

Videojogos, *Serious Games* e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar

NUNO LOPES

LE@D- Laboratório de Educação a Distância e eLearning
Universidade Aberta, Portugal
pnunolopes@gmail.com

ISOLINA OLIVEIRA

LE@D- Laboratório de Educação a Distância e eLearning
Universidade Aberta, Portugal
Isolina.Oliveira@uab.pt

Resumo: Nos últimos anos, surgiu um vasto conjunto de investigações que se têm focalizado nas potencialidades do uso de videojogos, *serious games* e simuladores no ensino. No presente artigo refletimos sobre o uso dos jogos eletrónicos na sociedade contemporânea, as características motivacionais que potenciam o uso destes recursos, assim como a possibilidade de desenvolver competências através do uso de tais ferramentas. A forma como se pode usar estes artefactos em contextos educativos e as possibilidades de criação e modificação destes para melhor adaptação a determinadas situações pedagógicas são temáticas também equacionadas nesta reflexão.

Palavras-chave: Videojogos, *Serious Games*, Educação.

1. INTRODUÇÃO

O jogo esteve sempre presente na vida quotidiana da grande maioria das culturas e civilizações, quer através da arte, da vida militar, da religião, da poesia, assim como na educação (Huizinga, 1938/2000). Desde tempos ancestrais que os humanos criam objetos que servem de apoio a estas atividades, embora só com a revolução industrial se evidencie a criação de máquinas de jogo. Em 1958, William Higinbotham apresenta aquilo que hoje podemos denominar como o primeiro jogo eletrónico - “*Tennis for Two*” (Bakie, 2010; Malliet & Meyer, 2005). Desde então, a indústria dos videojogos tem evoluído de forma substancial, desenvolvendo-se ao nível da qualidade gráfica e sonora, incorporando-se numa panóplia de dispositivos como consolas, PCs, smartphones, TV *On Demand* e apresentando-se com cada vez maiores potencialidades de jogabilidade, imersão e interatividade, por exemplo, através do uso do 3D ou da computação ubíqua.

Os videojogos tornaram-se, assim, artefactos culturais da sociedade contemporânea, já que mundialmente três quartos dos jovens jogam regularmente em diversos dispositivos (Kirriemuir & McFarlene, 2004). Mas não é só a geração a que Marc Prensky (2001) apelidou de Nativos Digitais que se envolve no mundo dos jogos digitais. Em 2005, a *Interactive Digital Software Association* já referia que metade da população americana jogava videojogos (Ogletree & Drake, 2007). E apesar dos portugueses serem um dos povos europeus que menos se dedica ao uso destes artefactos, 40% dos utilizadores de internet, com idades compreendidas entre os 16 e os 64 anos, afirmaram num inquérito realizado em 2012 pela *Interactive Software Federation of Europe* (ISFE) que tinham jogado videojogos nos últimos 12 meses e 23% indicaram que o fizeram de forma regular. Pereira (2007) num estudo realizado com uma amostra de 260 alunos que frequentavam o 9ºano de escolaridade do Ensino Básico, verificou que 91,5% destes adolescentes afirmavam já ter alguma vez jogado videojogos e 61,6% verbalizaram jogar de forma regular. Relativamente à população universitária, Oliveira (2009) observou que de uma amostra de 689 estudantes da Universidade de Coimbra, 63,3% verbalizou ser jogador de videojogos. Lopes & Oliveira (2012), numa amostra de 161 alunos da Universidade dos Açores e da Universidade Aberta, com idades compreendidas entre os 18 e os 63 anos, apuraram que 85,1% já jogaram alguma vez um videojogo e, embora se verifique que quanto mais novo era o estudante maior a probabilidade de já ter jogado, esta diferença era muito pouco significativa nos alunos com menos de 47 anos.

É na população adulta masculina com idades compreendidas entre os 35 e os 44 anos que mais se joga videojogos, sendo que 60% dos pais inquiridos jogam videojogos com os seus filhos e 65% destes considera que os videojogos potenciam o desenvolvimento de competências, 55% encara que estes promovem a criatividade e 35% diz que esses recursos encorajam os seus educandos a serem mais sociáveis (ISFE, 2012).

A venda de videojogos continua em pujante crescimento, estima-se que o valor desse mercado mundial exceda os 83 biliões de dólares em

2016, o que corresponde a um crescimento médio 7,2% ano (Wilkofsky Gruen Associates Inc., 2012) e Portugal não parece ser uma exceção, já que em 2012, 33% dos utilizadores nacionais de internet, afirmavam ter comprado um videojogo nos últimos 12 meses (ISFE, 2012).

James Paul Gee é um dos primeiros e mais influentes investigadores a se dedicar à pesquisa entre a relação positiva dos videojogos e a aprendizagem. Segundo relata este autor, quando tinha 53 anos começou a verificar que o seu filho, de apenas 3 anos, jogava já um conjunto de videojogos. Para o auxiliar, decidiu ele próprio experimentar jogar pela primeira vez. Depois de algumas tentativas, concluiu que o seu filho não necessitava da sua ajuda, pelo contrário, muitas vezes era o próprio filho que o apoiava e o ensinava a usar estes recursos eletrónicos. Posteriormente, Gee decidiu experimentar outro tipo de videojogos, criados para jovens mais velhos ou mesmo para uma população adulta. Ao testar esses jogos, ficou surpreendido com a duração, grau de estímulo e complexidade destes. Ficou também perplexo porque, apesar destes serem complexos, existiam milhões de jovens que os adquiririam, sem terem qualquer tipo de dificuldade em aprender como os jogar, incluindo muitas crianças que demonstravam grande dificuldade em se concentrarem nas aprendizagens escolares. Depois de analisar as potencialidades destes recursos, Gee (2005, 2010) concluiu que os “bons” videojogos são verdadeiras máquinas de aprendizagem. Interessa, por isso, compreender o que leva tanta gente a jogar videojogos e que competências se podem desenvolver com o uso deste recurso.

2. A MOTIVAÇÃO E OS VIDEOJOGOS

Malone (1980) foi provavelmente o primeiro investigador que tentou estudar quais as motivações que levam tanta gente a jogar videojogos. Utilizando um conjunto de jogos eletrónicos que podemos atualmente classificar como arcaicos, realizou um conjunto de estudos empíricos para tentar compreender as razões que levavam alguém a se envolver nos jogos. Este observou que, em geral, a motivação para jogar dependia quer de características do jogador (motivação intrínseca), quer do próprio jogo

(motivação extrínseca), verificando que o ato de jogar é uma *experiência individualizada e contextualizada*. Focalizando-se na motivação extrínseca, isto é, nas características inerentes ao próprio jogo, Malone constatou a existência de três especificidades que tornam estes recursos sedutores: *o desafio, a fantasia e a curiosidade*.

Assim, os videojogos são *desafiantes* porque possuem objetivos/metastu cuju seu alcance é incerto. A variação dos níveis de dificuldade, a existência de múltiplos objetivos por nível, a presença de informação oculta e a aleatoriedade do próprio jogo, são algumas das estratégias usadas pelos criadores de jogos para adequar a incerteza dos objetivos/metastu às particularidades de cada jogador.

A *fantasia* é outra das características dos videojogos que potenciam a motivação, já que induzem a produção individual de imagens mentais. A própria fantasia pode também ser intrínseca ou extrínseca. A fantasia é extrínseca quando apenas oferece um reforço, trata-se de uma estratégia utilizada pelos criadores de videojogos nitidamente comportamental, por exemplo, num jogo quando se realiza determinada tarefa o jogador é premiado com pontos, sons, vidas extra, etc.. Por outro lado, a fantasia extrínseca diz respeito a um valor em si, o jogador assume um papel dentro do jogo, existe uma metamorfose da sua personalidade externa para uma nova realidade induzida. Neste caso o próprio reforço do jogador é inerente ao próprio conteúdo do jogo.

Os ambientes dos videojogos são produzidos com o objetivo de promover nos jogadores *curiosidade*, através da criação de um nível ótimo de complexidade da informação. Por esse motivo, nos “bons” videojogos, para que exista motivação, o jogador não pode ter um conhecimento nem demasiado básico, nem muito vasto do ambiente de jogo. Em geral um ambiente de jogo com um nível ótimo de complexidade terá de ser um contexto em que o jogador conhece o suficiente para possuir expectativas do que poderá vir a suceder, mas nem todas essas expectativas serão confirmadas, já que algum grau de incerteza estimula a curiosidade e, consequentemente, provoca motivação (Malone, 1980). Várias investigações mais recentes têm corroborado a tese de Malone de que o

desafio, a fantasia e a curiosidade são características estreitamente relacionadas com a motivação para se jogar videojogos (Kirriemuir & McFarlane, 2004).

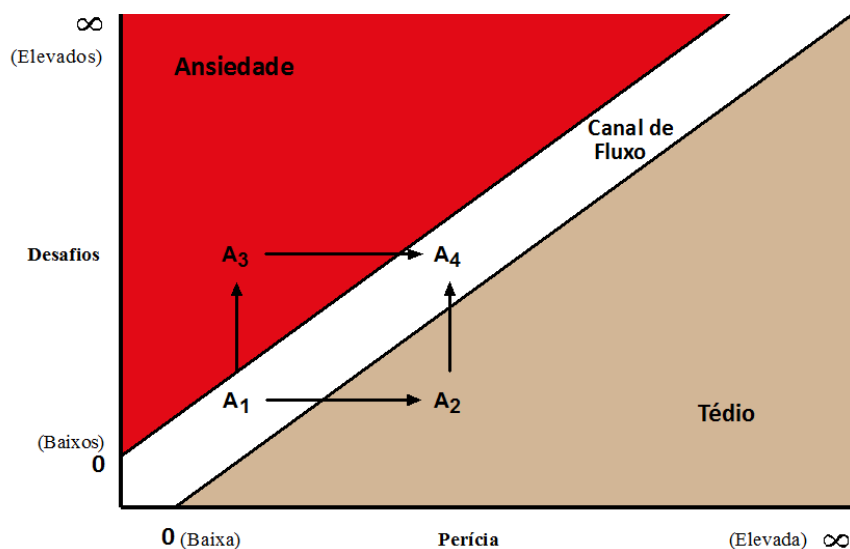
O *fluxo* é outro conceito que também emergiu na literatura relativamente à compreensão da motivação para se utilizar videojogos (Kirriemuir & McFarlane, 2004). Segundo o psicólogo e investigador de origem húngara, Mihaly Csikszentmihalyi (2002), subsistem duas características comuns a quem vivencia uma experiência ótima, ou seja, a uma condição de fluxo: a sensação de que as suas competências se adequam aos desafios e um sistema de ação dirigido a um objeto e regido por normas que fornecem pistas claras sobre o nosso nível de atuação. Nestas experiências de fluxo, a concentração na tarefa é tão intensa que, durante este processo, os pensamentos irrelevantes ou as preocupações externas são temporariamente esquecidas. A “consciência do Eu” desaparece e ocorre uma percepção distorcida do tempo. A tarefa só por si é tão gratificante que, mesmo que esta seja difícil, as pessoas estão dispostas a realizá-la sem se preocuparem com o que daí obterão. Esta falta de “consciência do Eu” e das referências espaço-temporais, poderiam ser (aparentemente) interpretadas como um problema para quem joga, mas alguns investigadores têm valorizado estas condições, já que verificam que tais comportamentos desencadeiam índices elevados de concentração e dedicação na tarefa.

Apesar de nunca se referir aos videojogos em particular, Csikszentmihalyi (2002) refere:

“Porque razão é divertido jogar, ao passo que as tarefas da vida quotidiana - como trabalhar ou estar em casa - são geralmente aborrecidas? (...) O que torna estas atividades conducentes com o fluxo é o facto de terem sido concebidas para tornar mais fácil o alcance da experiência ótima. Têm regras que requerem a aprendizagem de técnicas, definem objetivos, dão respostas, tornam possível o controle. Facilitam a concentração e o envolvimento tornando a atividade tão diferente quanto possível da «realidade suprema» da existência quotidiana” (p.107).

Vários investigadores e criadores de videojogos têm alicerçado as suas investigações e produções na teoria do fluxo (Kirriemuir & McFarlene, 2004). A figura 1 apresenta de que forma o estado de fluxo depende da combinação entre os desafios e a perícia.

FIGURA 1 - Estado de Fluxo (adaptado de Csikszentmihalyi, 2002)



Para que uma determinada pessoa alcance um estado de fluxo é necessário que os desafios estejam ao nível das suas capacidades. Quando alguém está a aprender a jogar um jogo (A1), apresenta ainda poucas habilidades como jogador e, por isso, o nível dos desafios apresentados é ainda reduzido. Nessa situação o grau de dificuldade é o adequado para a sua perícia elementar. Neste ponto, estamos numa situação de fluxo, que provavelmente durará pouco tempo, caso não haja uma alteração no grau de desafio, já que naturalmente a perícia irá aumentar com o treino. Se o jogador melhorar a sua destreza, mas não se verificarem alterações no nível do desafio (A2), o jogador irá começar a sentir tédio e presumivelmente desistirá da tarefa. Caso os desafios sejam muito acima das capacidades do jogador, isso acarretará uma situação de ansiedade, o que previsivelmente

levará à desistência. Assim, para que ocorra uma situação de fluxo contínuo, é necessário um permanente equilíbrio e ajustamento entre os desafios apresentados e as capacidades atuais (A4) do jogador (Csikszentmihalyi, 2002).

3. DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COM O USO DE VIDEOJOGOS

Para além de se compreender as razões que motivam os jogadores, importa também identificar quais as competências que se podem desenvolver a jogar videojogos. Nos últimos anos, vários estudos têm-se dedicado a esta temática. Segundo a *Federation of American Scientists* (2006), muitos jogos eletrónicos requerem que o jogador seja capaz de dominar um conjunto de competências que são cada vez mais indispensáveis aos trabalhadores do século XXI, nomeadamente: o pensamento estratégico e analítico, a capacidade de resolução de problemas, a formulação e execução de um plano de ação e a adaptação a alterações rápidas. Por seu lado, Kirriemuir & McFarlene (2004), ao reverem a investigação sobre a utilização de videojogos na educação, observaram a referência também a um conjunto de competências que podem ser desenvolvidas através do uso destes artefactos, assinaladamente: o pensamento estratégico; o planeamento; a comunicação; a utilização e aplicação de símbolos numéricos; a capacidade de negociação; a tomada de decisões em grupo e o tratamento de dados. O desenvolvimento de competências visuais, espaciais e de memória, fundamentais no desenvolvimento de muitas carreiras profissionais, são assinalados por Calvert (2005).

Diversos estudos no campo das neurociências têm evidenciado estas relações. Por exemplo, variadas pesquisas têm aferido que os jogadores de videojogos, principalmente de jogos de ação, apresentam melhores performances ao realizarem tarefas que requerem o uso da acuidade visual, da percepção, da atenção, da cognição ou da memória visual a curto prazo, comparativamente com os não jogadores (Bavelier, Green, Pouget, & Schater, 2012; Boot, Kramer, Simons, Fabiani, & Gratton, 2008; Sungur &

Boduroglu, 2012). Os jogadores de videojogos demonstram ser capazes de mais facilmente focalizarem a sua atenção na realização de determinada tarefa, conseguindo simultaneamente executar rapidamente um conjunto de ações, alterando se necessário as metas iniciais, tendo por base um conjunto de informação multimodal fornecida de forma paralela (Bavelier et al., 2012; Dye, Grenn, & Bavelier, 2009; Kirriemuir & McFarlene, 2004). As pessoas que não costumam jogar manifestam maior dificuldade em se concentrarem na execução de tarefas que ocorrem em contextos virtuais em que surgem vários acontecimentos visuais em simultâneo. Já os jogadores de videojogos evidenciam uma capacidade superior em identificar e em se concentrarem naquilo que é mais importante, filtrando toda a informação irrelevante (Green & Bavelier, 2003; Prensky, 2006).

Whitebread (1997) observou que os bons videojogos de aventura desenvolvem a capacidade de resolução de problemas. Muitos destes videojogos são caracterizados por se ter de recorrer a estratégias de tentativa e erro para a superação dos obstáculos ou desafios, fomentando o uso do pensamento lógico. Criar um plano de ação ou decidir usar uma determinada estratégia, depende de um conjunto alargado de capacidades de raciocínio, que permitem interligar peças separadas de informação num só conhecimento. Estas capacidades, inerentes à resolução de problemas, incluem a produção de inferências e deduções, assim como a necessidade de gerar e testar hipóteses e tomar decisões. Os videojogos de aventura possuem um conjunto de ferramentas e oportunidades para que o jogador possa praticar esta “macro” competência. Por exemplo, em muitos jogos, para se atingir um determinado objetivo, é necessário primeiro o jogador realizar previsões e só depois executar determinado movimento ou ação. Nesses casos, o jogador coloca uma hipótese e, seguidamente testa-a; noutros casos, o jogo requer que se realizem inferências e se analise a causa e o efeito de uma ação específica. Os videojogos de aventura possibilitam também o uso de um conjunto alargado de ferramentas, que as crianças e os jovens têm geralmente dificuldade em compreender no contexto escolar, mas que facilmente os assimilam no âmbito do jogo, tais como: a utilização de mapas, notas, diagramas, gráficos, escalas, entre outros (Whitebread, 1997).

Segundo uma meta-análise, realizada a mais de 80 estudos laboratoriais, averiguou-se que os jogadores de videojogos são capazes de realizar tarefas que requerem tomada de decisões 12% mais rápido do que os não jogadores, sem que com isso cometam mais erros. Esta competência tem sido valorizada no recrutamento de vários profissionais, tais como, nos pilotos de drones da Royal Air Force ou de cirurgiões especialistas na realização de laparoscopias (Bavelier et al., 2012).

Vejamos o exemplo da laparoscopia. Trata-se de um procedimento cirúrgico minimamente invasivo, em que o médico especialista tem de manipular um instrumento semelhante a um controlador de um videojogo e simultaneamente observar o resultado das suas ações num ecrã. Um estudo realizado no *New York City's Beth Israel Hospital* comprovou a existência de uma correlação entre as competências necessárias para realizar este tipo de cirurgia e a experiência dos cirurgiões como jogadores de videojogos. Nesse estudo, os médicos que na sua adolescência tinham jogado jogos digitais, efetuavam em média, 40% menos erros cirúrgicos, do que os colegas que não tiveram esta prática quando eram jovens. Apurou-se, ainda, que aqueles que tinham um passado como jogadores de jogos eletrónicos demonstravam maior rapidez e precisão ao realizar este tipo de operação (Prensky, 2006). A relação entre esta prática cirúrgica e o uso de videojogos tem sido estudado por vários investigadores (Dongen, Verleisdonk, Schijven, & Broeders, 2010; Shane, Pettitt, Morgenthal, & Smith, 2007) tendo-se chegado a resultados muito semelhantes.

Outro conjunto de investigações a destacar são as realizadas pela neurocientista Chandramallika Basak. Esta tem focalizado o seu estudo na compreensão das competências cognitivas que declinam com a idade e nas estratégias que se podem empregar para treinar e atenuar essas perdas. Dentro desta lógica (Basak, Voss, Erickson, Boot, & Kramer, 2011), foi solicitado a um conjunto de idosos, com idades compreendidas entre os 62 e os 75 anos de idade, para jogarem o videojogo de estratégia “*Rise of a Nations*”, a fim de serem observadas as zonas cefálicas estimuladas durante este processo. Após 20 horas de jogo, os idosos começaram a manifestar melhorias no uso de cinco regiões do cérebro que estão correlacionadas

com a aquisição de competências cognitivas complexas, sendo que a maior estimulação se verificou no córtex medio pré-frontal, zona associada às áreas motoras e pré-motoras. Assim, esta investigação sugere que os videojogos de estratégia podem ajudar a desenvolver as regiões cerebrais responsáveis pelo uso de uma grande variedade de competências cognitivas e motoras, prevenindo, assim, o enfraquecimento do uso destas regiões encefálicas em pessoas de idade mais avançada.

Para além do desenvolvimento de muitas competências cognitivas específicas e, contrariamente ao que é referido usualmente pelo senso comum, os videojogos parecem promover a interação social e a comunicação (Fromme, 2003; Kirriemuir & McFarlene, 2004) possibilitando que os jogadores partilhem estratégias de atuação, o que fomenta a coesão e o sentido de pertença (Malaga, 2010). Segundo Oliveira (2009), os alunos universitários consideram que os videojogos favorecem as relações sociais, descrevendo-se como pessoas felizes, sociáveis, populares, simpáticas, extrovertidas, comunicativas e com muitos amigos.

Para Gee (2007, 2010) os videojogos potenciam a criação de domínios semióticos, isto é, grupos de prática que fazem uso de uma ou mais modalidade (como a linguagem oral, escrita, imagens, sons, gestos, gráficos, artefactos, etc.) para comunicar diferentes significados. Em muitos jogos, os jogadores partilham os seus conhecimentos, experiências, recursos, assim como uma forma de comunicação própria, que muitas vezes é incompreensível para quem não conhece esse “mundo”. Os jogadores dão significados às imagens, sons, gestos, movimentos, gráficos, diagramas, objetos, etc. que ocorrem nos jogos, diferentes das atribuídas pelos não jogadores. Mesmo entre os jogadores, diferentes jogadores de videojogos correspondem a divergentes domínios semióticos onde se criam diferentes literacias (Gee, 2007): o domínio semiótico dos jogadores *First Person Shooters* é, provavelmente, diferente da dos jogadores de jogos típicos das redes sociais.

Segundo Prensky (2006) os videojogos não existem num vácuo, mas são parte integrante de um vasto sistema social e de aprendizagens. Muitos

jogadores jogam online, de forma colaborativa, muitos utilizam a internet como fonte de procura para completar o seu comportamento como jogador – procuram fóruns, sites, blogs, para encontrar dicas, sugestões, códigos, mapas, etc. fornecidos principalmente por outros jogadores, que lhes possibilitem melhorar a sua performance. Usam os média sociais para partilhar o seu conhecimento e experiências como jogadores, constituindo assim, verdadeiras comunidades de prática. Alguns chegam mesmo a subscrever revistas (impressas ou online), inscrevem-se em sites oficiais de jogos, criam sites de fans, leem livros, debatem dicas em fóruns e partilham os seus records nas redes sociais.

4. USAR VIDEOJOGOS NO ENSINO

Apesar de se verificar que os videojogos são recursos extremamente motivantes e potenciadores de desenvolvimento de diversas competências, são ainda um tipo de recurso pedagógico pouco aproveitado no ensino formal (Kearney, 2011), nomeadamente por terras lusas. No Reino Unido, cerca de um terço dos docentes afirma já ter utilizado na sala de aula videojogos como recursos educativos e aproximadamente 60% relata que o gostaria de o fazer no futuro (Sanford, Ulicsak, Facer, & Rudd, 2006). Já em Portugal, apenas 13,1% dos jovens do 9º ano de escolaridade narram ter alguma vez beneficiado de uma atividade em sala de aula, em que fosse utilizado qualquer tipo de videojogo (Pereira, 2007). Mesmo não tendo dados sobre a perceção correta dos docentes portugueses no uso de videojogos como artefacto educativo, Lopes & Oliveira (2012) verificaram que de um conjunto restrito de 161 estudantes universitários, 56,8% concorda que é possível aprender com videojogos, sendo esta concordância de 70,5% no caso dos estudantes com idades compreendidas entre os 18 e os 27 anos. Tendo em consideração que estes jovens estudantes podem no futuro vir a ser docentes, formadores ou educadores no sentido amplo do termo, parece existir uma perceção por parte dos adultos mais jovens, sobre existir mais-valias no uso de videojogos como recurso pedagógico. Importa, por isso, desenvolver uma maior consciencialização nestes sobre o uso desses jogos no processo de ensino-aprendizagem. O uso de

videojogos no ensino formal, não invalida a função do docente, pelo contrário, o professor deve assumir um papel central na moderação e no fornecimento de informação antes, durante e depois da utilização destes recursos (Kearney, 2011).

Assim, os videojogos, apesar de não serem uma panaceia, podem ser recursos educativos poderosíssimos para usar quer na sala de aula, quer noutros contextos educativos (Gros, 2008). Importa reter, que quando nos referimos ao uso de videojogos no ensino, queremos-nos referir na realidade a 4 tipos de recursos diferenciados:

- a) Videojogos Comerciais;
- b) Serious Games e Simuladores Educativos;
- c) Jogos Educativos criados pelos próprios docentes e/ou alunos;
- d) Videojogos comerciais modificados para uso educativo.

4.1- Videojogos Comerciais

Um Videojogo Comercial é todo o tipo de jogo que opere num qualquer dispositivo eletrónico (como por exemplo computador, consola, telemóvel, tv digital ou tablet pc), que tenha sido criado e comercializado tendo como principal objetivo o lazer, correspondendo à tipologia que em inglês se costuma denominar por “*mainstream*”. Para Gee (2007) existe um conjunto de videojogos que podem ser potenciadores de novas aprendizagens, que ele denomina como “bons” jogos. Estes jogos contêm em si, um conjunto de fatores que conduzem à motivação de quem joga e que, se transpostos para a educação formal, podem contribuir para um melhor processo de ensino aprendizagem. Desses destacam-se:

- a) A utilização de tecnologia é um fator motivador, porque permite que os jogadores vivenciem novos ambientes, novas experiências, que não seriam possíveis de realizar no mundo real (Gee, 2005);
- b) A complexidade, contrariamente ao que possa parecer, é um fator de motivação. Os jogadores gostam de videojogos desafiantes,

complexos, em que é necessário ter persistência para ultrapassar obstáculos (Gee, 2005; Pereira, 2007; Shaffer, 2006);

- c) Em muitos jogos, os jogadores sentem-se, mais do que simples consumidores passivos, agentes ativos na criação e desenvolvimento desse “mundo” em que as decisões que tomam, podem alterar radicalmente o percurso do jogo; em muitos videojogos conseguem, por exemplo, manipular e escolher o cenário, a indumentária do avatar ou as características de alguns objetos (Gee, 2005);
- d) Os jogadores podem adaptar o jogo ao seu ritmo, adequando o nível de exigência;
- e) Os jogos facilitam a resolução de problemas bem ordenados e, muitas vezes, estruturados por ciclos de especialização; normalmente, os “bons” jogos permitem diferentes formas de os resolver, promovendo a criatividade (Gee, 2005; Pereira, 2007);
- f) Os videojogos facultam que o jogador possa criar, personalizar e investir em novas identidades (Gee, 2005);
- g) Os videojogos permitem um *feedback* imediato (Pereira, 2007);
- h) O jogador tem a possibilidade de, a qualquer momento, consultar o manual do jogo, sem ter de o ler de uma ponta à outra, isto é, aprende a fazer consultas contextualizadas;
- i) Os jogos possibilitam um conjunto de funcionalidades que fomentam a exercitação e a persistência: tutoriais, possibilidade de fazer pausas, de gravar antes de tentar passar por um local mais difícil, ter “vidas” ilimitadas, etc. (Gee, 2005);
- j) Os jogos permitem aprendizagens contextualizadas (Gee, 2005; Pereira, 2007);
- k) Os videojogos facilitam a criação de comunidades de aprendizagem (Pereira, 2007; Prensky, 2006).

Existe uma panóplia de videojogos comerciais que podem ser utilizados em contextos educativos. O manual para professores que

resultou do projeto *European Schoolnet's Games in Schools*, apresenta uma listagem de alguns videojogos comerciais que podem ser usados como recurso de apoio educativo na sala de aula (Felicia, 2009). Outra listagem de videojogos comerciais para uso educativo pode ser consultada no portal Europeu de recursos relacionados com o *Game Based Learning* (GBL)¹, portal criado no âmbito do projeto ENGAGE. Mais especificamente na área das ciências sociais, López & Cáceres (2010) apresentam um conjunto de videojogos comerciais que podem ser potencializadores de aprendizagens nas áreas da geografia, sociologia, história, economia e artes.

No nosso país, o uso de videojogos comerciais como recurso educativo em contextos formais de aprendizagem, parece ser um comportamento ainda muito pouco comum entre os docentes. Existe, ainda, um número muito limitado de investigações, nomeadamente no âmbito de dissertações de mestrado ou teses de doutoramento, que se tenham focalizado no uso de determinado videojogo comercial em contextos educativos formais.

Destes podemos destacar o estudo exploratório realizado no ano letivo de 2004/2005, junto de 12 alunos do 9º ano de escolaridade de uma escola pública da Região Autónoma da Madeira, em que se utilizou o videojogo comercial *Sim City 4*. Este estudo efetivou-se durante cinco aulas de 90 minutos, da área curricular não disciplinar de Formação Cívica. Os alunos foram divididos em pares e incentivados a construir uma “Cidade Ideal”. Segundo Marques e Silva (2007):

“De um modo geral, o trabalho em pares beneficiou em certa forma a integração dos elementos, bem como desenvolveu certos hábitos e métodos de trabalho, espírito cooperativo, capacidade de crítica e liderança, pelas decisões e estratégias utilizadas por ambos. De facto, toda a turma considerou que o trabalho de grupo favoreceu a aquisição de aprendizagens e possibilitou uma melhor compreensão de conteúdos. Somos levados a considerar que o desenvolvimento de certas habilidades e capacidades

cognitivas podem originar-se a partir da prática frequente de jogos electrónicos” (p.666).

Outra investigação a destacarmos, foi realizada no ano letivo de 2009/2010, em 3 escolas do distrito de Aveiro, tendo envolvido um total de 149 alunos do 8º ano de escolaridade. Para esse estudo foi utilizado como recurso de apoio pedagógico à disciplina de Ciências Naturais o videojogo comercial *Spore*. No final, foi possível verificar que na situação pós-teste, o grupo experimental apresentou melhorias ao nível da motivação, aquisição e retenção de conhecimentos comparativamente com o grupo de controlo, apesar de serem notórias diferenças nos resultados obtidos nas diferentes escolas. Curiosamente, nesta investigação e segundo a autora do estudo: “raparigas deste estudo conseguiram retirar mais partido das potencialidades educativas deste tipo de jogos comparativamente com os rapazes” (Junqueira, 2010, p. 114).

A utilização de videojogos comerciais como recursos pedagógicos em contextos formais de educação continua a ser um comportamento raro. Segundo Kirriemuir & McFarlane (2004), este fator ocorre porque:

- a) É difícil para os docentes identificarem de que forma um determinado jogo pode ser relevante para a promoção de determinada parte do currículo;
- b) Existe uma dificuldade em convencer os decisores escolares sobre os benefícios da utilização dos videojogos nas escolas;
- c) Falta tempo aos docentes para se familiarizarem e prepararem atividades através de videojogos;
- d) Existe uma quantidade de conteúdos e funcionalidades academicamente irrelevantes, que não podem ser removidas ou ignoradas no jogo, o que leva a uma perda significativa de tempo.

Apesar de ser rara a utilização destes recursos, Pereira (2007) observou que a maioria dos jovens (63%) considera existir potencial pedagógico na utilização de videojogos na sala de aula.

¹ <http://www.engagelarning.eu/>

4.2 *Serious Games* e Simuladores Educativos

Os videojogos educativos ou *serious games* são todos os jogos digitais que têm outro objetivo, para além de proporcionarem entretenimento. Isto é, um dos objetivos destes jogos, além de serem recreativos, é educar, formar, consciencializar, treinar e/ou desenvolver competências (Freitas & Savill-Smith, 2006; Susi, Jahaneeson, & Baclund, 2007; Ulicsak & Wright, 2010).

Por seu lado, os Simuladores podem ser definidos como representações de uma situação real num programa de computador (Susi, Jahaneeson, & Baclund, 2007). As simulações educativas são cenários altamente estruturados com um conjunto de regras, desafios e estratégias que são cuidadosamente projetados para desenvolver competências que podem ser transferidas para o mundo real (Ulicsak & Wright, 2010). Os simuladores possibilitam que os aprendentes experimentem ações e ideias que teriam medo de realizar no mundo real, permitindo a construção de soluções criativas para os problemas apresentados. Contudo, nem sempre é assim tão simples distinguir simuladores de *serious games*, especialmente quando contêm elementos relacionados com competição e divertimento (Freitas & Savill-Smith, 2006).

Os primeiros videojogos com objetivos especificamente educativos ficaram conhecidos por “*Edutainment*”. Estes foram criados tendo por base o paradigma comportamentalista de educação, em que tipicamente os elementos do jogo se baseavam nos princípios do condicionamento operante. Contrariamente aos primeiros “*Edutainment*”, muitos dos atuais *serious games*, possuem características gráficas e de jogabilidade de grande qualidade (Susi, Jahaneeson, & Baclund, 2007). A nova geração de *serious games* tem como base um conjunto diversificado de teorias educativas, tais como, as teorias cognitivas, construtivistas, construcionistas e as teorias experimentais da aprendizagem. Os princípios da aprendizagem situada passam, também, a ser pilares dos novos *serious games*, em que a informação utilizada num contexto que tenta simular a realidade, pode posteriormente ser transferida para essa mesma realidade. Tendo por base a cultura e a identidade de cada jogador, os *serious games* passam a permitir

ser uma forma de mediar a aprendizagem através da discussão e reflexão de diferentes análises (Ulicsak & Wright, 2010).

Nesta lógica, Shaffer (2006) refere os *epistemic games*. Estes não são apenas mundos virtuais, mas antes jogos contextualizados em realidades que estão próximas dos jogadores. Nestes jogos os jogadores alternam entre a realidade do jogo e a comunidade que lhes está próxima. Por exemplo, quando estes jogadores se “transformam” em projetistas de cidades, não são projetistas como os jogadores do *SimCity*, mas antes planeadores da sua própria cidade ou bairro. Segundo este autor, se tivermos em consideração profissões como: arquiteto, jornalista, engenheiro, projetista de cidades ou mesmo criador de videojogos – podemos considerar que estes profissionais sabem como aplicar na prática diária um conjunto de competências (ler, escrever, projetar, comunicar, pesquisar,...), sabem inovar e sabem como formar os seus novos colaboradores (aprendizes). Se se der a oportunidade aos jovens para simular o exercício dessas profissões, eles poderão desenvolver um conjunto de competências “escolares” e simultaneamente promoverem capacidades de criação e inovação (Shaffer, 2006).

Principalmente nos Estados Unidos da América, mas também no Reino Unido e na Alemanha, os simuladores, e mais recentemente os *serious games*, têm sido utilizados frequentemente em três áreas de formação: na área militar, na saúde e nos negócios. Os serviços militares foram os primeiros a tirar proveito do uso de simuladores e videojogos, quer como recurso de formação, de terapia ou mesmo como forma para angariar novos recrutas. O jogo *America's Army* jogado online por milhões de jogadores, é considerado uma das maiores fontes de recrutamento militar nos Estados Unidos da América e estima-se que 30% dos jogadores deste jogo tenham visitado o *site* de recrutamento do Exército Americano (Freitas, 2006; Freitas & Savill-Smith, 2006; Hays, 2005; Ulicsak & Wright, 2010; Urlocker & Smith, 2007).

Continua ainda a ser muito restrita a produção de *serious games* em Língua Portuguesa. Pereira (2007) verificou que subsiste uma tendência por parte das editoras nacionais para que os videojogos educativos sejam

principalmente vocacionados para os primeiros anos de escolaridade. As editoras consideram, na sua maioria, que a aceitação dos jogos educativos no ensino tem sido “baixa” e que o maior entrave à inclusão destes na sala de aula têm sido os professores. Apesar disso, as empresas também reconhecem que os docentes, a seguir aos pais, são os maiores compradores de videojogos educativos e que o crescimento deste mercado é inevitável.

Um bom exemplo, é o *serious game* *A Pobreza Não é um Jogo (PING)*. O PING é um jogo online, de acesso gratuito, produzido em parceria por um conjunto de fundações europeias, onde se inclui a Fundação Calouste Gulbenkian, que tem como objetivo funcionar como ponto de partida para a discussão sobre o que significa ser pobre e a consciencialização para o problema da exclusão social. Este jogo é dirigido aos alunos do 3º ciclo do ensino básico e ensino secundário, em que estes tornam-se protagonistas do jogo, podendo incarnar a personagem de Jim ou de Sofia que, devido a certas circunstâncias de vida, acabaram na rua e necessitam encontrar o seu próprio caminho. O Manual para Professores criado no âmbito deste *serious game*, para além de apoiar os docentes a melhor compreenderem qual a utilidade dos jogos digitais na aprendizagem, também dá dicas de como se deve usar os jogos na sala de aula, nomeadamente, atividades de aprendizagem associando o jogo PING (Kearney, 2011).

Tal como ocorre com os videojogos comerciais, o Manual para Professores do projeto *European Schoolnet's Games in Schools*, apresenta também uma listagem de *serious games* que podem ser usados na sala de aula (Felicia, 2009). Infelizmente, a grande maioria destes não estão traduzidos em língua portuguesa.

Como acontece com os videojogos comerciais, não existe no nosso país, um conjunto muito alargado de investigações que tenham explorado o uso de determinados *serious games* em contextos educativos.

Destes podemos referir como exemplo, o estudo realizado num jardim-de-infância do distrito de Coimbra, em que estiveram envolvidas 29

crianças entre os 4 e os 6 anos. Nesta investigação foram utilizados os jogos educativos “Coelho sabido”, “Lego Digital Designer” e “O Meu Baú dos Brinquedos”, todos vocacionados para o desenvolvimento de competências relacionadas com a matemática. Neste processo, foi possível desenvolver nas crianças algumas noções matemáticas inerentes às Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar, nomeadamente noções numéricas, lógicas, geométricas e de resolução de problemas. Foi também possível verificar que:

“(…) os pais das crianças e os educadores mostraram-se favoráveis à utilização de videojogos como mediadores de aprendizagens na escola, reconhecendo que não são apenas uma forma de entretenimento. Contudo, os educadores referem haver uma lacuna quer na sua formação inicial quer na formação contínua sobre esta temática. A formação dos educadores e dos auxiliares na área das novas tecnologias e, em particular, na utilização de videojogos é essencial (...)”. (Barros & Oliveira, 2010, p. 110)

Já no 3º Ciclo do Ensino Básico, podemos destacar o estudo de caso realizado junto de uma turma do 9º ano, onde foi aplicado nas aulas de Geografia, o *Serious Game “3rd World Farmer”*. Trata-se de um jogo online gratuito, em tecnologia flash, existindo atualmente uma versão em língua portuguesa (Português do Brasil). Neste jogo o jogador tem de criar uma família numa das mais arriscadas regiões mundiais (África subsariana), tendo de realizar a gestão de uma quinta e, sendo confrontado com decisões difíceis que podem comprometer quer a sua quinta quer o sucesso da sua família. Segundo a autora, este recurso permitiu desenvolver um conjunto de competências como: a utilização correta do vocabulário geográfico; de conceitos geográficos; análise de dados/documentos; problematização de situações; análise de problemas concretos; sentido crítico; compreensão da inter-relação espacial; proposta de soluções; reconhecimento da partilha desigual de recursos; pensar geograficamente; trabalhar cooperativamente; respeitar o trabalho dos outros e refletir sobre as decisões (Simões, 2011).

Como verificou Gee (2007), os videojogos educativos não têm tido o mesmo sucesso que os imersivos videojogos comerciais. A tentativa de

criar videojogos exclusivamente com objetivos pedagógicos, principalmente para a utilização no ensino básico e secundário, nem sempre tem sido bem-sucedida, porque:

- a) Os jogos são, geralmente, demasiado simplistas comparativamente com os videojogos comerciais;
- b) As tarefas que o jogador tem de desempenhar são muito repetitivas, tornando-se rapidamente aborrecidas;
- c) As tarefas são mal concebidas e não comportam uma compreensão progressiva;
- d) Focalizam-se num conteúdo homogéneo e numa só competência;
- e) Os jogadores sentem que estão a ser coagidos para “aprender” (Kirriemuir & McFarlane, 2004).

4.3 Criar Videojogos com editores

Muitas vezes existe uma dificuldade patente em enquadrar os Videojogos Comerciais ou os *Serious Games* nas necessidades específicas de determinado contexto educativo. Por esse motivo, é possível encontrar ferramentas de edição de jogos, que permitem aos educadores criarem jogos educativos personalizados, sem necessitarem de ter conhecimentos avançados de programação.

Vejamos por exemplo o caso do software *La Vouivre*. Trata-se de um aplicativo que permite gerar um jogo semelhante ao jogo da glória, de forma muito simples e intuitiva (Carvalho, 2012).

Outro exemplo é o portal *eAdventure*² (del Blanco et al., 2012, e-UCM, n.d.). O *eAdventure* é um projeto de investigação criado pelo grupo de pesquisa e-UCM da *Universidade Complutense de Madrid*, que tem por objetivo facilitar a integração dos videojogos educativos no ensino em geral e em particular em contextos virtuais de aprendizagem. Para atingir esse objetivo, foi criado o motor de jogos e o editor gráfico *eAdventure*,

² <http://e-adventure.e-ucm.es/>

que permite a produção de jogos, sem necessidade de qualquer conhecimento ao nível da programação. O motor *eAdventure* inclui ainda um mecanismo de avaliação e criação de relatórios, que facilitam a autoavaliação e a posterior avaliação por parte do docente dos resultados obtidos no jogo. A plataforma permite exportar os jogos criados como Objetos de Aprendizagem (*Learning Objects*), facilitando a sua inserção em plataformas de suporte ao ensino online. Outra vantagem desta plataforma é a existência quer de tutoriais que apoiam a aprendizagem de uso técnico do editor, quer de documentação que auxilia os educadores na integração destes jogos na educação. O editor permite a criação de jogos de aventura do tipo *point-and-click*, operando em vários idiomas, nomeadamente em português.

Subsistem muitos outros editores que permitem a criação de videojogos, dos quais podemos destacar o *Adventure Maker*³, o *Game Salad*⁴, o *Game Maker*⁵ (Felicja, 2009), o *Adventure Game Studio*⁶, o *Alice*⁷, o *Kodu*⁸ ou *Scratch*⁹.

Claro que estes editores, bastante “amigáveis”, não permitem o desenvolvimento de videojogos com qualidades gráficas, sonoras e de jogabilidade comparáveis com os jogos comerciais. Por esse motivo, o esforço de criar um *serious game* recorrendo a este tipo de editores, poderá lograr num recurso pouco apelativo para os alunos. Importa, por isso, que antes de se despendir tempo na criação de um videojogo através de um editor, os docentes explorem outras possibilidades existentes no mercado, nomeadamente ao nível dos videojogos comerciais ou *serious games*, que possam responder a essa necessidade pedagógica concreta.

³ <http://www.adventuremaker.com/>

⁴ <http://gamesalad.com/>

⁵ <http://www.yoyogames.com/gamemaker/studio>

⁶ www.adventuregamestudio.co.uk

⁷ <http://www.alice.org/>

⁸ <http://www.microsoft.com/portugal/educacao/suiteaprendizagem/kodu.html>

⁹ <http://scratch.mit.edu/>

Convém referir que estes editores para além de permitirem a criação de jogos educativos por parte dos educadores, possibilitam também a criação de projetos em que os próprios alunos podem construir os jogos, desenvolvendo assim um conjunto de competências.

Um bom exemplo desta metodologia pode ser observado num projeto realizado no distrito de Aveiro. Participaram 324 alunos do ensino básico (2º e 3º Ciclos, Curso de Educação e Formação e Ensino Profissional), sem qualquer experiência anterior na área da criação de videojogos que desenvolveram, de raiz, um mini-jogo educativo, cujo potencial pedagógico foi testado junto de 121 alunos pertencentes ao 4º ano de escolaridade da mesma zona geográfica do país. Trata-se de um projeto interdisciplinar que envolveu a realização de desenhos em papel das personagens, dos objetos e dos cenários, assim como, desenho Digital, Modelação 3D, Sonoplastia e Programação. Para concretizar este objetivo, optaram por utilizar só *software livre* ou gratuito, em que se inclui o *Inkscape* e o *Gimp* para edição e manipulação das imagens, o *blender* para modelação 3D, o *Audacity* para edição dos sons e da música, bem como a versão gratuita do *Game Maker* como editor de jogo. Após a aplicação do jogo aos alunos do 1º ciclo, verificou-se que este contribuiu para solidificar os conteúdos pedagógicos em questão, no caso “Unidades de Tempo”, da área disciplinar de Matemática (Pereira, et al., 2012).

Vários outros projetos que envolvem a criação de videojogos educativos por parte dos alunos, pode ser encontrada no portal *EduScratch*¹⁰. Trata-se de um projeto do Centro de Competências TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, integrado nos projetos da Direção Geral de Educação através da Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas, que tem por finalidade divulgar boas práticas, assim como apoiar, formar e partilhar experiências educativas que utilizaram como recurso o software Scratch.

¹⁰ <http://eduscratch.dgidec.min-edu.pt/>

4.4 Modificar videojogos

Uma forma de se usufruir da qualidade das potencialidades gráficas, sonoras, de jogabilidade e mesmo do sucesso de vendas de um videojogo comercial, e por outro lado, conseguir incorporar nesse jogo estratégias e metas inerentemente pedagógicas, pode-se também optar pela modificação de jogos comerciais.

Os jogos RPG (*Role-Playing Game*), normalmente contêm motores de jogo onde estão incluídas características gráficas, sonoras, movimentos dos personagens, etc. Um único motor de jogo pode ser reutilizado para novas aventuras, novos cenários e/ou capítulo desse ou mesmo de novos jogos. Apesar da construção de um videojogo envolver uma multiplicidade de profissionais, algumas ferramentas têm possibilitado que os utilizadores possam alterar o jogo, recorrendo aos “*scripts*” de programação já existentes. Dois exemplos de ferramentas que possibilitam estas alterações são o *Aurora Toolset* do videojogo *Neverwinter Nights* e o *The Elder Scrolls Construction Set (TES)* do jogo *Oblivion* (Carbonaro, et al., 2010).

A utilização do *Aurora Toolset* tem permitido a criação de jogos modificados com objetivos pedagógicos tendo por base o videojogo comercial *Neverwinter Nights*. O videojogo original é um RPG em que o jogador vive uma aventura num mundo místico de bárbaros e feiticeiros.

Uma das experiências de modificação deste jogo ocorreu no Reino Unido no *West Nottinghamshire College*¹¹. Os alunos desta escola apresentavam grandes défices ao nível das competências básicas de literacia e matemática. Tendo constatado este facto, o grupo de informática da escola decidiu modificar o jogo através do *Aurora Toolset*, incluindo recursos que permitiam aos jogadores desenvolver competências-chave de literacia e matemática. Este novo jogo modificado, apresentava também funcionalidades suplementares que ajudavam os utilizadores a registarem as suas reflexões sobre o jogo, numa espécie de *blog*. A implementação deste jogo parece ter produzido efeitos na escola, já que entre 2002 e 2006 o jogo foi utilizado por 1500 alunos e os resultados das provas nacionais

¹¹ Escola posteriormente rebatizada como Vision West Notts.

relativos à utilização de competências básicas de literacia da matemática, passaram de uns medíocres 22% para uns notáveis 94%. O sucesso deste videojogo alterado levou a que, no Reino Unido, cerca de 30 escolas o tenham posteriormente implementado (Freitas, 2006 & Bowman, 2008).

Algumas outras experiências educativas têm utilizado o *Aurora Toolset* para criar videojogos modificados com objetivos educativos. São exemplo, o videojogo *Revolution* (Freitas, 2006), que foi criado para apoiar no ensino da história da Revolução Americana ou o *Aristotle's Assassins*¹² criado com o propósito de desenvolver aprendizagens relacionadas com a filosofia, cultura e mitologia Grega. Não conhecemos nenhuma experiência deste tipo realizada em Portugal.

Apesar dos jogos modificados poderem beneficiar das vantagens quer dos videojogos comerciais quer das potencialidades pedagógicas dos *serious games*, trata-se de um recurso ainda muito limitado, já que são poucos os videojogos que permitem ser modificados, sendo que se trata ainda de um trabalho um pouco moroso e que necessita de algum conhecimento por parte de quem efetua as alterações ao jogo. Por outro lado, tendo em consideração todo o esforço que será necessário despendar para esta realização por parte de um ou de um conjunto de docentes/formadores, este esforço só faz sentido em grandes projetos, preferencialmente transdisciplinares, já que os estudantes valorizam muito a qualidade gráfica e sonora de um videojogo e como esta indústria recreativa está em constante renovação, o esforço temporal de se modificar um jogo, poderá lograr num recurso menos apelativo aos existentes no mercado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os videojogos, os *serious games* e os simuladores educativos são recursos que têm sido geralmente descurados pelos educadores, formadores e docentes, assim como pelos órgãos de gestão dos estabelecimentos de ensino e formação. Apesar de não se tratar de uma panaceia para a

educação do futuro, devem ser equacionados como mais uma ferramenta disponível a utilizar no processo de ensino-aprendizagem.

É fundamental desenvolver esforços para melhor compreender a perceção dos educadores, formadores e docentes sobre o uso destes recursos, quer em ambientes recreativos, quer no processo de ensino-aprendizagem.

Numa época em que é cada vez mais essencial criar novas formas de motivar os jovens para o ensino, nomeadamente após o alargamento da escolaridade mínima obrigatória, os videojogos, os *serious games* e os simuladores educativos são artefactos que, comprovadamente, contêm estas características e, simultaneamente, são potenciadores do desenvolvimento de competências. Apesar disso, em geral e principalmente em Portugal, o seu uso continua a ser negligenciado.

A relação especulativa “Videojogos = Violência”, cientificamente infundada, mas transmitida muitas vezes pela comunicação social, tem criado vários entraves à promoção de uma imagem mais positiva sobre as potencialidades destas ferramentas. Tal como outros recursos, existem videojogos mais ou menos adequados a determinado contexto ou idade. O *PEGI – Pan European Game Information*, usado por uma grande maioria dos produtores e editores de videojogos na Europa, pode apoiar os educadores a realizar escolhas mais ajustadas às idade e às temáticas que se pretende ensinar.

Como afirmava Gee, no prefácio do livro “*How Computer Games Help Children Learn*” de David Shaffer : “*I can see, is that many young Children today are learning about art, design and technology from video games and other digital technologies than they are from our technologically impoverished schools*” (Shaffer, 2006, p. x). Parece-nos, por este motivo, essencial desenvolver esforços para apoiar e formar os educadores, formadores e docentes na utilização destes artefactos como recursos pedagógicos, de forma a criar estratégias de atuação que possam ser adequadas a vários contextos educativos e formativos, assim como, a

¹² <http://imrc.usu.edu/aristotle.php>

projetos de educação social ou a outras modalidades menos formais de desenvolvimento de competências.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bakie, R. (2010). A Brief History of Video Games. Introduction to Game Development. In R. Bakie (Ed.), *Introduction to Game Development*, (pp. 3-42). Boston : Course Technology.
- Barros, C., & Oliveira, I. (2010). Videojogos e aprendizagens matemáticas na educação pré-escolar: um estudo de caso. *Educação, Formação & Tecnologias*, 3 (2), 95-113.
- Basak, C., Voss, M., Erickson, K., Boot, W., & Kramer, A. (2011). Regional differences in brain volume predict the acquisition of skill in a complex real-time strategy videogame. *Brain and Cognition*, 76, 407-414.
- Bavelier, D., Green, C., Pouget, A., & Schater, P. (2012). Brain Plasticity Through theLife Span: Learning to Learn and Action Video Games. *The Annual Review of Neuroscience*, 35, 391-416.
- Boot, W., Kramer, A., Simons, D., Fabiani, M., & Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychologica* 129, 387-398 .
- Bowman, S. (2008). "Here Comes Trouble": A positive architecture of disruptive education. In R. Williams, & D. Remenyi (Ed.), *The Proceedings of the 7th European conference on e-Learning* 6-7 (pp. 134-138). Cyprus.: Agia napa.
- Calvert, S. (2005). Cognitive Effects of Video Games . In J. Raessens, & J. Goldstein (Eds.), *Handbook of Computer Game Studies* (pp. 23-46). Massachusetts: The Mit Press.
- Carbonaro, M., Cutumisu, M., Duff, H., Gillis, S., Onuczko, C., Schaeffer, J. & Waugh, K. (2010). *Adapting a Commercial Role-Playing Game for Educational Computer Game Production*. EUROSIS-ETI .
- Csikszentmihalyi, M. (2002). *Fluir: A psicologia da experiência óptima. Medidas para melhorar a qualidade de vida*. Lisboa: Relógio D'Água Editores .
- Dahlstrom, E., Boor, T., Grunwald, P., & Vockley, M. (2011). *The ECAR National Study of Undergraduate Students and Information Technology, 2011 (Research Report)*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. Available from <http://www.educause.edu/ecar>.
- del Blanco, Á., Torrente, Á., Marchiori, E. J., Martínez-Ortiz, I., Moreno-Ger, P., & Fernández-Manjón, B. (2012). A Framework for Simplifying Educator Tasks Related to the Integration of Games in the Learning Flow. *Educational Technology & Society*, 15 (4), 305-318.
- Dongen, K., Verleisdonk, E., Schijven, M., & Broeders, I. (2010). Will the Playstation generation become better endoscopic surgeons? *Surgical Endoscopy*, 25 (7), 2275-2280.
- Dye, M., Grenn, S., & Bavelier, D. (2009). The development of attention skills in action video game players. *Neuropsychologia*, 47, 1780-1789.
- e-UCM. (n.d.). *Estado de Juego y Características Específicamente Educativas: Conceptos, ejemplos e implementación en el editor eAdventure*. e-UCM.
- Federation of American Scientists. (2006). *Harnessing the power of video games for learning*.
- Felicia, P. (2009). *Digital games in schools: A handbook for teachers*. Brussels: European Schoolnet - EUN Partnership AISBL .
- Freitas, S. (2006). *Learning in Immersive Worlds*. Bristol: Joint Information Systems Committee.
- Freitas, S., & Savill-Smith, C. (2006). *Computer games and simulations for adult learning: Case studies from practice*. Learning and Skills Research Centre research report.

- Fromme, J. (2003). Computer games as a part of children's culture. *Game Studies*, 3 (13).
- Gee, J. P. (2005). Learning by Design: good video games as learning machines. *E-learning*, 2(1), 1-16.
- Gee, J. P. (2007). *What Video Games Have To Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2010). *Bons Videojogos + Boas Aprendizagens: Colectânea de Ensaio sobre Videojogos, a Aprendizagem e a Literacia*. Edições Pedago.
- Green, C., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423, 534-538.
- Groff, J., Howells, C., & Cranmer, S. (2010). *The impact of console games in the classroom: Evidence from schools in Scotland*. Futurelab.
- Gros, B. (coord.) (2008). *Videojuegos y aprendizaje*. Barcelona: Editorial GRAÓ, de IRIF, S. L.
- Hays, R. (2005). *The Effectiveness of Instructional Games: A Literature Review and Discussion*. Naval Air Warfare Center.
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens*. São Paulo: Editora Perspectiva S. A.
- INE/UMIC (2012). *Inquérito à Utilização da Informação e da Comunicação pelas Famílias - 2012*. INE/UMIC.
- ISFE. (2012). *Videogames in Europe: Consumer Study - Portugal*. ISFE/Ipsos MediaCT.
- Jones, S. (2003). *Let The Games Begin: Gaming technology and entertainment among college students*. Pew Internet & American Life Project.
- Junqueira, A. (2010). *Potencialidades educativas de jogos (Dissertação de Mestrado em Multimédia)*. Porto: Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto.
- Kearney, C. (2011). *Manual para professores: A pobreza não é um jogo*.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). *Literature Review in Games and Learning. Report 8*. Futurelab.
- Lenhart, A., Middaugh, E., Macgill, A., Evans, C., & Vitak, J. (2008). *Video Games, and Civics: Teens' gaming experiences are diverse and include significant social interaction and civic engagement*. . Pew Internet & American Life Project Teens .
- Lopes, N. & Oliveira, I. (2012) Videojogos e Desenvolvimento de Competências nos Estudantes Adultos. In A. Carvalho, T. Pessoa, S. Cruz, & C. Moura (Eds), *Atas do Encontro sobre Jogos e Mobile Learning* (pp. 35-45). Braga: CIED.
- López, J., & Cáceres, M. (2010). Virtual games in social science education. *Computers & Education*, 55 (3), 1336-1345.
- Malaga, A. (2010). Videojuegos como dispositivos culturales: las competencias espaciales en educación. *Comunicar*, 18 (34), 183-189.
- Malliet, S., & Meyer, G. (2005). The History of Video Game . In J. Raessens, & J. Goldstein, (Eds.), *Handbook of Computer Game Studies* (pp. 23-46). Massachusetts: The MIT Press.
- Malone, T. (1980). *What Makes Things Fun To Learn? A Study of Intrinsically Motivating Computer Games* (PhD thesis, Stanford University).
- Marques, N., & Silva, B. (2007). Potencialidades pedagógicas dos jogos electrónicos - um estudo descritivo com o Sim City. In P. Dias, C. de Freitas, B. Silva, A. Osório, & A. Ramos (Eds.), *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2007* (pp. 658-667). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.
- Ogletree, S., & Drake, R. (2007). College Students' Video Game Participation and Perceptions: Gender differences and implications. *Roles*, 56 (7-8), 537-542.

- Oliveira, R. (2009). *O Perfil dos Utilizadores de Videojogos: Um Estudo na Universidade de Coimbra* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra).
- Pereira, L. (2007). *Os videojogos na Aprendizagem: estudo sobre as preferências dos alunos do 9º ano e sobre as perspectivas das editoras*. Braga: Universidade do Minho.
- Pereira, R., Oliveira, J., Silva, I., Sanches, G., Sousa, C., & Sousa, G. (2012). Estudo do Desenvolvimento e Aplicação de um Jogo Educativo Digital. In A. Carvalho, T. Pessoa, S. Cruz, & C. Moura (Eds.), *Atas do Encontro sobre Jogos e Mobile Learning* (pp. 142-150). Braga: CIED.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *MCB University Press*, 9 (5).
- Prensky, M. (2006). *Don't Bother Me Mom- I'm Learning: how computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help!* St. Paul, Minnesota: Paragon House.
- Sanford, R., Ulicsak, M., Facer, K., & Rudd, T. (2006). *Teaching with Games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal education*. Entertainment Arts: FutureLab.
- Shaffer, D. (2006). *How Computer Games Help Children Learn*. New York: Palgrave Macmillan.
- Shane, M., Pettitt, B., Morgenthal, C., & Smith, C. (2007). Should surgical novices trade their retractors for joysticks? Videogame experience decreases the time needed to acquire surgical skills. *Surgical Endoscopy*, 22 (5), 1294-1297.
- Simões, P. (2011). *O 3RD World Farmer como ferramenta promotora de competências geográficas no 9º ano* (Dissertação de Mestrado, Lisboa: Universidade Aberta).
- Sungur, H., & Boduroglu, A. (2012). Action video game players form more detailed representation of objects. *Acta Psychologica*, 139, 327-334.
- Susi, T., Jahaneeson, M., & Baclund, M. (2007). *Serious Games – An Overview*. Skövde, Sweden: School of Humanities and Informatics, University of Skövde.
- Suzuki, F., Matias, M., Silva, M., & Oliveira, M. (2009). O uso de videogames, jogos de computador e internet por uma amostra de universitários da Universidade de São Paulo. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 58(3).
- Ulicsak, M., & Wright, M. (2010). *Games in Education: Serious Games*. Futuerlab Series.
- Urlocker, M., & Smith, R. (2007). How the US Army Got Game. *Strategy and Innovation*, 5 (1), 6-9.
- Whitebread, D. (1997). Developing children's problem-solving: the educational uses of adventure games. In A. McFarlane, *Information Technology and Authentic Learning* (pp. 13-37). London: Routledge.
- Wilkofsky Gruen Associates Inc. (2012). *Global entertainment and media outlook 2012-2016 - Industry overview*. New York: PwC.

Video Games, Serious Games and Simulators in Education: use, create and modify

Abstract:

In recent years, there has been a vast amount of research focusing on the potentiality of using video games, serious games and simulations in education. In this article we reflect on the use of electronic games in contemporary society, the motivational characteristics that enhance the use of these resources, as well as the opportunity to develop skills through the use of such tools. The ways these artefacts can be used in educational contexts and the possibilities of creating and modifying them to increase their adaptation to specific pedagogical situations will also be addressed in this paper.

Keywords: Video Games, Serious Games, Education.

Texto:

- Submetido: abril de 2013.
- Aprovado: junho de 2013.

Para citar este artigo:

Lopes, N., & Oliveira, I. (2013). Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar. *Educação, Formação & Tecnologias*, 6(1), 04-20 [Online], disponível a partir de <http://eft.educom.pt>.