

**O *gamebook* como modelo pedagógico:
investigação e desenvolvimento de um protótipo para *iPad***

José Bidarra

bidarra@gmail.com

Mauro Figueiredo

mfiguei@ualg.pt

Sandra Valadas

svaladas@ualg.pt

Carla Vilhena

cvilhena@ualg.pt

(Universidade do Algarve)

Resumo

Perante a disseminação global de plataformas móveis como o *iPad*, importa refletir sobre as potencialidades educativas que esses novos instrumentos digitais podem trazer ao ensino e à aprendizagem. A nossa investigação exploratória procurou descobrir até que ponto é possível utilizar formatos comuns de *ebooks* para criar *gamebooks* (livros lúdicos) que sejam eficazes em várias situações de ensino e de aprendizagem. Numa primeira fase, após análise dos recursos disponíveis atualmente nas ferramentas gratuitas ou abertas, construímos um modelo de livro dinâmico capaz de funcionar como um jogo educativo para a disciplina “Estudo do Meio”, destinado a crianças do 4º ano de escolaridade, intitulado “Aventuras no Guadiana”. O desenvolvimento do protótipo respeitou a filosofia de base subjacente a um jogo, constituindo um livro eletrónico interativo no formato *iBook 2*, adequado a ser utilizado num *iPad* por crianças de 9-10 anos de idade. Os testes preliminares com o nosso protótipo sugerem haver usabilidade na tecnologia *iBook* e potencialidades pedagógicas no modelo proposto.

Introdução

Assistimos atualmente à entrada numa nova era, em que o clássico “recetor passivo” da comunicação se assume, aparentemente, como um interlocutor capaz de mediatizar, de expressar uma opinião crítica sobre o que vê, de escolher o que pretende para si e de criar os seus próprios conteúdos. Esta perspetiva ganha forma se observarmos os mais diversos blogues, bem como *sites* como o *YouTube* ou o *Facebook*. Estamos, na verdade, a falar de inovações que resultam no desenvolvimento de uma sociedade, interligada em rede, em interação constante, rápida nas decisões, globalmente informada e baseada na integração de vários media digitais. É nesta linha de pensamento que nos parece fazer hoje sentido considerar a integração de dispositivos móveis de aprendizagem (*iPad*, *iPod*, *tablets*, *smartphones*), passíveis de serem geridos pelos

estudantes, e que lhes permitem definir objetivos pessoais, controlar os conteúdos e comunicar uns com os outros (Bidarra et al, 2011a).

Importa, também, realçar que estamos perante uma nova conjuntura geracional, a geração dos jogos digitais e das redes sociais (Bidarra et al, 2011b). Assim, não podemos ignorar que os atuais estudantes já não são os mesmos para os quais o sistema de ensino foi pensado há umas décadas atrás. Estes estudantes cresceram num novo ambiente tecnológico, com uma cultura própria, e irão viver as suas vidas num contexto mais exigente, competitivo e complexo. Veja-se, por exemplo, a perspetiva de Heide e Stilborne (2000), para quem “a revolução tecnológica produziu uma geração de alunos que cresceu com fontes de media multidimensionais e interativas. Uma geração cujas expectativas e visão do mundo diferem daqueles que a precedeu” (p. 27). Acresce o facto de se tratar de uma geração que vive num mundo complexo, sem que, entretanto, a educação em contexto escolar estabeleça o elo de ligação que permita o desenvolvimento de capacidades de compreensão desta complexidade (Lima & Silva, 2010).

Numa perspetiva sóciocognitiva da aprendizagem, a interação do aluno com o meio é um fator indelével, influenciada quer por crenças e motivações, objetivos, conceções e características cognitivas do aluno, quer por estímulos externos. Sobre este aspeto, Zimmerman e Kisanas (1997) afirmam que “este constructo refere-se, assim, à regulação de pensamentos, sentimentos e ações que são sistematicamente desenhados para alcançar a aprendizagem do conhecimento”. Além disso, os processos de autorregulação, focalizados na aprendizagem, são complexos e incluem diversas estratégias, tais como: a concentração, a organização, a codificação e a revisão; a manutenção de crenças positivas acerca das suas capacidades e do valor da sua aprendizagem; a antecipação dos resultados das suas ações escolares e a experiência de satisfação, resultante das consequências dos seus esforços. Zimmerman (1986) concebe a autorregulação como um constructo multidimensional que remete para o grau em que os indivíduos atuam a nível metacognitivo, motivacional e comportamental, sobre os seus próprios processos e produtos de aprendizagem, na realização das tarefas escolares.

À semelhança de outros autores (Jonassen, 2007; Lima & Silva, 2010; Silva, 2001), entendemos que, considerando a complexidade e a multidimensionalidade do constructo de autorregulação, facilmente percebemos que a utilização de aplicações de origem multimédia, portanto multissensoriais, pode assumir-se como suporte para ajudar os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Na opinião de Jonassen (2007), as ferramentas cognitivas, “aplicações informáticas que exigem que os alunos pensem de forma significativa de modo a usarem a aplicação para representar o que sabem” (p. 15), representam uma forma eficiente e eficaz de integrar as tecnologias nas escolas, podendo conduzir ao desenvolvimento do chamado pensamento complexo.

É nesta linha de pensamento que, por um lado, o aparecimento de tecnologias de aprendizagem distribuídas (*cloud*) permite aos alunos aprender em ambiente mais informal, sem estarem confinados a uma sala com computadores, graças aos inúmeros dispositivos móveis existentes atualmente. Por outro lado, os educadores e professores têm sublinhado a importância e a necessidade de "atividades de aprendizagem autêntica", nas quais os alunos podem trabalhar com problemas do mundo real (Brown, Collins, & Duguid, 1989). Por conseguinte, tornou-se uma questão importante e desafiadora colocar os estudantes em atividades que combinam recursos de aprendizagem do mundo real e do mundo digital. Tal pode ser realizado, por exemplo, através da utilização das tecnologias de comunicações móveis e sem fios, que podem ser transportadas para qualquer local, permitindo realizar experiências, recolher imagens, partilhar mapas, comunicar com a restante equipa ou, simplesmente, relatar uma observação efetuada.

Neste contexto de mobilidade, graças às redes e às telecomunicações hoje existentes, foi nossa intenção explorar a possibilidade de integrar a estrutura típica de um jogo num novo tipo de livro eletrónico, designado pela expressão anglo-saxónica *ebook*. Trata-se, no essencial, de um livro eletrónico interativo que pode permitir a integração de texto com imagens, áudio, vídeo e animações. Entendemos que existem claras vantagens pedagógicas em desenvolver uma inovação que alia um livro a um jogo – um *gamebook* – com potencial nos mais diversos contextos de aprendizagem (formal, informal ou não-formal). É esta nova possibilidade que nos interessa investigar.

Estas novas ferramentas enquadram-se num modelo de competências digitais que se assume como uma proposta válida para esta segunda década do século XXI. Referimo-nos, em particular, à capacidade para: (1) analisar e produzir informação digital onde e quando o utilizador desejar, (2) tomar decisões no contexto da Sociedade da Informação, (3) aplicar competências criativas e de inovação (tecnológica e metodológica), (4) ter competências de trabalho colaborativo em rede e (5) dominar um conhecimento técnico, que se quer funcional, dos *media* e dos meios de comunicação atuais.

De facto, uma das razões para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação é a possibilidade de a relação Humano-Computador permitir situações de individualização, favorecendo adaptações a ritmos de aprendizagem diferenciados. É neste sentido que alguns autores (Lima & Silva, 2010; Rosário, 2004) referem que da individualização emergem aspetos relacionados com o autoestudo e a autorregulação das aprendizagens. incidindo na utilização de Tecnologias Educativas para suporte do desenvolvimento de processos de autorregulação das aprendizagens.

Assim, foi nossa intenção perceber até que ponto é possível utilizar formatos comuns de *ebooks* (*EPUB* e *iBooks*) para criar *gamebooks* que sejam eficazes em várias situações de ensino e de aprendizagem. Para o efeito, centrámo-nos em níveis de ensino que têm para nós especial

interesse, não só porque envolvem momentos chave do percurso formal dos alunos em termos de escolaridade, mas também porque nos oferecem uma panóplia de contextos e experiências para utilização das ferramentas em estudo. Concretamente, estamos a falar do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB), do Ensino Secundário e do Ensino Superior. Em termos de objetivos, a investigação em curso implica a avaliação de três componentes importantes, claramente diferenciáveis: (1) verificar o potencial da tecnologia atual; (2) identificar o papel das narrativas e jogos em educação; e (3) demonstrar as potencialidades de determinadas aplicações educacionais.

Mobilidade e aprendizagem lúdica

Na revisão da literatura sobre esta temática, encontrámos várias definições de “aprendizagem móvel” (*mobile learning*). Refira-se, por exemplo, a perspetiva de Sharples (2000), que a define como a aprendizagem que acontece sem estar limitada a um local fixo e que tira proveito das tecnologias móveis de aprendizagem. Se considerarmos a popularidade dos dispositivos móveis (por exemplo, *smartphones*, *tablets* e PDAs), percebemos que a maioria dos investigadores neste domínio tem adotado esta definição, que se mantém válida desde o início deste século.

Traxel (2009) define também “aprendizagem móvel” simplesmente como a aprendizagem que é suportada por um dispositivo portátil ou móvel. Estes dispositivos móveis incentivam a aprendizagem através da sua facilidade de acesso à informação e da capacidade para transportar e gerir conteúdos muito diversificados (texto, imagem, áudio, vídeo, animação, etc.). A integração de dispositivos portáteis nos modelos pedagógicos assume-se, no entender deste autor, como uma via possível para aumentar a eficácia da aprendizagem. Os dispositivos portáteis têm sido utilizados desde há muito em áreas curriculares como as línguas (Bomar, 2006; Patten & Craig, 2007; Shoemaker, 2007; Moura, 2010), a matemática (Lary, 2004), os estudos sociais (Dixon, 2007; Royer & Royer, 2004; Vess, 2006) e as ciências (Roschelle, Penuel, Yarnall, Shechtman, & Tatar, 2005; Tinker, 2007).

Por outro lado, comparativamente com a educação tradicional, baseada em livros didáticos, a aprendizagem com *ebooks* aliada à mobilidade parece ser uma possibilidade cada vez mais atraente, que pode desencadear o interesse e a motivação dos educandos. Embora os *ebooks* interativos possam, eventualmente, possuir potencial didático eles podem também ser distrativos e produzir alguma dispersão (Burrell & Trushell, 1997; Matthew, 1996). No sentido mais positivo, Glasgow (1996) demonstrou que a motivação é mais elevada quando as crianças interagem com materiais multimédia, especialmente as crianças com dificuldades de leitura. Bearne (2005) argumenta ainda que a maioria das crianças estão hoje imergidas em experiências multimédia e, portanto, têm o hábito de combinar recursos diversificados ao interagirem e ao criarem mensagens. Numa investigação mais recente Larson (2010) sugere que utilizar dispositivos de

leitura digital promove novas práticas de literacia e amplia as conexões entre texto e outros recursos didáticos relevantes. Não obstante estes resultados animadores, o desenvolvimento de metodologias ou de ferramentas multimédia para melhorar os resultados na aprendizagem dos alunos permanece uma questão importante e desafiadora para autores e instituições (Bidarra & Martins, 2010).

Dispositivos como o *iPad* podem, na verdade, promover uma nova forma de “estar na escola”, a qualquer hora e em qualquer lugar, uma vez que o aluno não tem de estar sentado à frente de um computador situado numa sala ou laboratório (Brand & Kinash, 2010). Como veremos mais à frente, o *iPad* tem recursos exclusivos que nos interessam especialmente, nomeadamente, em termos das modalidades de exploração no processo de ensino/aprendizagem. Contudo, o *iPad* é ainda muito recente no mercado, pelo que a investigação do seu uso no ensino é ainda escassa e até mesmo superficial (Murray & Olcese, 2011; Manuguerra & Petrocz, 2011; Weisberg, 2011; McClanahan, Williams, Kennedy, & Tate, 2012).

Numa investigação que realizámos em 2009, na Universidade de Wisconsin em Madison, verificámos a existência de padrões bem definidos no uso de dispositivos móveis pelos alunos (Bidarra, 2010), nomeadamente, que:

- a aprendizagem móvel evolui em torno do ambiente social do indivíduo, e não na sala de aula (com partilha de *podcasts*, imagens, textos e notas);
- as atividades de aprendizagem baseiam-se principalmente em recursos *online* e no contacto com outras pessoas (frequentemente devido a trabalhos académicos em grupo);
- as redes de colaboração e o trabalho em grupo são um aspeto importante de interação móvel a qualquer hora e em qualquer lugar;
- a facilidade em publicar instantaneamente o conteúdo *online* estimula os alunos a tornarem-se investigadores e autores de conteúdo;
- a possibilidade de facilmente capturar, gravar e publicar multimédia transforma os alunos em produtores e críticos (por exemplo, ao interagir no *Flicker* ou no *YouTube*).

Porém, apesar das potencialidades já referidas, a investigação em tecnologias educativas precisa de ir muito além da aprendizagem multimédia para reconhecer o papel de novas experiências de aprendizagem, por exemplo aquela que os jogos e as simulações podem revelar, e compreender as suas consequências nos atos de pensar, agir, jogar e aprender (Shaffer, Squire, Halverson, & Gee, 2005). O modelo de aprendizagem que designamos de “lúdico” - baseado no jogo - pode ser utilizado na educação formal ou informal, em faixas etárias bem definidas, e pode ser introduzido nos mais diversos domínios científicos. Mas como definimos “jogo”? Para os nossos propósitos educacionais uma definição operacional pode ser aquela proposta por Klopfer (2008), para quem um jogo é uma atividade orientada por objetivos, baseada em regras definidas, que os jogadores percebem como agradável. No contexto educacional, onde “lúdico” não é geralmente uma

característica prioritária da maioria das atividades, esta definição pode parecer algo ingénua mas, na realidade, é o elemento motivador que está ausente em muitos recursos de aprendizagem.

Infelizmente, convém referir que a produção e a aplicação educacional dos jogos não está isenta de dificuldades, nomeadamente:

- Os custos de desenvolvimento elevados num mercado incerto tornam o investimento em jogos e inovações educacionais demasiado arriscado para os produtores;
- As instituições resistem à adoção de inovações e não querem fazer alterações desnecessárias, nomeadamente na utilização de novas tecnologias destinadas à aprendizagem;
- Não existe por parte de docentes, instituições e editores a vontade de substituir livros didáticos por jogos educativos;
- Os valores educativos específicos das inovações (jogos, simulações, etc.) não foram em muitos casos comprovados através de investigação aprofundada;
- Alguns pais e professores revelam ter preconceitos e atitudes muito negativas sobre o uso dos videojogos na sala de aula;
- Os jogos são especialmente adequados para ensinar competências de ordem superior que não são normalmente avaliadas através de exames (multitarefa, tomada de decisões, visão estratégica, etc.);
- O acesso fácil a computadores e à internet pode não ser um dado adquirido nas instituições de ensino (caso de muitos países em desenvolvimento).

Neste contexto, quisemos explorar a possibilidade de integrar a estrutura típica de um jogo num recurso mais acessível, como é o caso do *ebook* da última geração. Tratou-se, no essencial, de criar um livro eletrónico dinâmico que permitisse a integração de texto com imagens, áudio, vídeo e animações. Como pressuposto, considerámos a possibilidade de o sistema educativo adotar mais facilmente uma inovação do tipo *gamebook* – um livro lúdico – do que os jogos eletrónicos convencionais. É esta nova possibilidade que nos interessa investigar com base na emergência de plataformas móveis poderosas (*iPad*, *tablets*, *smartphones*, etc.), recorrendo também aos estudos já realizados sobre a aprendizagem baseada em videojogos. Neste sentido, procurámos enquadrar as vertentes *mobile learning* e *game learning* numa referência integradora que designámos de Modelo de Competências Digitais (MCD). A tabela 1 especifica em pormenor as componentes do MCD e ilustra o seu ajustamento a dois contextos de aprendizagem amplamente estudados e aceites: o *mobile learning* e o *game learning*.

Componentes do Modelo de Competências Digitais (MCD)	<i>Mobile Learning</i>	<i>Game Learning</i>
Habilidade para analisar e	Dispositivos móveis	Muitos jogos permitem hoje a

produzir informação digital onde e quando o utilizador desejar	permitem acesso à rede e possuem ferramentas para ler e produzir conteúdos multimédia	manipulação e a criação de informação através de mecanismos <i>online</i> e <i>offline</i>
Capacidade para tomar decisões no contexto da Sociedade da Informação e do Conhecimento	A análise da informação e a capacidade de intervenção em rede é possível através de aplicações <i>e-government</i>	Os jogos de simulação (<i>Sims</i> , <i>SimCity</i> , etc.) permitem (virtualmente) desenvolver capacidades de tomada de decisões
Aplicação prática de competências criativas e de inovação (tecnológica e metodológica)	Existem muitas aplicações e recursos para criar novos modelos e estabelecer projetos educacionais inovadores	Muitos jogos permitem a criação e a inovação através da modificação de cenários, personagens e componentes vários
Aptidão indispensável para o trabalho colaborativo em rede	A maioria dos sistemas atuais têm aplicações <i>cloud</i> para serem utilizadas colaborativamente (<i>Dropbox</i> , <i>SugarSync</i> , <i>Evernote</i>)	Existem muitos jogos <i>online</i> que permitem desenvolver estratégias colaborativas para melhorar a eficácia (ex. <i>World of Warcraft</i>)
Conhecimento funcional dos media e meios de comunicação atuais	O acesso fácil e gratuito a blogs, <i>Facebook</i> , <i>Twitter</i> , <i>Flickr</i> , entre outras aplicações e redes sociais, é atualmente parte integrante dos dispositivos móveis	A ligação dos jogos educativos aos media digitais atuais pode ser vista no <i>Facebook</i> (ex. <i>Farmville</i>) ou em diversas aplicações móveis <i>iOS</i> ou <i>Android</i>

Tabela 1 – Convergência de *mobile learning* e *game learning*

Atualmente, faz sentido considerar a integração de *mobile learning* e *game learning* em sistemas que são geridos pelos estudantes, permitindo-lhes definir objetivos pessoais, controlar os conteúdos e comunicar uns com os outros. Na realidade, são ambientes constituídos por vários elementos, que podem incluir redes sociais, mundos virtuais e *software* livre, interligando diversos recursos de aprendizagem adequados aos contextos pedagógicos e às competências a adquirir por cada um. Argumentamos que os *ebooks* ou *gamebooks*, pelas suas características e potencial de interatividade, podem fazer parte destes ambientes pessoais de aprendizagem.

Livros multimédia e interativos

Quando falamos de “aprendizagem móvel” (*mobile learning*), podemos considerar quatro tipos, conforme o modelo técnico utilizado para a interação:

1. O modelo básico de um telefone móvel: usa SMS, imagens e texto.
2. O modelo web com acesso a páginas HTML via *browser*.
3. O modelo de aplicações (*apps*) instaladas no dispositivo móvel.
4. O modelo baseado em *ebooks* instalados no dispositivo móvel.

Interessa-nos em particular o último modelo, por ser de fácil autoria e permitir a integração dos outros modelos através de hiperligações, multimédia, *widjets* (programas) e modos de anotação.

Ao nível mais básico o *ebook* é um livro eletrónico que pode ter uma formatação simples como um texto em PDF. Contudo, atualmente existem normas mais avançadas como a *EPUB3* (universal) ou *iBooks 2* (Apple), que podem integrar componentes multimédia. Idealmente, um *ebook* deveria ter qualidade suficiente para os dispositivos atuais, ser compatível com uma grande variedade de dispositivos e ser passível de conversão para outros formatos, se necessário. Na realidade, porém, existem mais de uma dezena de formatos, não compatíveis entre si, que por vezes não se adaptam a ecrãs de maior resolução, e muitos são mesmo formatos proprietários.

Há que reconhecer que a existência de livros eletrónicos não é recente, ainda que não se possa falar de um impacto significativo destes na educação. Ao longo dos anos, os professores têm utilizado com frequência enciclopédias e livros de texto, em CD ou acessíveis *online*, por exemplo. Só mais recentemente surgiu uma nova geração de livros eletrónicos que oferecem experiências de aprendizagem mais interativas e dinâmicas. Os alunos da “geração *Playstation*” tendem a reagir melhor a aprendizagens baseadas em contexto interativo e dinâmico, com a possibilidade de consultar não só o texto, como também outros conteúdos multimédia que oferecem ligações de hipertexto, possibilidades de pesquisa e ligações a bases de dados *online*.

Estes *ebooks* podem também constituir, simultaneamente, uma oportunidade para transformar a leitura passiva em aprendizagem interativa, que promova a retenção e apropriação das matérias. Se centrarmos a nossa reflexão na temática da autorregulação das aprendizagens, encontramos um conjunto de benefícios que justificam a utilização de *ebooks*. Veja-se, por exemplo, o modelo PLEA (**P**lanificação, **E**xecução e **A**valiação) de Rosário (2004), ancorado no modelo sociocognitivo das aprendizagens. Falamos de uma modelagem cíclica, cujas fases remetem para a Planificação, a Execução e a Avaliação das tarefas. Para o autor, na prossecução de cada uma destas fases da autorregulação das aprendizagens é solicitado ao aluno a utilização das suas qualidades individuais, dos processos cognitivos e das estratégias de aprendizagem. Este modelo possui como característica indutora do processo de autorregulação, a narrativa, de extrema

relevância em termos pedagógicos. Na verdade, trata-se de uma estratégia processual que serve de fio condutor na introdução de conceitos, estratégias, exemplos e funciona como um espaço de reflexão sobre comportamentos de aprendizagem. Sobre este aspeto, Rosário (2004) defende que a narrativa não é uma mera constatação do que foi vivenciado, constituindo antes a sua gramática. Para o autor, através da análise de uma narrativa, os alunos podem ser coagidos a articular os conhecimentos tácitos da aprendizagem autorregulada, conhecimentos estes que podem ter sido adquiridos na escola, em conversas familiares, na televisão, etc.

Os *ebooks* apresentam várias vantagens, comparativamente com o livro em papel. São atualizados mais frequentemente do que um livro, permitindo aos professores a apresentação de conteúdos atuais. Em contexto de sala de aula, frequentemente o professor não aborda alguns capítulos do livro de texto adotado numa determinada disciplina. Através do uso de um *ebook*, o professor tem a possibilidade de construir o seu livro eletrónico adaptado às suas necessidades individuais e às especificidades das suas turmas. Poderá selecionar algumas das experiências, ou incidir mais noutros aspetos que considere mais relevantes. Assim, é possível, por exemplo, construir o *ebook* para a sua disciplina com os capítulos e subcapítulos que vai apresentar nas suas aulas. Deixa de ser necessário informar os seus alunos que não considerem, por exemplo, os capítulos 5, 6 e 7, pois o seu *ebook* não conterá estes capítulos.

Um benefício dos *ebooks* para os estudantes é a possibilidade de poderem selecionar qualquer palavra que não entendam e, de imediato, ser disponibilizada a sua definição. Adicionalmente, música, efeitos sonoros, animação, imagens, ligações de hipertexto e outros materiais podem ser incorporados no *ebook*, criando uma oportunidade de aprendizagem mais enriquecedora e diversificada.

Outra potencialidade remete para a possibilidade de, em simultâneo, vários estudantes terem acesso ao mesmo livro e, deste modo, partilharem experiências de aprendizagem. Mais concretamente, podem ser disponibilizadas facilidades de partilha de ficheiros que proporcionem aos estudantes oportunidades para comunicar no âmbito de trabalhos em grupo, utilizando o mesmo livro eletrónico, ainda que acedendo de diferentes locais. O *ebook* pode também conter testes de diagnóstico, permitindo ao estudante fazer a sua própria autoavaliação.

Uma outra vantagem, sobre a qual importa refletir, remete para aspetos financeiros. Atualmente, o custo dos livros escolares representa uma despesa elevada para os estudantes e para as suas famílias. Espera-se que a introdução de livros eletrónicos contribua para a redução destes custos, o que pode ser facilitado pela sua massificação. Na verdade, a expectativa é de surgimento de equipamentos mais económicos, com as vantagens ambientais alcançadas na redução do consumo de papel.

Numa nota menos positiva, apesar dos avanços da tecnologia nesta área, algumas das aplicações utilizadas para ler os *ebooks* não têm funcionalidades realmente úteis, como por exemplo a possibilidade de sublinhar, marcar o texto, colocar um marcador virtual ou escrever anotações. Esta é uma questão aparentemente trivial, mas importante para um aluno quando estuda. Num livro de papel o estudante está habituado a sublinhar as partes mais importantes ou a acrescentar anotações nas margens do livro. Assim, quando volta a estudar, poderá incidir apenas nestas partes, se assim o desejar. Um marcador virtual permitirá que o leitor continue a ler o *ebook* a partir da página onde ficou na leitura anterior. Um conjunto de características que consideramos importantes em *ebooks* didáticos é apresentado sumariamente na figura 1.



Figura 1 – Conjunto de características e funcionalidades que são necessárias num *ebook* didático.

Formatos de *ebooks*

Embora existam diversas normas para *ebooks*, nem todas as aplicações de leitura e dispositivos móveis utilizam as mesmas. Assim, para atingir um vasto público, é necessário utilizar os formatos mais comuns de leitura de livros eletrónicos, incluindo aqueles dos três maiores distribuidores: em PCs (*PDF*, *EPUB*), na Amazon para o Kindle (*KF8*, *AZW*), na Barnes & Noble para o Nook (*PDF*, *EPUB*), no iBookstore da Apple para iPad (*PDF*, *EPUB*, *iBook*) e nos smartphones iPhone (*PDF*, *EPUB*) e Android (*PDF*, *EPUB*). O formato *Portable Document Format* (*PDF*) é o mais popular para a criação de livros digitais e pode ser lido pelo *Adobe Reader* instalado na maioria dos computadores. É uma norma aberta que permite a criação de *ebooks* com suporte à utilização de som, imagens, vídeo, anotações e marcadores e que todos os equipamentos podem ler, desde os computadores pessoais, aos equipamentos móveis. A sua principal vantagem consiste em manter

o *layout* do livro impresso em qualquer dispositivo. No entanto, este benefício constitui a sua principal desvantagem nos dispositivos móveis. Uma vez que o texto é estático num ficheiro PDF, quando visualizamos uma página num dispositivo móvel como, por exemplo, um *smartphone*, as letras são demasiado pequenas, obrigando à necessidade de aumentar e diminuir para podermos visualizar o conteúdo do livro na página. Noutros formatos de *ebooks*, como o *EPUB* e *iBook*, não existe o constrangimento físico a um estilo fixo de página, ajustando-se esta, automaticamente, à dimensão do dispositivo móvel.

O *EPUB* é também um formato baseado em especificações abertas, escrito primordialmente em XML e XHTML. O texto num *ebook* no formato *EPUB* não é estático, daí que a sua principal vantagem seja a facilidade de redimensionar e adaptar-se às diferentes dimensões dos vários dispositivos móveis. Talvez por isso o *EPUB* seja o formato suportado por uma maior variedade de dispositivos, incluindo o *Android*, o *Nook* da *Barnes & Noble*, o *iPhone*, o *iPad*, o *iPod*, o *MobiPocket*, o *Adobe Digital Editions*, o *FBReader*, o *Stanza*, o *Sony Reader*, e muitos outros leitores e aplicações. Dos dispositivos mais populares, o único que não suporta *EPUB* é o primeiro *Kindle* da *Amazon*. A especificação *EPUB* é um *standard* aberto, possibilitando a criação de *ebooks* com som, imagens e vídeo na especificação *EPUB3* (a última). Esta especificação introduz novas funcionalidades para resolver limitações anteriormente identificadas, como sejam: *layouts* precisos e especializados para livros de banda desenhada, suporte para *MathML* e suporte para anotações, por exemplo.

O *Kindle* da *Amazon* é um leitor de livros eletrónicos muito popular nos E.U.A.. As primeiras versões do *Kindle* utilizavam o formato proprietário *AZW*. Este formato é basicamente o *Mobipocket* baseado no *standard Open eBook* usando *XHTML*. Esta especificação suporta imagens, anotações e marcadores. Nos finais de 2011, a *Amazon* iniciou a comercialização do *Kindle Fire*, juntamente com o novo formato de ficheiros *Kindle Format 8 (KF8)*, que suporta um subconjunto das funcionalidades do *HTML5* e *CSS3*. Esta especificação também é proprietária e expande as funcionalidades das versões anteriores do *Kindle*, para que o *Kindle Fire* também suporte som e vídeo. Podemos criar *ebooks* nestes formatos utilizando um conjunto de aplicações que convertem ficheiros *PDF* em múltiplos formatos como *EPUB*, o *MOBI* do *Kindle*, entre outros. Por exemplo, o *Calibre*, que é gratuito e corre em *Windows*, *Mac OS X* e *Linux*, permite de uma forma simples disponibilizar um livro digital em múltiplas plataformas móveis.

São ainda de referir outras aplicações abertas ou gratuitas que permitem a criação de livros eletrónicos. Por exemplo, a aplicação **eCub** permite a criação de livros simples no formato *EPUB* ou *MobiPocket* a partir de ficheiros de texto ou *XHTML*. Contudo, o **eCub** é muito limitado, não tendo capacidades *WYSIWYG* e tornando impraticável a sua utilização para qualquer criação de *ebooks* mais avançada. É, no entanto, adequado para livros de formatação simples, sendo uma ferramenta de fácil utilização nestes casos e permitindo também: a criação de capas simples a partir de uma imagem, a construção do índice, uma página de título e até a conversão do

conteúdo para um ficheiro de som (*WAV* ou *MP3*). O *eCub* é grátis e está disponível para *Windows*, *Mac OS X*, *Linux*, *FreeBSD* e *Solaris*.

O **Booktype** é uma plataforma aberta, disponibilizada em 2012, que permite a edição e escrita de *ebooks* para plataformas diversas ao permitir a exportação nos formatos *PDF*, *EPUB*, *MOBI*, *ODT* e *HTML*. Esta aplicação também exporta o *ebook* diretamente para as lojas *online* da *Amazon*, *Barnes & Noble* e *iBookstore*, bem como para sites de impressão *online*. Os livros digitais escritos neste programa ficam desde logo disponíveis para qualquer uma das plataformas referidas. O autor não precisa de preocupar-se com a formatação para as diferentes plataformas, preparando somente um *ebook* que funcionará nas diferentes configurações. O seu ponto forte centra-se nas potencialidades de trabalho colaborativo na produção de um *ebook*, ao disponibilizar um conjunto de ferramentas colaborativas para revisores, editores, tradutores, designers e autores.

Algumas das funcionalidades disponibilizadas por esta plataforma incluem: interface *drag-and-drop*, ferramentas de conversação e de mensagens, adição de imagens e formatação de texto. O *Booktype* mantém ainda um histórico de todas as alterações efetuadas, o que permite comparar diferentes edições e voltar a uma edição anterior. É ainda possível a utilização de *snippets* (pedaços de código informático). Uma das desvantagens desta plataforma é a necessidade de a sua instalação ser feita num servidor *web* e acedida por um *browser*, o que requer alguns conhecimentos técnicos adicionais.

O editor **Firedocs de eLML** (Weibel et al., 2009) também pode ser utilizado para criar *ebooks*. A *framework eLML* (*eLesson Markup Language*) é uma plataforma XML para a criação de aulas *online* recorrendo ao uso de XML, que permite a exportação dos materiais produzidos nos formatos *SCORM*, *HTML*, *PDF* e também *ebooks* no formato *EPUB*. O principal objetivo do *eLML* é garantir que as aulas seguem o modelo *ECLASS* como referência, que define cinco secções distintas: *Entry*, *Clarify*, *Look*, *Act*, *Self-assess*, *Summary*. Na implementação atual são suportadas apenas imagens *JPG*, *PNG*, *GIF* e *SVG*. Não são permitidos *scripts* Java e formulários, pelo que algumas das funcionalidade como o glossário, as referências a etiquetas e os testes de autoavaliação não estão disponíveis no formato *EPUB*.

O **SIGIL** é um editor *WYSIWYG* aberto para criar livros eletrónicos na especificação *EPUB2* para as plataformas *Windows*, *OS X* e *Linux*. Com o *SIGIL* podemos importar, criar e editar documentos *XHTML* e transformá-los em documentos *EPUB*. Os livros criados com esta aplicação podem conter texto, fotos e hiperligações, mas não suporta vídeos nem som porque não são suportados na especificação *EPUB2*. O *SIGIL* disponibiliza ainda múltiplas vistas de trabalho: livro, código e um modo dividido. Na vista livro é permitida a edição em modo *WYSIWYG*.

Por último, são de referir os livros eletrónicos criados no formato *iBook 2*, disponível apenas para *iPad*. Estes livros são criados com a aplicação gratuita para a criação de *ebooks* da Apple, o

iBooks Author. Este formato é proprietário, embora baseado na especificação *standard EPUB*, com algumas diferenças nas *tags CSS3*. Esta ferramenta foi lançada para tornar a criação de *ebooks* fácil, ao apresentar um conjunto muito completo de funcionalidades integradas, nomeadamente: som, imagem, vídeo, dicionário, sublinhar texto, anotações, conversão texto-fala, navegação e *widgets* para melhorar a experiência interativa. A introdução dos *widgets* no *iBook* constitui um enriquecimento da experiência de leitura num livro eletrónico ao permitir adicionar objetos interativos. O *iBooks Author* disponibiliza sete tipos de *widgets* pré-definidos: (1) conjunto de fotos numa galeria; (2) ficheiro multimédia de vídeo ou áudio; (3) conjunto de questões de revisão; (4) apresentação de diapositivos; (5) imagem interativa com etiquetas, para providenciar informação detalhada de partes específicas de uma imagem ou gráfico; (6) modelo 3D que pode ser manipulado; e (7) objetos criados em *HTML*. A facilidade de criação de *widgets* permite adicionar qualquer objeto interativo a um *iBook*, existindo já inúmeras possibilidades, desde calculadoras, *puzzles*, mapas, vídeos *YouTube*, entre muitos outros. A tabela 2 resume as características das aplicações de autoria anteriormente referidas, identificadas como as mais interessantes para o desenvolvimento de um *ebook*.

	<i>eCub</i>	<i>Booktype</i>	<i>Firedocs</i>	<i>Sigil</i>	<i>iBooks Author</i>
Fotos	√	√	√	√	√
Gráficos					√
Som					√
Videos					√
Hiperligações	√	√	√	√	√
Animação					√
Pesquisa					√
Dicionário					√
Sublinhar					√
Marcadores					√
Notas					√
Voz digitalizada					√
Colaboração		mensagens			
Testes diagnóstico e autoavaliação					√
<i>Widgets / programas / apps (embedded)</i>					√

Tabela 2 - Características das aplicações gratuitas ou abertas para a criação de *ebooks*.

A criação de *gamebooks*

Apesar das funcionalidades e versatilidade dos *ebooks*, em especial do poderoso formato *iBook 2* da Apple, a experiência indica que não basta fornecer aos estudantes materiais multimédia para estudar, mesmo que sejam eletrónicos e dinâmicos. Por um lado, assumem especial relevância as comunidades de aprendizagem, que permitem a atuação dos diversos agentes educativos, por outro lado, o estudo com recurso exclusivo a livros técnicos exige, normalmente, um elevado grau de autodisciplina e motivação, pelo que nos parece mais interessante em determinadas situações criar um percurso lúdico, narrativa ou jogo, que permita cativar os estudantes e levar a um maior envolvimento com as matérias. No nosso entender, este resultado pode ser atingido através de *gamebooks*.

Os *gamebooks* são livros eletrónicos com uma história que se pode ler sequencialmente, como em qualquer livro convencional. A diferença principal remete para a possibilidade de escolher diversos caminhos para o personagem principal ou para o desenrolar da história, tal como acontece nos jogos. As escolhas do leitor (ou estudante) afetam o modo como a história se desenrola e as suas decisões têm um impacto significativo nos eventos e nos resultados finais obtidos.

Algumas escolhas são tão simples como virar à direita ou à esquerda no final de uma estrada. Outras podem ser muito mais difíceis, exigindo decisões perante factos ou ocorrências, por exemplo, perante problemas originados em catástrofes naturais, poluição ambiental ou alterações climáticas. Numa determinada história o estudante pode ser o personagem principal – o herói da história – ou simplesmente manipular variáveis com consequências ao nível estratégico. Assim, não só as decisões alteram a história, como também a sequência de escolhas pode modificar o produto final.

Um *gamebook* poderá seguir géneros e formatos típicos dos jogos eletrónicos, como por exemplo, puzzle, RPG, aventura, estratégia, entre outros, onde o leitor terá de enfrentar ameaças, ter adversários ou descobrir a verdade por trás de uma trama intrincada. Em última análise, trata-se de uma narrativa didática construída com base em dispositivos diegéticos capazes de proporcionar expectativa, suspense, desafio e outras emoções positivas. Com base nestas últimas, é teoricamente possível envolver os estudantes no estudo de uma determinada matéria e obter resultados mais eficazes ao nível da atenção, da retenção e da compreensão. Na verdade, a possibilidade e o valor da integração dos jogos nas práticas letivas é indicada de forma clara por diversos investigadores, que reconhecem o seu potencial numa aprendizagem mais significativa, mas também com assimilação de novas aprendizagens (Prensky, 2001; Gee, 2003; Squire & Jenkins, 2003; Kirriemur & McFarlane, 2004; Johnson, 2005).

Nesta perspetiva, como síntese para orientação do desenvolvimento de aplicações, reunimos na tabela 3 os elementos típicos dos jogos que podem ser utilizados em *gamebooks* para efeitos educacionais.

Fatores	Dispositivos	Objetivos
Progressão	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis para ultrapassar • Acumulação de pontos 	Formas de visualizar o sucesso no jogo
Investimento	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento por trabalho efetuado • Colaboração para atingir objetivos • Sinergias na aplicação de recursos diversos • Desafios interessantes a superar 	Formas de conseguir evoluir
Narrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Percurso de descoberta de informação nova • Situações inesperadas para manter o interesse • Conseguir avançar e tornar-se um especialista • Existência de um tempo limite para executar • Defender situações já conquistadas • Realização de tarefas múltiplas 	Formas de obter motivação

Tabela 3 - Dispositivos lúdicos e a sua operacionalização.

Investigação com *iPad*

Tal como referimos no início deste capítulo, encontra-se ainda em fase de investigação e desenvolvimento o protótipo de um *gamebook* para o *iPad*. Para a construção do modelo, optámos pelo formato *iBook* da Apple, essencialmente devido ao potencial de autoria multimédia com a ferramenta *iBooks Author*, quando comparado com o formato *EPUB3*, mais universal mas cujas ferramentas de autor estão ainda em fase prematura de desenvolvimento.

A investigação em curso implica três componentes importantes, claramente diferenciáveis:

1. **Estabelecer o potencial da tecnologia:** os formatos mais comuns e as ferramentas de autor existentes permitem a criação de *gamebooks* que sejam eficazes na aprendizagem?
2. **Identificar o papel das narrativas e dos jogos:** que tipos de narrativa e que géneros de jogos podem ser recriados como *gamebooks* para a aprendizagem? Que atividades didáticas podem ser criadas com base nessa tipologia?

3. **Indicar aplicações educacionais:** de acordo com cada nível de ensino, que modelos pedagógicos conseguem integrar melhor os *gamebooks* e em que áreas temáticas são mais eficazes? Que áreas curriculares são mais interessantes para explorar?

Numa primeira fase mais exploratória da investigação, e considerando todos os recursos multimédia e *widgets* disponíveis atualmente, construímos um modelo de livro dinâmico capaz de funcionar como um jogo educativo de “Estudo do Meio” para crianças do 4º ano de escolaridade, com o título “Aventuras no Guadiana” (figura 2).

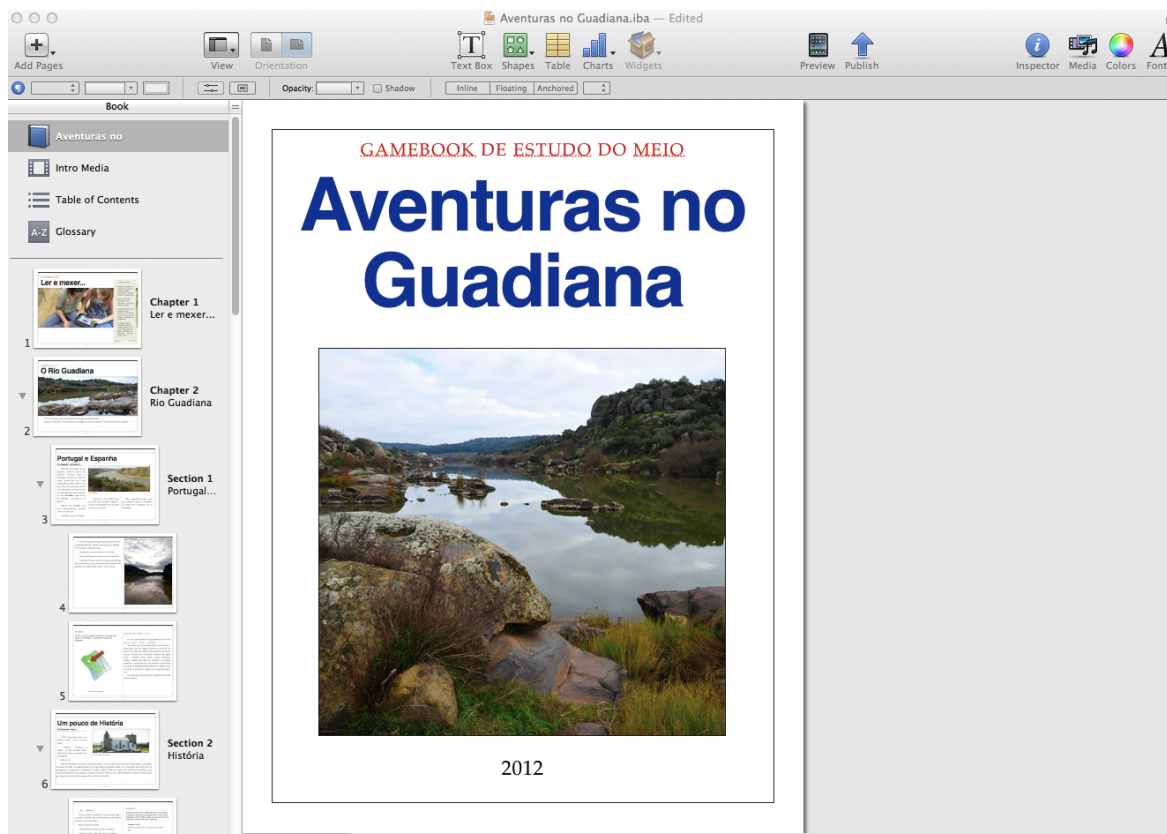


Figura 2 – Protótipo de *iBook* “Aventuras do Guadiana”

Para além de uma história que se pode ler, consistindo numa viagem ao longo do rio Guadiana, existem diversos dispositivos que marcam o desenrolar da narrativa. Como base, partimos de um texto adequado ao público-alvo ao qual adicionámos imagens apelativas sobre vários aspetos do rio e do seu contexto ambiental (figura 3). A fim de garantir o envolvimento dos leitores, a narrativa obriga ao cumprimento de certas tarefas que são suportadas por dispositivos baseados em *widgets* próprios do *iBooks*, nomeadamente, a inserção de vídeos temáticos e a sua exploração através de questões de escolha múltipla (figura 4). Para permitir a contextualização geográfica dos temas, optámos também por incluir mapas do *Google Earth* que ficam acessíveis a partir de um *widget* específico (figura 5), desta forma a viagem pode ser seguida através do mapa (figura 6) que é mostrado com a ampliação e o enquadramento desejados. A capacidade tátil do ecrã num *iPad* permite depois ao estudante deslocar o mapa e explorar os meandros do rio.

Um lago com ilhas



Albufeira do Alqueva

A tia tinha razão, pensou a Maria quando viu aquele lago enorme à sua frente.

- Sabias que estás a olhar para o maior lago artificial da Europa? - perguntou o pai - Tem cerca

de 1.160 km de perímetro e ocupa uma área de 250 km².

Que era o maior ela não sabia, mas lá que era mesmo grande... Até tinha uma pequena marina com barcos ancorados!

Figura 3 – Página temática com imagem e texto.

Aprende mais sobre...

A produção de energia elétrica

Em Portugal a maior quantidade de energia eléctrica produzida provém de centrais hidroeléctricas. Este tipo de centrais, aproveita a energia contida na água dos rios, para produzir energia eléctrica.

Video no YouTube



Funcionamento de uma central hidroeléctrica

A água (geralmente proveniente de um curso de água, como um rio) encontra-se retida num reservatório, sendo depois canalizada por uma conduta, até às pás das turbinas, que se movimentam com a força da água. Este movimento é transmitido aos geradores, que produzem a energia eléctrica.

Atividade

Testa os teus conhecimentos (não te esqueças de verificar se deste a resposta certa)

Pergunta 1 de 3

Uma das vantagens das centrais hidroeléctricas é a produção de energia eléctrica:

- A. menos poluente
- B. mais rapidamente
- C. mais poluente
- D. mais cara



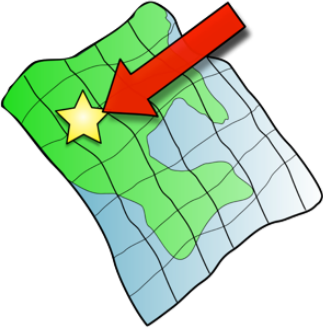
Limpar resposta



Figura 4 – Inserção de video com atividade de resposta múltipla.

Atividade 1

Vamos ver se consegues encontrar no mapa onde está o rio Guadiana... ele separa Portugal de Espanha!



Mapa do Rio Guadiana

Aprende mais sobre... os rios

Os rios são caudais de água que sulcam os terrenos por onde passam.

As terras que atravessam ficam mais férteis e mais ricas. Um rio irriga os terrenos, serve de “estrada” (via fluvial) a barcos de recreio e de mercadorias. Fornece-nos alimentos (peixes de água doce – enguia, truta, barbo, sável, lampreia, carpa...), água para regar os campos; a sua água permite o funcionamento de centrais hidroeléctricas onde se produz energia eléctrica e refresca-nos no Verão e permite a prática de desportos náuticos.

É a sua água que bebemos, depois de devidamente tratada.

5

Figura 5 – Widget que permite acesso a mapa online.

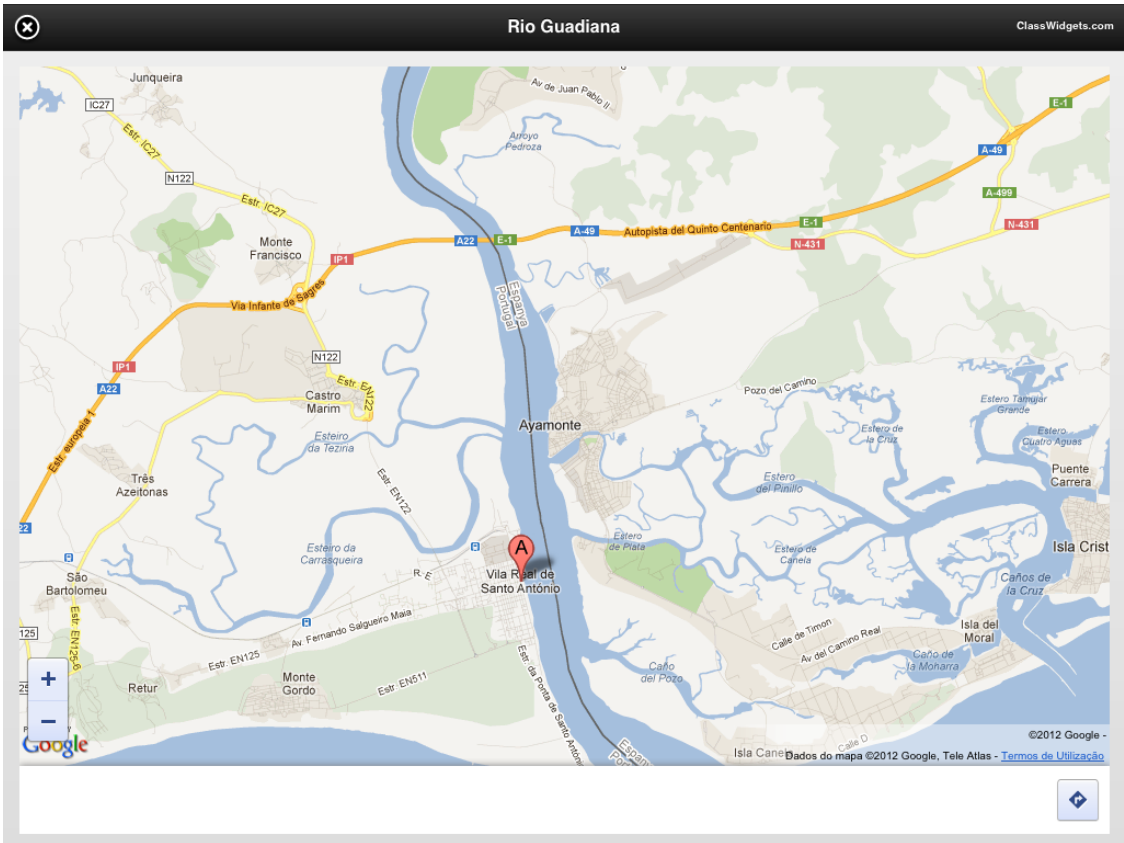


Figura 6 – Mapa do rio Guadiana baseado no Google Earth.

O nosso objetivo último consiste em criar a possibilidade de escolher diversos caminhos para o desenrolar da história, através das escolhas do estudante. Neste momento estamos ainda a investigar formas de programar HTML5 de modo a fazer com que as decisões do utilizador tenham um impacto significativo nos eventos e nos resultados finais obtidos. Desde já o protótipo possui uma narrativa baseada num percurso de descoberta, com diversas situações inesperadas para manter o interesse, mas faltando ainda um mecanismo de acumulação de pontos ou a possibilidade de ultrapassar níveis de proficiência. Por outro lado, respeitando um enquadramento temático adequado, testámos também a usabilidade de jogos do tipo *puzzle* com peças móveis (figura 7), com potencial para motivar os utilizadores a interagir mais intensamente com o *iBook*.



Widget by classwidgets.com

Figura 7 – *Puzzle* de peças móveis com uma Esteva (flor existente na região).

Tendo em vista uma primeira sensibilização por parte da equipa do projeto, foram realizados testes iniciais de usabilidade do modelo “Aventuras no Guadiana” junto de algumas crianças de 9 e 10 anos de idade. Os primeiros resultados demonstraram reações bastante positivas em termos da usabilidade da interface e da motivação dos utilizadores. Contudo, apreendemos também que alguns aspetos necessitam de revisão, sobretudo problemas de percetibilidade na interação. Por exemplo, o uso de imagens, vídeos, cores e grafismo parecem funcionar bem na interface do *iPad*, mas alguns aspetos dos *widgets* têm de ser repensados. É o caso de mapas do *Google Earth* que são de leitura difícil e de *puzzles* demasiado complicados (que poderão, eventualmente, gerar alguma frustração).

Partimos do pressuposto de que os alunos podem utilizar um *gamebook* como se estivessem a jogar, estando de facto a usar um *tablet* para fins pedagógicos e a aprender conteúdos específicos. Para o efeito, a investigação prossegue com o desenvolvimento e a testagem deste protótipo em contexto educacional, onde iremos utilizar a técnica de amostragem por conveniência, recorrendo a uma turma de alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. Numa segunda fase, serão efetuados testes de validação mais alargados, com este e outros públicos-alvo, nomeadamente, abrangendo áreas temáticas e matérias que tradicionalmente sejam pouco interessantes para os alunos.

Conclusão

Após investigação do estado atual da tecnologia (gratuita e aberta) para a criação de livros eletrónicos (*ebooks*), elegemos o *software iBooks Author* da Apple como o mais adequado para a construção do nosso modelo, pela sua capacidade de integrar som, imagem, vídeo, dicionário, sublinhar texto, anotações, conversão texto-fala, facilidade de navegação e *widgets* capazes de melhorar a experiência interativa. Não obstante, dado o custo elevado dos equipamentos *iPad* e a sua limitada disseminação em Portugal nesta altura, foi considerada a possibilidade de utilização futura da norma aberta *EPUB3* (que pode ser usada num computador Magalhães, por exemplo), permanecendo em análise a emergência de novas ferramentas de autoria para este formato.

A literatura científica de origem anglo-saxónica indica que dispositivos como o *iPad* podem promover uma nova forma de “estar na escola”, a qualquer hora e em qualquer lugar, uma vez que o aluno não tem de estar sentado à frente de um computador situado numa sala ou laboratório, mas também salienta que o *iPad* tem recursos especialmente úteis na aprendizagem, nomeadamente, em termos da forma como os *iBooks* podem integrar multimédia e *widgets* didáticos. Contudo, o *iPad* é ainda muito recente no mercado e a investigação do seu uso no ensino é, por ora, ainda escassa e até mesmo superficial.

Os testes preliminares com o nosso protótipo sugerem haver usabilidade na tecnologia *iBook* e potencialidades pedagógicas no modelo proposto. Mais ainda, numa primeira análise o *gamebook* aparenta ter potencial para desafiar os alunos a envolverem-se ativamente nos processos didáticos, uma vez que permite, tal como um jogo educacional, experimentar diversos percursos, distinguir o que é importante do que é secundário, criar e anotar material a partir de várias fontes e estimular a exploração de novas questões. Estes são, porém, aspetos que precisam de ser aprofundados e validados pela investigação futura.

No panorama atual, considerando a análise da literatura científica existente, argumentamos que não é suficiente fornecer aos estudantes acessos de banda larga, páginas cheias de imagens e jogos animados. A tentativa comum de utilizar as tecnologias com o mero objetivo de tornar a

aprendizagem mais “atraente” parece estar votada ao fracasso. Torna-se, por isso, necessário recorrer a modelos pedagógicos que possam assegurar a eficácia dos processos cognitivos e a colaboração entre pares, mas que permita também uma melhor compreensão das matérias e, simultaneamente, proporcione satisfação aos estudantes. Acreditamos que a evolução tecnológica, acompanhada da necessária massificação dos dispositivos móveis em rede, poderá promover uma maior autonomia e motivação por parte dos estudantes, em face de um futuro cada vez mais exigente, competitivo e complexo.

Referências

- Bearne, E. (2005). Multimodal texts: What they are and how children use them. In J. Evans (Ed.), *Literacy moves on: Popular culture, new technologies, and critical literacy in the elementary classroom* (pp. 13–29). Portsmouth, NH: Heinemann.
- Bidarra, J. (2010). Emerging Digital Media, Games and Simulations: A Challenge for Open and Distance Learning. *Revista de Ciências da Computação*, 4, Universidade Aberta.
- Bidarra, J., & Martins, O. (2010). Exploratory Learning with Geodromo: An Interactive Cross-Media Experience. *Journal of Research on Technology in Education (JRTE)*, 43(2), 171–183.
- Bidarra, J., Rothschild, M., & Squire, K. (2011b). Games and Simulations in Distance Learning: The AIDLET Model. In M. M. Cruz-Cunha, V.H. Carvalho, & P. Tavares (Eds), *Business, Technological and Social Dimensions of Computer Games*. Hershey, PA: IGI Global.
- Bidarra, J., Sousa, A. M., Grazina, F., Simões, P., & Azevedo, P. (2011a). *Personal Learning Environments* no contexto virtual de um mestrado em Comunicação Educacional Multimédia. In M. C. Rodriguez, R.A. Silveira, & P. Escudeiro (Eds.), *TICAI 2010*, (pp. 67-73). Madrid: IEEE, Sociedad de Educación.
- Bidarra, J. (2009). Aprendizagem Multimédia Interativa. In G. Miranda (Ed.), *Ensino Online e Aprendizagem Multimédia* (pp. 352-382). Lisboa: Relógio d'Água Editores.
- Bomar, L. (2006). iPods as reading tools. *Principal*, 85(5), 52–53.
- Brand, J., & Kinash, S. (2010). *Padagogy: A quasi-experimental and ethnographic pilot test of the iPad in a blended mobile learning environment*. Paper presented at the 27th Annual Conference of the Australian Society for Computers in learning in Tertiary Education (ASCILITE), Sydney, Australia. URL: http://works.bepress.com/jeff_brand/18/.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.
- Burrell, C., & Trushell, J. (1997). “Eye-candy” in “interactive books”—A wholesome diet? *Reading*, 31(2), 3–6.
- Dixon, A. (2007). Finding your way: GPS and geocaching. *Learning and Leading with Technology*, 34(8), 29–31.
- Gee, J. P. (2003) *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

- Glasgow, J.N. (1996). It's my turn! Part II: Motivating young readers using CD-ROM storybooks. *Learning and Leading With Technology*, 24(4), 18–22.
- Heide, A., & Stilborne, L. (2000). *Guia do Professor para a Internet - Completo e fácil*. Porto Alegre - Brasil: Artmed Editora.
- Johnson, S. (2005). *Everything bad is good for you: How today's popular culture is actually making us smarter*. New York: Riverhead Books.
- Jonassen, D. H. (2007). *Computadores, ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto: Porto Editora.
- Kirriemur, J., & A. McFarlane (2004). *Literature review in games and learning*. NESTA Futurelab Series. Bristol: NESTA Futurelab.
- Klopfer, E. (2008). *Augmented Learning*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Larson, L. (2010). Digital Readers: The Next Chapter in E-Book Reading and Response. *The Reading Teacher*, 64(1), 15–22.
- Lary, L.M. (2004). A baker's dozen: 13 Palm applications for mathematics (and math related!) instruction. *Learning and Leading with Technology*, 39(9), 22–27.
- Lima, J.C.F. (2012). *Utilização de Recursos Digitais nas Aulas de Apoio Educativo - Introduzindo Processos Metacognitivos e de Autorregulação das Aprendizagens*. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação, Área de especialização em Tecnologia Educativa apresentada à Universidade do Minho (texto policopiado).
- Lima, J. C., & Silva, B. (2010). TIC e processos de autoregulação da aprendizagem. In L. Almeida, B. Silva, & S. Caires(orgs.) (2010). *Atas do I Seminário Internacional "Contributos da Psicologia em Contextos Educativos"*, pp. 747-759. Braga: CIEEd, Universidade do Minho.
- Manuguerra, M., & Petocz, P. (2011). Promoting Student Engagement by Integrating New Technology into Tertiary Education: The Role of the iPad. *Asian Social Science*, 7(11), 61-65.
- Matthew, K.I. (1996). The impact of CD-ROM storybooks on children's reading comprehension and reading attitude. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5(3–4), 379–394.
- McClanahan, B., Williams, K., Kennedy, E., & Tate, S. (2012). How use of an iPad facilitated reading improvement. *TechTrends*, 56(3), 20-28.
- McCrea, B. (2010). Measuring the iPad's potential for education. *THE Journal*, January 27, 2010, Retrieved February 16, 2010. URL: <http://thejournal.com/Articles/2010/01/27/Measuring-the-iPads-Potential-for-Education.aspx>
- Moura, A. (2010). *Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile learning: estudos de caso em contexto educativo*. Doutoramento em Ciências da Educação, na especialidade de Tecnologia Educativa, Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Murray, O., & Olcese, N. (2011). Teaching and Learning with iPads, Ready or Not? *TechTrends*, 55(6), 42-48.
- Patten, K. B., & Craig, D. V. (2007). iPods and English-language learners: A great combination. *Teacher Librarian*, 34(5), 40–44.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw Hill.

- Rosário, P. S. (2004). PLEA: um modelo autorregulatório para aprender. In P. S. Rosário, *(Des)venturas do TESTAS: Estudar o Estudar*. Porto: Porto Editora.
- Roschelle, J., Penuel, W. R., Yarnall, L., Shechtman, N., & Tatar, D. (2005). Handheld tools that “informate” assessment of student learning in science: A requirements analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(3), 190–203.
- Royer, R., & Royer, J. (2004). What a concept! Using concept mapping on handheld computers. *Learning and Leading with Technology*, 31(5), 12–16.
- Shaffer, D. W., Squire, K., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). *Video games and the future of learning* (WCER Working Paper No. 2005-4). URL: http://www.wcer.wisc.edu/publications/workingPapers/Working_Paper_No_2005_4.pdf
- Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers & Education*, 34, 177–193.
- Shoemaker, L. P. (2007). Handhelds for reading and note taking. *Learning and Leading with Technology*, 35(2), 36.
- Silva, B. (2001). A tecnologia é uma estratégia. In P. Dias, & C. V. Freitas (Orgs.), *Atas da II Conferência Internacional Desafios 2001*, pp. 839-859. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho do Projeto Nónio.
- Squire, K., & Jenkins, H. (2003). Harnessing the power of games in education. *InSight* 3(1), 7–33.
- Tinker, R., Horwitz, P., Bannasch, S., Staudt, C., & Vincent, T. (2007). Teacher uses of highly mobile technologies: Probes and podcasts. *Educational Technology*, 47(3), 16–21.
- Traxel, J. (2009). Learning in a mobile age. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 1-12.
- Vess, D. L. (2006). History to go: Why iTeach with iPods. *The History Teacher*, 39(4), 479–492.
- Weibel, R., Bleisch, S., Nebiker, S., Fisler, J., Grossmann, T., Niederhuber, M., Collet, C. & Hurni, L. (2009). Achieving more sustainable e-learning programs for GIScience. *Geomatica*, 63, 109-118.
- Weisberg, M. (2011). Student Attitudes and Behaviors Towards Digital Textbooks. *Publishing Research Quarterly*, 27(2), 188-196.
- Zimmerman, B. J. (1986). Development of self-regulated learning: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 16, 307-313.
- Zimmerman, B. J., & Kisantas, A. (1997). Development phases in self-regulation: Shifting from process to outcome goals. *Journal of Educational Psychology*, 89, 29-36.