

APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

GAME-BASED LEARNING

Carlos Vaz de Carvalho¹

Abstract — *Game-based Learning (GBL) focuses on the design, development, application and use of games for education and training. In this article we establish the theoretical basis for GBL and present a set of success examples on the use of GBL, resulting from the work of GILT research group. This approach contributes to an extended use of GBL which is still limited due to social issues and stereotypes about the relationship of games and serious purposes.*

Index Terms — *Game-Based Learning, Serious Games*

INTRODUÇÃO

Os jogos são contextos com regras bem definidas, onde os jogadores têm objectivos e desafios claros. Os jogos oferecem um ambiente motivador e envolvente onde os utilizadores “aprendem a jogar, jogando” graças a desafios ajustados ao nível de competência do jogador e a uma realimentação constante. São ambientes que reforçam a capacidade de tomar decisões, de trabalhar em equipa e que promovem competências sociais, de liderança e colaboração.

A Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL de *Game-Based Learning*) é uma metodologia pedagógica que se foca na concepção, desenvolvimento, uso e aplicação de jogos na educação e na formação. GBL integra-se na denominação geral de Jogos Sérios (*Serious Games*), ou seja jogos que têm um objectivo principal que não é o entretenimento e que têm sido utilizados, com sucesso, nas áreas da saúde, investigação, planeamento, emergência, publicidade, etc.

Há um conjunto cada vez mais alargado de investigadores e empresas que trabalham nesta área [1] como é patente no número de projectos e outras iniciativas de GBL, por exemplo nos programas LLP (Aprendizagem ao Longo da Vida), Sétimo-Programa Quadro (FP7), Erasmus+ e Horizon2020. O que também é claro é que, embora estes projectos e iniciativas geralmente produzam materiais de qualidade, não têm conseguido criar uma sistematização no uso de GBL. Há uma evidente falta de uma estratégia que congregue os resultados, as organizações e os indivíduos que beneficiaram destas iniciativas para reunir o conhecimento, experiência e know-how avançado entretanto adquirido. É necessário criar os meios para reunir massa crítica, permitindo a criação de redes e comunidades e criando as condições para discutir e elaborar recomendações, análises e metodologias.

APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS (GBL)

Um jogo é um contexto estruturado onde os utilizadores (jogadores) procuram ultrapassar metas intermédias tendo em vista o objectivo final, a vitória. Ao mesmo tempo, têm de respeitar o conjunto de regras referentes a esse ambiente restrito: o não cumprimento dessas regras resulta num castigo ou punição. Os jogos podem envolver um jogador actuando sozinho, dois ou mais jogadores agindo e, colaboração e, ainda, jogadores ou equipas de jogadores competindo entre si [2].

Os jogos são produtos altamente interactivos e motivadores: jogar um jogo gera uma série de eventos decorrentes da delineação de uma narrativa, e carregam emoções, prazeres e desafios únicos para a leitura dessa narrativa. A motivação intrínseca aos (bons) jogos decorre de vários factores (figura 1):

- Do controle que o jogador sente sobre as suas acções e da sua percepção de que o resultado final do jogo só depende da si;
- Da realimentação (*feedback*) imediata que o jogo dá ao jogador, informando-o quando executou as acções de forma correcta (premiando o jogador, com mais vidas, passagem de nível, pontos, etc.) ou incorrecta (perdendo vidas, pontos, etc.);
- De permitir que o jogador aprenda com os seus próprios erros (decorrente da realimentação imediata);
- Do facto de permitirem aspectos de colaboração e/ou competição, o que atrai e mantém públicos com diferentes características;
- Da flexibilidade inerente à oferta de desafios ajustados ao grau de domínio do jogo pelo jogador;
- E da sequenciação correcta desses desafios, para que o jogador se mantenha motivado e focado (em fluxo).

¹ Carlos Vaz de Carvalho, Instituto Superior de Engenharia do Porto, cmc@isep.ipp.pt
DOI 10.14684/WCSEIT.2.2015.176-181



FIGURA 1
CARACTERÍSTICAS DOS JOGOS QUE OS TORNAM
MOTIVADORES

A ideia de fluxo, proposta por Csikszentmihalyi representa um estado de concentração ou absorção completa numa determinada actividade, de tal modo que nada parece importar (figura 2). Manter o utilizador em estado de fluxo (*in the zone*, como dizem os desportistas americanos) implica ajustar permanentemente o grau de dificuldade dos desafios à capacidade do utilizador para evitar o aborrecimento (perante desafios demasiado fáceis) e a ansiedade (perante desafios demasiado difíceis) [3].

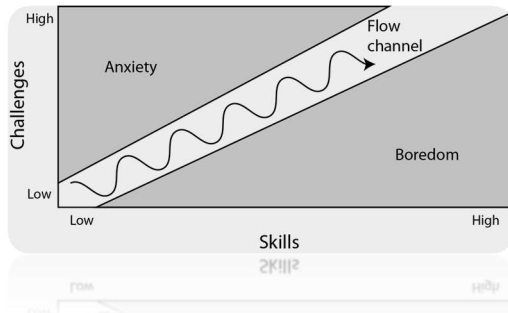


FIGURA 2
CONCEITO DE FLUXO [3]

Os Jogos Sérios, nos quais se enquadram os jogos educativos que promovem a Aprendizagem baseada em Jogos, podem ser definidos como "uma competição mental, jogada com um computador de acordo com regras específicas, usando o entretenimento para finalidades educativas, de formação, saúde, políticas públicas e comunicação" [4] ou como "jogos que não têm o entretenimento, prazer ou diversão como seu objectivo primordial" [5].

De acordo com Mark Riyis, o uso de jogos para a aprendizagem é eficaz porque, partindo de objectivos educativos promovem a resolução de situações problemáticas, a aplicação de conceitos em situações práticas e, podendo ser colaborativos, desenvolvem o respeito pelos outros, o trabalho em equipa e a aprendizagem colaborativa sempre num ambiente de motivação permanente [6].

A busca e retenção do conhecimento através da interacção e cooperação são reforçadas pela estrutura do jogo [7]. Quando jogado em grupos, mesmo num contexto de sala de aula, um jogo pode reforçar fortemente a socialização e

apoiar a troca de ideias, tornando-se num exercício de diálogo, consenso e decisão em grupo [8], apoiado por práticas e experiências potenciadoras de criatividade, de participação e de investigação [9].

Para Papert, com os jogos as crianças descobrem autonomamente o conhecimento específico, tornando-se assim construtoras activas do seu conhecimento [10].

No entanto, os jogos podem não ser uma ferramenta de ensino eficaz para todos os alunos. Squire realizou um estudo e verificou que 25% dos participantes acharam que aprender história e geografia através de um jogo era difícil, complicado e desinteressante [11].

Os jogos enquadram-se na teoria da aprendizagem experiencial de Kolb e da aprendizagem activa de Bonwell e Eison. A noção de aprendizagem experiencial, introduzido por Kolb, propõe que as experiências concretas fornecem a base para a reflexão, observação e conceptualização abstracta [12]. Bruner e Silverman reforçam a importância de agir e experimentar para adquirir e consolidar o conhecimento porque os conceitos teóricos são aplicados em contextos reais ou quase-reais [13-14]. A aprendizagem activa, segundo Bonwell e Eison, responsabiliza os alunos pela sua aprendizagem [15]. Para aprender os alunos devem fazer mais que simplesmente ouvir: devem, ler, escrever, discutir e estar activamente envolvidos na resolução de problemas. Em particular, devem realizar tarefas cognitivas de grau elevado como a análise, a síntese e a avaliação, de acordo com a taxonomia de Bloom [16].

Prensky diz que "os jogos digitais são hoje usados para ensinar o alfabeto a crianças, para ajudar os adolescentes a monitorizar a diabetes e a suplementar as suas deficiências de atenção, para ensinar táticas militares, para demonstrar técnicas de engenharia financeira, para desenvolver capacidades de utilização de software CAD para engenheiros, entre muitas outras coisas" [17]. No entanto, ainda não há uma sistematização do uso de GBL, talvez pela falta de uma estratégia que congregue os resultados, as organizações e os indivíduos que beneficiaram destas iniciativas para reunir o conhecimento, experiência e know-how avançado entretanto adquirido.

O trabalho do grupo GILT é um exemplo de como este processo pode ser construído e replicado.

SISTEMATIZAÇÃO DE GBL

O grupo de I&D GILT – Graphics, Interaction and Learning Technologies é uma estrutura, localizada no Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto, orientada para a análise, construção, aprofundamento e difusão do conhecimento técnico e científico no domínio das Tecnologias de Aprendizagem, nomeadamente através do uso de Jogos, Computação Gráfica, Multimédia, Interacção Pessoa-Máquina, Realidade Aumentada e Virtual e áreas afins.

O GILT procura estabelecer as bases para um trabalho sistemático de Investigação e Desenvolvimento que promova

a Missão do Grupo, articulando-o com acções de pós-graduação, nomeadamente ao nível de Mestrado e Doutoramento e com iniciativas comuns com outras Instituições, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras.

A actividade de investigação no Grupo organiza-se nas seguintes linhas de investigação:

- Jogos: Esta linha pretende desenvolver I&D na área da concepção e desenvolvimento de jogos;
- Realidade Virtual e Simulação Visual: Esta linha pretende promover a Investigação e Desenvolvimento de sistemas de síntese de imagem e interacção em tempo real;
- Interação Pessoa-Máquina: Esta linha pretende promover a Investigação e o Desenvolvimento de novos paradigmas de interacção entre as máquinas e os seus utilizadores;
- Tecnologias de Aprendizagem: Esta linha pretende aprofundar a Investigação e Desenvolvimento em torno da integração de tecnologia em ambientes de ensino/aprendizagem, nomeadamente com recurso a estratégias e técnica das outras linhas de investigação.

De seguida, apresentamos algumas das iniciativas do GILT na área da Aprendizagem Baseada em Jogos.

Jogo TIMEMESH

O principal objectivo deste jogo (<http://www.timemesh.eu>) é o de permitir adquirir conhecimentos sobre história e geografia Europeias. É um jogo de aventura, do tipo de viagem no tempo e os desafios são baseados principalmente em quebra-cabeças e na interacção estratégica e lógica com personagens do jogo. Os três cenários disponíveis foram escolhidos tendo em atenção os programas curriculares dos países envolvidos no desenvolvimento do jogo e são baseadas nas realidades culturais e históricas dessas diferentes épocas: os Descobrimientos Marítimos, a Revolução Industrial e a Segunda Guerra Mundial. Os cenários fornecem um contexto histórico que permite aos alunos perceber melhor o processo de formação da Europa e a evolução dos seus países e regiões.



FIGURA 3
JOGO TIMEMESH

Jogo EXAMINATOR

Examinator é um jogo de apoio à aprendizagem para alunos do Ensino Secundário. Consiste num sistema de gestão de perguntas e questionários sobre temas que fazem parte da matéria abordada nos exames nacionais das várias disciplinas. O jogo está concebido para que, para além da componente educativa, haja uma componente lúdica que atraia os alunos e os mantenha motivados para o estudo.

A aplicação pode ser executada em ambientes informáticos mais tradicionais (sobre um browser) ou em dispositivos móveis, como tablets e smartphones (Android e iOS).

Examinator tem uma filosofia modular, permitindo que os alunos/utilizadores possam descarregar novos conjuntos de questões através das lojas Apple ou Google. Isto permite que a aplicação se ajuste ao grau de conhecimento dos alunos (mediante a dificuldade dos conjuntos de questões), ao que pretendem estudar (poderá haver conjuntos de temas específicos ou conjuntos multidisciplinares) e quando têm disponibilidade para o fazer.



FIGURA 4
JOGO EXAMINATOR

Jogo GLOBAL MANAGER

O objectivo do jogo GLOBAL MANAGER é o de permitir a gestores de pequenas e médias empresas que pretendem internacionalizar as suas empresas adquirir conhecimentos e competências e práticas ao nível cultural e linguístico. O jogo, do tipo *Role Play Game (RPG)* disponibiliza seis cenários diferentes que retratam situações típicas de um processo de internacionalização. Assim o jogador enfrenta antecipadamente os desafios que posteriormente irá encontrar na vida real.

O jogo foi desenvolvido para dispositivos móveis e está disponível nas principais lojas online para as aplicações para estes dispositivos, nomeadamente a Apple Store e a Google Play.

Jogo eCity

O projecto eCITY concebeu, desenvolveu e validou uma metodologia pedagógica, suportada por uma plataforma colaborativa online de simulação de uma cidade (como o SimCity), que estimula a integração e exploração contínua da Aprendizagem Baseada em Problemas em escolas de engenharia, ao mesmo tempo que fomenta o interesse pela Engenharia em estudantes do ensino secundário. Como resultado foi criado um jogo baseado num mecanismo de simulação de desenvolvimento de uma cidade, juntamente com um conjunto de 8 problemas e respectivos manuais pedagógicos.

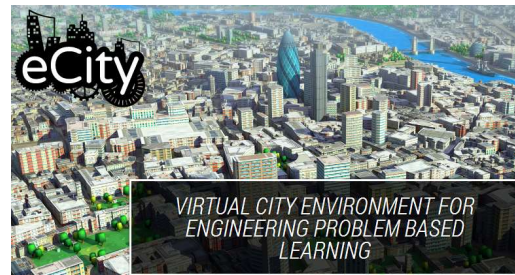


FIGURA 4
JOGO ECITY

Associação SEGAN

A associação SEGAN – Serious Games Network, promovida inicialmente pelo GILT e um conjunto de outros 12 países Europeus, tem como objectivo estudar, analisar e divulgar informação sobre Jogos Sérios, de forma a sistematizar processos de investigação e de aplicação de Jogos Sérios na educação e formação e permitir a trocar de conhecimento, experiências e know-how entre países, instituições e pessoas. Através da associação é possível identificar e difundir as melhores práticas no campo motivando novos atores a envolverem-se e a procurar caminhos futuros de investigação e desenvolvimento.

Em termos concretos, a associação SEGAN forma uma Comunidade de Prática, já bastante alargada (mais de 1000 utilizadores), sobre Jogos Sérios. Esta Comunidade apoia-se em eventos e ferramentas sociais online, de forma a aumentar a sua visibilidade, generalizar a consciência dos benefícios e do impacto dos Jogos Sérios e contribuir para a sua adopção e utilização eficiente [2].

Numa primeira etapa, a comunidade de prática foi organizada em vários Grupos de Interesse, abordando aspectos distintos como Tecnologias, Design, Avaliação, Jogos Sérios para Diferentes Níveis de Ensino, etc. A Comunidade apoia-se em três ferramentas online fundamentais:

- O portal social que inclui o repositório em <http://seriousgamesnet.eu/community>
- O web site da rede em <http://seriousgamesnet.eu>
- Um grupo do Facebook, disponível em <http://www.facebook.com/groups/segan>

A rede SEGAN organiza ainda quatro tipos de eventos:

- Uma conferência anual sobre tópicos relacionados com Jogos Sérios e Aprendizagem Baseada em Jogos. A primeira edição teve lugar em Setembro de 2012, em Saragoça e as seguintes tiveram lugar em Junho de 2013, em Tallinn, na Estónia, em Junho de 2014, em Cork, na Irlanda e em Janeiro de 2015, em Tenerife, Espanha. A rede SEGAN é ainda a principal promotora da conferência anual SGAMES e a principal patrocinadora da conferência anual ECGBL.

- Uma Escola de Verão anual, um evento de carácter científico/técnico intensivo para um público-alvo de estudantes, professores e profissionais. Cada Escola de Verão dura 4 a 5 dias, com 7 horas de trabalho por dia abordando tópicos como o desenho e o desenvolvimento de Jogos Sérios. Os formadores são professores das instituições parceiras da rede a que se juntam professores convidados. As Escolas de Verão são organizadas em paralelo com as conferências da rede.
- Workshops locais que são pequenos eventos que cada parceiro organiza. Estes eventos têm fins de divulgação, mas também objectivos técnicos.
- Webinars, ou seminários online onde um palestrante convidado desenvolve um determinado tema. Exemplos de webinars realizados abordaram temas como: What are Serious Games, Game-Based Learning, Learning Transfer from Games.



FIGURA 5
ASSOCIAÇÃO SEGAN

A associação SEGAN constitui-se assim como a principal forma de sistematizar um conjunto de projectos e iniciativas, sobretudo mas não limitados ao espaço Europeu. É igualmente uma forma de validar e certificar essas mesmas iniciativas e projectos.

CONCLUSÕES

Os inúmeros estudos já realizados demonstram inequivocamente que os jogos podem ser usados como ferramentas de aprendizagem. E, apesar de um conjunto de resistências à sua introdução como ferramenta pedagógica, cada vez se impõem mais nesse âmbito.

Os vários jogos aqui apresentados destinam-se a públicos distintos, de diferentes faixas etárias, e foram pensados para a integração em metodologias pedagógicas diferentes. Alguns foram concebidos para ser jogados pelos alunos de forma autónoma, em seus momentos de lazer. Outros foram criados para ser usados em contexto escolar, na sala de aula.

Em geral, as reacções foram positivas, naturalmente com diferenças de jogo para jogo. Foi curioso verificar que, em certos casos, as reacções eram diferentes entre rapazes e raparigas, o que nem sempre era expectável. Foi interessante ver que o público mais maduro reagia de forma quase tão positiva como o mais jovem. Foi extramente motivador verificar o interesse dos alunos que descarregavam os jogos para os poder jogar autonomamente mesmo quando eles eram introduzidos em contexto de sala de aula.

Iniciativas como a associação SEGAN promovida pelo grupo GILT têm contribuído de forma relevante para este progresso. Para isso, tem sido relevante a profunda convicção, motivação e entusiasmos dos investigadores, alicerçados pelos resultados obtidos nos diversos projectos e iniciativas, que, de certa forma, se transmitem aos outros intervenientes no processo, professores e alunos.

AGRADECIMENTOS

Parte deste trabalho foi financiado pela Comissão Europeia ao abrigo do programa Lifelong Learning Programme, linha KA3, Project eCity, ref. 543573-LLP-1-2013-1-PT-KA3-KA3MP.

REFERÊNCIAS

- [1] Vaz de Carvalho, C. “Learning Games”, *COIED 2012 – Conferência Online de Informática Educacional*, Outubro de 2012
- [2] Vaz de Carvalho, C., Latorre P. e Serón, P. “Serious Games Network”, *III Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica*, Sevilha, 2013
- [3] Csikszentmihalyi, M., “Beyond Boredom and Anxiety: Experiencing Flow”, *Work and Play*, San Francisco: Jossey-Bass. ISBN 0-87589-261-2, 1975
- [4] Zyda M., “From visual simulation to virtual reality to games.”, *IEEE Computer*, 2005
- [5] Michael D., Chen S., *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*, Thomson Course Technology, 2006
- [6] Riyis, M. T., “RPG e Educação.”, Disponível em: http://www.jogodeaprender.com.br/artigos_1.html, 2013
- [7] Andrade, F., “Possibilidades de uso do RPG.”, Disponível em: <http://www.historias.interativas.nom.br/educ/rpgtese.htm>, 2013
- [8] Marcatto, A., “O que é o RPG?.” Disponível em: http://www.alfimarc.psc.br/avent_edu_o_que.asp, 2013
- [9] Nunes, H., “O jogo RPG e a socialização do conhecimento.”, *Palestras nos Encontros Bibli*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: http://www.encontros-bibli.ufsc.br/bibesp/esp_02/5_nunes.pdf, 2013
- [10] Papert, S., *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*, Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas. Disponível em: http://www.psicolatina.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=20, 2013

- [11] Squire, K. D., *Replaying history: Learning world history through playing Civilization III*, Indiana University, Bloomington, IN. 2005
- [12] Kolb, D.A., *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs. New Jersey. Prentice-Hall, 1984
- [13] Bruner J.S., *The process of education*, NY: Vintage Books. 1960.
- [14] Felder R and Silverman L., "Learning and Teaching Styles in Engineering Education" in *Engineering Education*, Vol 78(7) pp 674-681, 1988
- [15] Bonwell, C.; Eison, J., "Active Learning: Creating Excitement in the Classroom", *AEHE-ERIC Higher Education Report No. 1*. Washington, D.C.: Jossey-Bass. ISBN 1-878380-08-7, 1991
- [16] Bloom, B. and D. Krathwohl., *Taxonomy of Educational Objectives: The Affective Domain & The Cognitive Domain.*, New York. David McKay Co Inc., 1964
- [17] Prensky M., *Digital Game-Based Learning*, McGraw-Hill, 2001