar jogos sobre museus (22) também sentem curiosidade em visitá-lo. Dos 3 participantes que não gostavam de voltar a jogar jogos sobre museus, 1 participante tem curiosidade na visita.

A tabela 4 relaciona o entretenimento despoletado pelo jogo com a vertente de aprendizagem. Verifica-se a eficácia do modelo de jogo (serious game) como uma atividade lúdica, considerando que todos os (26) participantes divertiram a jogar, sendo que 92,3% (24), também adquiriram conhecimentos sobre o museu municipal.

É relevante considerar que o nível de dificuldade que os jogadores sentiram durante a jogabilidade, não está relacionado com o fator de aprendizagem. Observando a tabela 5, apenas 7,7% dos participantes que não apreenderam conhecimentos sobre o museu classificaram o jogo de dificuldade intermédia (normal).

Conclusão

Ressalva-se que, a amostra obtida não corresponde a uma parcela representativa do público-alvo pelo que, os resultados obtidos foram apenas suficientes para retirar conclusões em relação ao jogo em questão. Por esse motivo, não foi possível a generalização de conclusões.

Desta forma, destaca-se o serious game para o museu municipal de Coimbra Torre de Almedina como uma aplicação de jogo móvel didática, evidenciando-se o fator divertimento durante toda a jogabilidade. Compreende-se o jogo digital para dispositivos móveis como um meio capaz de incitar a visita ao museu, uma vez que, a maioria dos participantes sente curiosidade em visitá-lo. Relembrando a pergunta de partida: "Podem os serious games para dispositivos móveis incitar a visita aos museus?" responde-se com base neste estudo e nos dados recolhidos, referindo que o jogo funcionou como estratégia que incita a visita ao museu. Não obstante, subsistiram limitações externas e internas que poderiam melhorar exponencialmente a experiência de jogo e amostra.

Como o estudo recorreu a uma faixa etária muito jovem, os participantes não tinham acesso direto a um smartphone próprio que permitisse distribuir a aplicação, desta forma, para disseminar o jogo foi imprescindível o auxílio e consentimento de tutores/responsáveis pelos participantes que divulgaram e forneceram o equipamento necessário. Este fator externo dificultou a divulgação da aplicação ao público-alvo, limitando o levantamento de dados.

O desenvolvimento de uma aplicação de jogo para um dispositivo móvel, envolve uma componente prática de execução extensa e complexa, para que fosse possível cumprir as datas estipuladas, o jogo foi concebido exclusivamente para dispositivo android, limitando possíveis participantes e conseqüentemente condicionando a quantidade de amostragem.

Observou-se que durante a análise e levantamento dos dados recolhidos, a última questão - pergunta aberta, mostrou-se extremamente útil na compreensão da experiência individual de cada jogador. Uma das avaliações aborda a falta de checkpoints, que permite ao jogador voltar ao último ponto de referência, caso perca toda a barra de vida, em vez de voltar ao ponto de partida, obrigando os jogadores a repetirem todo o nível. É relevante referir que construir um jogo que combine entretenimento com educação não é algo trivial. Se o Serious Game não estiver bem equilibrado, o resultado da experiência, poderá ser demasiado divertida ou não será séria o suficiente para aprender (Coenen et. al 2013). Outros autores como Rubino et al. (2015), concluem salientando a extrema complexidade em desenvolver serious games eficazes no balanceamento entre a parte de entretenimento e aprendizagem.

Pela amostra recolhida compreende-se que os jogadores sentiram vontade de visitar o museu, no entanto é desconhecido o número de jogadores que, de facto, visitou o espaço físico museológico. Considero a investigação um contributo ao estudo dos serious games aplicados à museologia, no entanto para uma análise mais rigorosa teriam de ser obtidos resultados que comprovem a taxa de visita dos participantes.

Referências Bibliográficas

- Anderson, E. F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P., & de Freitas, S. (2010). Developing serious games for cultural heritage: a state-of-the-art review. *Virtual Reality*, 14(4), 255–275.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & education*, 59(2), 661-686.
- Cosley, D., Lewenstein, J., Herman, A., Holloway, J., Baxter, J., Nomura, S., Boehner, K., Gay, G. (2008). ArtLinks: Fostering social awareness and reflection in museums. In *Proceedings of the 26th Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI)*. 403–412.
- Coenen, T., Mostmans, L., & Naessens, K. (2013). MuseUs: Case study of a pervasive cultural heritage serious game. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 6(2), 1-19.
- Del Blanco, Á., Torrente, J., Moreno-Ger, P., & Fernández-Manjón, B. (2009). A general architecture for the integration of educational videogames in standards-compliant virtual learning environments. In *2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 53-55). IEEE.
- Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J.-P., & Rampnoux, O. (2011). Origins of Serious Games. *Serious Games and Edutainment Applications*, 25–43.
- Economou, M. & Meintani, E. (2011) Promising Beginning? Evaluating Museum Mobile Phone Apps. *Rethinking Technology in Museums 2011: Emerging experiences*, University of Limerick, Ireland, 26-27 May 2011.
- Feijoo, C., Gómez-Barroso, J.-L., Aguado, J.-M., & Ramos, S. (2012). Mobile gaming: Industry challenges and policy implications. *Telecommunications Policy*, 36(3), 212–221.
- Fling, B. (2009). *Mobile design and development: Practical concepts and techniques for creating mobile sites and Web apps*. " O'Reilly Media, Inc."
- Gil, A. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas S.A.
- Henriques, R. (2004). *Museus virtuais e cibermuseus: a internet e os museus*. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia de Portugal.
- Junior, J. B. B. (2012). Do computador ao tablet: Vantagens pedagógicas na utilização de dispositivos móveis na educação/from computer to tablet: Advantages in the pedagogical use of mobile devices in education. *Revista educaonline*, 6(1), 125-149.
- Kelly, L. (2007). Visitors and learners: Adult museum visitors' learning identities. ICOM-CECA Conference, Vienna, Austria. Retrived from: https://www.researchgate.net/profile/Lynda-Kelly-3/publication/228614737_Visitors_and_Learners_Adult_Museum_Visitors%27_Learning_Identities/links/553960db0cf226723aba1923/Visitors-and-Learners-Adult-Museum-Visitors-Learning-Identities.pdf.
- Mortara, M., Catalano, C. E., Bellotti, F., Fiucci, G., Houry-Panchetti, M., & Petridis, P. (2014). Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, 15(3), 318–325.
- Muchacho, R. (2005). Museus virtuais: A importância da usabilidade na mediação entre o público e o objecto museológico. In *Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação* (Vol. 4, pp. 154-1547).

- Paliokas, I., & Sylaiou, S. (2016). The use of serious games in museum visits and exhibitions: A systematic mapping study. In 2016 8th International conference on games and virtual worlds for serious applications (VS-GAMES) (pp. 1-8). IEEE.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9, 5, 1–6.
- Pinho, J. B. D. (2007). Museus e internet. Recursos online nos sítios web dos museus nacionais portugueses. *Revista Textos de la CiberSociedad*, 8.
- Ritterfeld, U., Cody, M., & Vorderer, P. (Eds.). (2009). *Serious games: Mechanisms and effects*. New York, Routledge.
- Rubino, I., Barberis, C., Xhembulla, J., & Malnati, G. (2015). Integrating a Location-Based Mobile Game in the Museum Visit. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 8(3), 1–18. doi:10.1145/2724723
- Prensky, M. (2003). Digital Game-Based Learning. *Computers in Entertainment*, 1(1), 21–21. <https://doi.org/10.1145/950566.950596>
- Stenos, J. (2017). The game definition game: A review. *Games and culture*, 12(6), 499-520.
- Tsai, H., & Sung, K. (2012). Mobile applications and museum visitation. *Computer*, 45(4), 95-98.
- Vieira, E. et al. (2015). Jogos no Museu: uma maneira lúdica de aprender. in Borges, R. (org.). *Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS: coletânea de textos publicados [PDF]*. Porto Alegre: EDIPUCRS Retrieved from: <http://www.pucrs.br/edipucrs>
- Vom Lehn, D., & Heath, C. (2005). Accounting for new technology in museum exhibitions. *International Journal of Arts Management*, 7(3), 11-21.
- Yiannoutsou, N., Papadimitriou, I., Komis, V., & Avouris, N. (2009). "Playing with" museum exhibits: designing educational games mediated by mobile technology. In *Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 230-233).
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps* (1st ed). Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32