

# Sistema de criação de movimentos de Andebol em Second Life para Formação de Treinadores

António Lopes

*INEFC - L'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Universidade de Lleida, Espanha;*  
*CIDESD – Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano - Grupo de investigação em Intervenção Pedagógica e Profissional, Portugal*  
*GCS - Ginásio Clube do Sul - Treinador de Andebol do Escalão Júnior Masculino*  
[antonio.m.lopes@gmail.com](mailto:antonio.m.lopes@gmail.com)

Bruno Pires, Márcio Cardoso

*UTAD – Dep. Engenharias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal*  
[bruno-c-pires@alunos.utad.pt](mailto:bruno-c-pires@alunos.utad.pt),  
[marcio-c-cardoso@alunos.utad.pt](mailto:marcio-c-cardoso@alunos.utad.pt)

Arnaldo Santos, Filipe Peixinho

*PT Inovação, Aveiro, Portugal*  
[arnaldo@ptinovacao.pt](mailto:arnaldo@ptinovacao.pt), [filipe-m-peixinho@ptinovacao.pt](mailto:filipe-m-peixinho@ptinovacao.pt)

Pedro Sequeira

*ESDRM - Professor Doutor Coordenador e Presidente do Departamento de Treino Desportivo da Escola Superior de Desporto de Rio Maior - Instituto Politécnico de Santarém, Portugal*  
*CIDESD – Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano - Grupo de Investigação em Intervenção Pedagógica e Profissional*  
[psequeira@esdrm.pt](mailto:psequeira@esdrm.pt)

Leonel Morgado

*GECAD – Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão,*  
*UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal*  
[leonelm@utad.pt](mailto:leonelm@utad.pt)

**Resumo:** Os mundos virtuais tridimensionais são realidades alternativas onde os intervenientes interagem entre si e sobre elementos presentes nessas realidades. No campo da formação e educação é reconhecida a sua potencialidade, sendo utilizados por uma diversidade assinalável de instituições de ensino e formação. A nível da formação dos treinadores e professores de Andebol, um aspecto com particular potencial é a reprodução dinâmica de aspectos do jogo (para possibilitar melhor compreensão da sua dinâmica e características).

Apresentamos aqui um projecto em curso que visa criar um simulador de contextos de interacção das sequências dos processos ofensivo e defensivo (movimentos) da fase organizada do ciclo de jogo de andebol, utilizando modelos tridimensionais no mundo virtual Second Life. Este simulador

destina-se a ser utilizado como parte integrante de acções de formação e ensino de andebol a treinadores e professores.

**Palavras-chave:** Second Life, andebol, simulação, formação, treinadores, bots

## 1. INTRODUÇÃO

A finalidade deste projecto prende-se com a utilização do Second Life (Wikipedia, 2008a), como ambiente formativo para treinadores de andebol. Pretende-se criar uma aplicação para que um formador possa definir numa aplicação informática as movimentações que os atacantes e defesas

devem realizar no âmbito de movimentações ofensivas. O formador poderá depois solicitar a reprodução automática das movimentações, para visualização e análise por formandos, em cursos de formação de treinadores.

Com vista à integração organizacional destas funcionalidades de formação, pretende-se ainda que sejam acessíveis a partir de uma plataforma de *e-learning*, tendo sido escolhido para o efeito o sistema Formare, da PT Inovação (PT Inovação, 2007).

A utilização de um mundo virtual tridimensional pretende possibilitar a reprodução tridimensional imersiva das movimentações ofensivas, permitindo uma visualização das componentes técnicas e táticas de interacção entre os defesas e os atacantes na fase organizada do jogo de andebol, em três dimensões e em qualquer ângulo (Petriu, Yang & Whalen, 2002; Polvinen, 2007). A escolha do Second Life deve-se à assinalável divulgação da plataforma entre utilizadores finais e instituições, aspecto que consideramos poder ser muito relevantes na fase de utilização em contextos de formação, por permitir simplificar questões logísticas tão diversas como a formação de utilizadores, disponibilidade de gestores informáticos (equipamentos, *software* e redes) com competências de suporte para a plataforma, maior credibilidade intra-institucional e interinstitucional da plataforma de formação, entre outras.

A implementação deste projecto contribuirá com elementos de inovação no ensino à distância de agentes desportivos, síncrono e assíncrono (Fortney, 2007; Joseph, 2007; Martinez; Martinez, & Warkentin, 2007; Mason, 2007; Richter, Anderson-Inman & Frisbee, 2007), uma vez que permitirá uma melhoria significativa em relação à situação actual, em que a informação relativa a movimentações ofensivas e defensivas de andebol, até ao momento, é apenas utilizável em duas dimensões, sem interacção e apenas num determinado ângulo de visibilidade. Pela primeira vez será possível programar e apresentar seqüências de movimentações de andebol, não apenas em três dimensões, mas num ambiente virtual multi-utilizador, a pedido do formador, pedido este que pode ter lugar a qualquer momento, conforme a evolução da sessão de formação. A vertente multi-utilizador é particularmente relevante por ter o potencial de permitir a intervenção dos vários formando no processo das movimentações, não apenas uma atitude passiva de visualização.

## 2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A aprendizagem ao longo da vida é um conceito que sem dúvida se encontra associado à evolução da sociedade como a conhecemos (European Commission – European Research Associates, 2004). Tornou-se reconhecidamente uma necessidade para uma sociedade mais competitiva, cooperativa e igual para uma comunidade democrática mais participativa.

A necessidade permanente de formação de agentes desportivos, a uniformização de conteúdos na carreira e formação de agentes desportivos e o aumento significativo das horas de formação dos agentes desportivos face às normas europeias e nacionais, requerem uma adaptação dos modelos e métodos de ensino para que se adequem às necessidades, possibilidades e potencialidades dos formandos, formadores e tecnologia.

Da formação de agentes desportivos não existe um seguimento histórico/científico acerca dos meios e métodos utilizados. Crê-se que estes têm acompanhado a evolução tecnológica e científica à medida das suas necessidades: formação presencial, à distância, mista com a inovação tecnológica a esta associada. Nas modalidades desportivas colectivas é prática comum o recurso a grupos de demonstração para desempenharem procedimentos técnicos, táticos e físicos. Esta prática recorrente leva a que seja necessário dispor de capital humano, recursos espaciais e materiais por vezes muito dispendiosos. O recurso à utilização de modelos de demonstração através de visualização de vídeo mostra-se um método menos dispendioso, contudo com algumas limitações no que se refere ao tempo de realização, execução, da manutenção da qualidade do trabalho ao longo do tempo e sua actualização e a improvisação/alteração das situações em tempo real. Para colmatar este último aspecto a utilização de *software* específico ou aplicado tem sido empregue. Contudo esta prática apresenta as suas limitações, no que se refere às questões da execução da técnica e representatividade em termos espaciais das condicionantes táticas nos ambientes em que são apresentados, na sua maioria uma realidade a duas dimensões e morosa no que se refere à programação dos movimentos.

O desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação nas últimas décadas em conjunto com a melhoria do bem-estar e acessibilidade da população em geral, massificou a uma escala global a aprendizagem ao longo da vida (European Commission – European Research Associates, 2004).

As novas tecnologias da informação e comunicação têm contribuído para a criação e desenvolvimento de várias ferramentas no âmbito da formação, educação e investigação nas mais diversas áreas. A criação e o desenvolvimento de aplicações para a transmissão e partilha de conhecimento, têm, demonstrando a sua evolução e potencial na difusão de conhecimento nas mais variadas e distintas áreas científicas, sociais, económicas e culturais. A Internet revela-se um veículo acessível, sendo de fácil gestão e de rentabilidade do ponto de vista económico-financeiro, em recursos humanos, materiais e espaciais, uma vez que é possível atingir um vasto número de potenciais clientes em qualquer parte do planeta e em qualquer momento. O processo de comunicação através da Internet tem registado várias alterações ao longo dos tempos, tendo-se massificado de forma assinalável, como é conhecido, com o surgimento da World Wide Web, ou simplesmente

Web. Vive-se numa transição para uma 2ª geração da Web, onde as pessoas surgem como participantes activos na produção de conteúdo, não apenas no usufruto do mesmo (O'Reilly, 2005). Em simultâneo, novas tecnologias têm vindo a ser exploradas e desenvolvidas, que ampliam ou transcendem o conceito de Web (por ex., a Web semântica (Lassila & Hendler, 2007)). Os mundos virtuais tridimensionais multi-utilizador são uma dessas tecnologias, apresentando novas possibilidades de trabalho colaborativo síncrono, mas também no sentido da melhoria e humanização dos acessos e transmissão de conhecimentos através da Internet, tendo vindo a desempenhar um importante papel no desenvolvimento de estratégias inovadoras e eficazes para o processo de ensino-aprendizagem (Bainbridge, 2007; Bettencourt, Abade, 2007; Esteves, Antunes, Leonel, Martins, & Fonseca, 2007; Fortney, 2007; Johnson, 2006; Kirriemuir, 2007a; Mason, 2007; Richter, Anderson-Inman & Frisbee, 2007).

Contudo, a maioria dos mundos virtuais tridimensionais apresenta sérias limitações à criação de conteúdo pelos próprios utilizadores, sendo geralmente esta criação de conteúdo limitada à selecção de opções previamente definidas ou utilização de imagens e outros componentes estéticos (Ondrejka, no prelo). O mundo virtual Second Life assume a faceta particular de permitir aos utilizadores, através dos respectivos avatares (Linden Lab, 2008a), criarem conteúdo pessoal de forma colaborativa e partilhá-lo com outros utilizadores (Linden Lab, 2008c), detendo a propriedade intelectual das próprias criações (Linden Lab, 2008e). É possível considerar o Second Life como uma experiência social, pois os utilizadores, também conhecidos como residentes (Second Life Education Wiki, 2008), têm à disposição uma grande variedade de formas de comunicação, tais como mensagens instantâneas, conversas privadas, comunicação por voz, *streaming* de vídeo, gestos e animações (Robbins, 2007). Neste mundo virtual os residentes não se limitam, contudo, a criar o conteúdo disponível: são eles os autores de actividades, eventos (Linden Lab, 2008d) e serviços. Aspectos que podem ser tanto gratuitos como pagos, pois o Second Life tem uma moeda local própria, o “dólar Linden” (*Linden Dollar*, L\$), e a sua própria economia (Linden Lab, 2008b).

O Second Life representa uma nova forma de atrair e conquistar os formandos para o ensino à distância, nomeadamente para o *e-learning* (Esteves, Antunes, Leonel, Martins, & Fonseca, 2007; Johnson, 2006; Joseph, 2006; Kirriemuir, 2007a; Martinez, Martinez & Warkentin, 2007; Mason, 2007; Richter, Anderson-Inman & Frisbee, 2007). Este ambiente tridimensional apresenta uma imagem apelativa, perpetrando maior disponibilidade para o desenvolvimento de actividades. Apresenta grandes vantagens na colaboração entre os intervenientes conseguindo trazer “a sala de aula” para casa do formando.

O ensino e a aprendizagem através do Second Life apresenta um potencial invejável, uma vez que permite aos seus utilizadores se dirigirem especificamente a um ambiente dominado por determinado tema. A eleição do Second Life para a construção da plataforma de ensino justifica-se por: ser o mundo virtual com mais residentes activos, pela distinção e inovação na concepção de conteúdos, pela facilidade de implementação de procedimentos de programação de simuladores e por ser referenciado pelas mais prestigiadas instituições de ensino e investigação do mundo (Bainbridge, 2007; Bettencourt, Abade, 2007; Esteves, Antunes, Leonel, Martins, & Fonseca, 2007; Fortney, 2007; Johnson, 2006; Kim, Sohn, Lim, & Choy, 2007; Kirriemuir (2007a), Mason, 2007; Polvinen, 2007; Richter, Anderson-Inman & Frisbee, 2007; Twining, Bennett, Butters, Clough, Ferguson, Gaved, Gillen, Peachey, Rix, Seamans, Sheehy, Tanasescu, 2007).

Tanto quanto nos foi possível determinar, não existe *software* que reproduza o sistema completo proposto neste artigo. Existem várias ferramentas vocacionadas para o apoio à formação na área de desportiva e para distintas modalidades (por ex., Dartfish, 2008; Digital Video Sport, 2008; Express Coaching Ltd, 2008; Romance, 1999ab; Sfw Informática, 2008; Sportcode, 2008; Sportplan, 2008), que apresentam apenas algumas das funcionalidades pretendidas implementar e muitas limitações, quer no processo de interacção 3D, aprendizagem da aplicação ou na partilha da informação. Existem também sistemas de animação controlada de avatares em ambientes virtuais, embora sem contemplar o plano desportivo (Petriu, Yang, Whalen & Petriu, 2002, 2003, 2005). Existem ainda variadíssimos e bem conhecidos jogos de computador dedicados à reprodução de movimentos de jogadores de desportos colectivos. Contudo, não existe um sistema combinado, que permita a um formador, durante uma sessão de formação, solicitar a reprodução tridimensional de movimentações desportivas, parar ou retomar essa reprodução tridimensional como se de um filme se tratasse e envolver um grupo de formando no processo de análise da movimentação sob diversas perspectivas, num ambiente onde estão imersos e possam inclusivamente discutir modificações da movimentação que estudam.

No caso do CoachFX (Express Coaching Ltd, 2008), a aplicação é destinada a treinadores de futebol e possibilita definir e visualizar movimentações em 3D. Contudo, as perspectivas de visualização que disponibiliza ao utilizador são limitadas. Já o *software* Táticas 1.0 (Sfw Informática, 2008) permite recriar movimentações previamente definidas e definir dados estatísticos dos jogadores com uma visualização rudimentar 3D das movimentações, suportando várias modalidades (futebol, futsal, voleibol, basquetebol e andebol).

Dedicadas exclusivamente ao andebol, foi possível identificar e analisar duas aplicações de Romance (1999ab). A primeira permite analisar a situação e movimentações táticas e a segunda a análise dos gestos técnicos e acções do jogo de andebol. Em ambas as limitações de domínio do

funcionamento do *software* (vários e complexos comandos) e a dificuldade na partilha da informação são uma constante (entre programas e aplicações semelhantes).

Relativamente à animação automática de jogadores, há uma vasta bibliografia sobre o aperfeiçoamento da produção e animação da figura humana. Contudo, estes aspectos não são o cerne do projecto que estamos a desenvolver; a qualidade da animação deve obedecer a uma exigência simples: ser suficiente fidedigna para não induzir nos formandos uma interpretação errada da movimentação que estão a observar. Dado que nos mundos virtuais a presença humana é representada por avatares, optámos por centrar esforços na animação destes de forma automática, dado apresentar exigências programáticas mais simples do que outras alternativas (como a programação de bonecos animados por controlo directo de conjuntos figuras geométricas). A este nível há já trabalhos científicos que apresentam abordagens distintas a este problema (Petriu, Xiao Li Yang, & Whalen, 2002; Xiao Li Yang; Petriu, Whalen & Petriu, 2003, 2005; Kostandov, Jianu, Zhou; Moscovich, 2006, Dontcheva, Yngve, Popovic, 2003), embora não especificamente para mundos virtuais multi-utilizador. Contudo, o controlo programado de avatares no Second Life é uma prática generalizada, se bem que ainda sem publicação científica associada: é comum encontrar blocos de código para animar avatares, por forma a que aparentem estar a efectuar tarefas tais como dançar, limpar um balcão, varrer o chão ou até desfilarem numa passerelle de moda. A técnica baseia-se na definição prévia de movimentos distintos, como o andar ou o saltar, que são depois reproduzidos de forma única ou repetida.

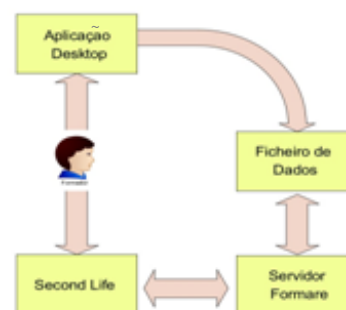
No caso específico de controlo totalmente automatizado de comportamentos de avatares em Second Life, os comportamentos básicos (andar, pular, sentar-se) existem já completamente funcionais, uma vez que estes fazem parte da interacção do utilizador com o mundo virtual. Contudo, não basta definir os comportamentos adicionais necessários à reprodução de movimentações de andebol, pois cada avatar é normalmente controlado por um utilizador, não sendo possível criar um avatar com comportamentos pré-definidos. Esta dificuldade é passível de ser ultrapassada por utilização dos vulgarmente designados *bots*: programas informáticos executados num computador ligado à Internet, exterior ao Second Life, que efectuem de forma automática o início de sessão no mundo virtual e efectuem as instruções de movimentação como o faria um utilizador humano.

Diversos trabalhos publicados referem a utilização *bots* para automatização do comportamento de avatares em Second Life (e.g., Friedman, Steed, Slater, 2007), existindo inclusivamente um trabalho que propõe o desenvolvimento de uma linguagem normalizada para controlar o comportamento de avatares (Kim, Sohn, Lim & Choy, 2007).

### 3. MODELO TEÓRICO PROPOSTO

Um dos mais importantes aspectos de um avatar é o seu movimento e comportamento, é com estas características que o avatar se torna convincente para o utilizador e para quem se encontra a observá-lo, tornando-se mais eficaz na descrição da informação que envolve análise de comportamentos (Robbins, 2007) do que utilizando voz ou texto.

Figura 1 – Diagrama de transição de dados



O diagrama da figura 1 fornece uma perspectiva de alto nível e pretende demonstrar uma forma simples como é pretendido implementar o sistema.

Através do desenvolvimento de um *software* para computadores pessoais (“Aplicação Desktop”), pretende-se possibilitar ao formador criar e editar movimentações tácticas de andebol de forma simples e eficaz, que são registadas em ficheiros de dados para posteriormente serem reproduzidas no Second Life. Uma movimentação consiste num conjunto de instruções para deslocar jogadores no campo, rodá-los, fazê-los lançar ou apanhar uma bola, rematar, etc. – as animações concretas que permitem dar vida a essas instruções foram definidas previamente e registadas no Second Life.

O formador, já no interior do mundo Second Life, pode solicitar a reprodução de uma das movimentações definidas. Ao ser efectuada tal solicitação, é enviado do mundo Second Life para um servidor Web um pedido de reprodução da movimentação desejada. O servidor, após processar o pedido, lê do ficheiro respectivo a sequência de instruções que define a movimentação e inicia o processo de reprodução.

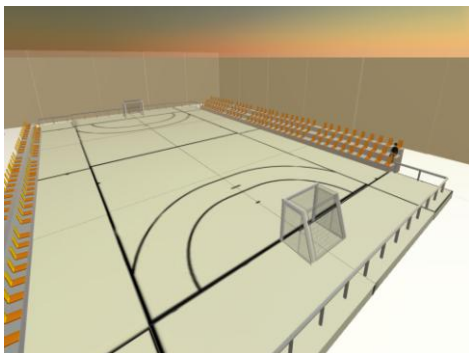
Para obter reprodução propriamente dita, o servidor inicia automaticamente uma sessão no mundo Second Life para cada *bot* que fará de jogador de andebol, passando de seguida a ordenar a reprodução dos gestos previamente registados no Second Life (correr, rematar, passar a bola, etc.) bem como a ordenar a deslocação adequada dentro do campo de andebol,

tudo sincronizado face ao tempo (momento) de execução previsto na movimentação em curso.

#### 4. APRESENTAÇÃO TRABALHO DESENVOLVIDO

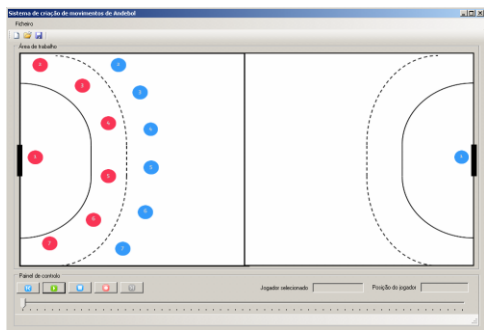
No âmbito do projecto foi desenvolvido um campo de Andebol no Second Life para reprodução das movimentações, que pode ser visitado em <http://slurl.com/secondlife/Utopia%20Portugal%20VI/125/157/102>

Figura 2 – Campo de Andebol no Second Life



Foi também desenvolvido um *software* que possibilita ao formador criar e editar as movimentações tácticas para posteriormente serem reproduzidas no Second Life.

Figura 3 – Protótipo do *software*



O *software* desenvolvido permite definir a posição de cada jogador no campo durante uma movimentação táctica, permitindo assim ao formador controlar as deslocações de todos os jogadores de forma independente durante todos os momentos da movimentação táctica.

Depois de o formador definir uma movimentação, esta vai ser guardada num ficheiro de dados, sendo que cada ficheiro representa uma movimentação táctica.

Posteriormente, o formador vai inserir os ficheiros com as várias movimentações tácticas definidas no sistema Formare.

O formador quando se encontra no Second Life pode solicitar a reprodução de uma das movimentações tácticas previamente inseridas no Formare, para isso, vai ser criado um objecto que, recorrendo à linguagem LSL (Wikipedia, 2008b), vai permitir ao formador seleccionar a movimentação que pretende reproduzir, para aceder à lista de movimentações que existem no Formare, o objecto desenvolvido vai fazer um pedido a um webservice (W3C, 2008), o qual vai devolver a lista de movimentações tácticas que existem no sistema.

Depois de seleccionada a movimentação pretendida, o objecto torna a efectuar um novo pedido ao webservice, desta vez a requerer a reprodução da movimentação desejada pelo formador.

Além de fornecer a lista de movimentações disponíveis no Formare, o webservice é responsável pelo início de sessão dos *bots* no Second Life, bem como garantir as deslocações que estes vão efectuar em campo. Para isso, recorreremos ao libsecondlife (Libsecondlife, 2008), esta livraria permite efectuar acções dentro de Second Life sem a necessidade de utilizar o *software* cliente disponibilizado pela Linden Lab, através de esta livraria conseguimos iniciar a sessão dos *bots* no Second Life e programar deslocações, movimentos e gestos de vários *bots* de forma simultânea, para que estes reproduzam os movimentos que lhe vão ser atribuídos no decorrer da reprodução da movimentação táctica.

#### 5. REFLEXÕES FINAS E TRABALHO FUTURO

Embora este trabalho se foque explicitamente no andebol, a estrutura nele apresentada pode ser utilizada em actos de formação ligados a outros desportos colectivos e individuais, assim como aplicado a outras áreas que não a desportiva, desde que exista a necessidade de realizar demonstrações programadas em 3D de acções humanas e de oferecer uma grande variedade de perspectivas distintas de uma forma rápida e eficiente.

#### 6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e à PT Inovação por proporcionarem as condições que viabilizam a realização deste projecto.

#### 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAINBRIDGE, W.S. (2007). The Scientific Research Potential of Virtual Worlds. Science 27 July 2007: Vol. 317. n.º. 5837, pp. 472 – 476. [Online]; disponível em <http://files.harc.edu/WWW/About/Internships/2007/ScienceArticle.pdf> (acedido a 9 de Abril de 2008).

- BETTENCOURT, T.; ABADE, A. (2007). “Reflexões sobre ensinar e aprender na second life – um estudo preliminar”. *Comunicação apresentada na workshop CEF^SL – Comunicação, educação e formação no Second Life, Universidade de Aveiro, 23-25 de Maio de 2007*. Disponível on-line (consulta a 9 de Abril de 2007) em [http://cleobekkers.files.wordpress.com/2007/06/apresenta\\_1workshop\\_aveiro24maio07.pdf](http://cleobekkers.files.wordpress.com/2007/06/apresenta_1workshop_aveiro24maio07.pdf).
- DARTFISH (2008). Dartfish Video Software Solutions. Acedido a Abril 14, 2008, de <http://www.dartfish.com/en/sports/team-sports/index.htm>.
- DIGITAL VIDEO SPORT (2008). DVS Balonmano. Acedido a Abril 14, 2008, de <http://www.dvs-sport.com/balonmano.htm>.
- DONTCHEVA, M.; YNGVE, G.; POPOVIC, Z. (2003). Layered acting for character animation, *ACM Transactions on Graphics*, 22 (3), pp. 408-416.
- ESTEVES, M.; ANTUNES, R.; LEONEL, M.; MARTINS, P. & FONSECA, B. (2007) “Contextualização da aprendizagem da programação: estudo exploratório no second life”, in *Conferência IADIS Ibero-Americana 2007*. Disponível on-line (consulta a 9 de Abril de 2007) em <http://www.simteach.com/SLCC06/>.
- EUROPEAN COMMISSION – EUROPEAN RESEARCH ASSOCIATES (2004). “Exploring sources on funding for lifelong learning”, in *Education and Culture DG Unit B1, 14 de Dezembro* de 2004. [Online]; disponível em <http://ec.europa.eu/education/doc/reports/doc/lllfunding.pdf> (acedido a 29 de Abril de 2008).
- EXPRESS COACHING LTD (2008). CoachFX. Acedido a 9 de Abril de 2008, de <http://www.coachfx.com>.
- FORTNEY, K. (2007). “Using Second Life to Provide Corporate Blended Learning Solutions”, in *Second Life Education Workshop 2007, Part of the Second Life Community Convention, Chicago Hilton, 24th-26th August 2007*, pp.83-85. Disponível online em <http://www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf> (acedido a 14 de Abril de 2008).
- FRIEDMAN, D.; STEED, A.; SLATER, M. (2007). *Spatial Social Behavior in Second Life*, ISBN 978-3-540-74996-7, Berlim, Alemanha: Springer.
- JOHNSON, N. (2006). The Educational Potential of Second Life. The Ohio State University. [Online]: disponível em [http://digitalunion.osu.edu/showcase/virtualenvironments/Second\\_Life.pdf](http://digitalunion.osu.edu/showcase/virtualenvironments/Second_Life.pdf) (acedido a 14 de Abril de 2008).
- JOSEPH, B. (2007). “Global kids, inc.’s best practices in using virtual worlds for education”, in *Second Life Education Workshop 2007, Part of the Second Life Community Convention, Chicago Hilton, 24th-26th August 2007*, pp. 7-13.. Disponível online em <http://www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf> (acedido a 9 de Abril de 2008).
- KIM, J. K.; SOHN, W. S.; LIM, S.B.; & CHOY, Y.C. (2007). “Definition of a layered avatar behavior script language for creating and reusing scenario scripts”, in *Journal Multimedia Tools and Applications. Springer Netherlands*, pp. 233-259. [Online]: disponível em <http://www.springerlink.com/content/j76lh5t784t34350/fulltext.pdf> (acedido a 9 de Abril de 2008).
- KIRRIEMUIR, J. (2007a) A July 2007 “snapshot” of UK Higher and Further Education Developments in Second Life. Eduserv Foundation. [Online]; disponível em <http://www.eduserv.org.uk/foundation/studies/slsnapshots> (acedido a 9 de Abril de 2008).
- KIRRIEMUIR, J. (2008b). “Measuring” the Impact of Second Life for Educational Purposes. Responses and Second Life meeting transcript. Eduserv Foundation. [Online]; disponível em <http://www.eduserv.org.uk/foundation/sl/impactreport032008> (acedido a 9 de Abril de 2008).
- KOSTANDOV, M.; JIANU, R.; ZHOU, W.; MOSCOVICH, T. (2006). Interactive layered character animation in immersive virtual environments, in *ACM SIGGRAPH 2006 Research posters*, article 15, ISBN 1-59593-364-6, Nova Iorque, EUA: ACM Press.
- LASSILA, O. & HENDLER, J. (2007). «Embracing “Web 3.0”», in *IEEE Internet Computing*, 11 (3), 90-93.
- LIBSECONDLIFE (2008). Disponível em <http://www.libsecondlife.org/>, Acedido a Abril 29 de 2008.
- LINDEN LAB (2008a). Create an avatar. Acedido a Abril, 9, 2008, de <http://secondlife.com/whatis/avatar.php>.
- LINDEN LAB (2008b). Economic statistics. Acedido a 9, Abril, 2008, de [http://secondlife.com/whatis/economy\\_stats.php](http://secondlife.com/whatis/economy_stats.php).
- LINDEN LAB (2008c). Create anything. Acedido a Abril 9, 2008, de <http://secondlife.com/whatis/create.php>.
- LINDEN LAB (2008d). Second Life Show Case. Acedido a Abril 9, 2008, de <http://secondlife.com/showcase/>.

LINDEN LAB (2008e). Terms of Service. Acedido a 23 de Abril de 2008 em <http://secondlife.com/corporate/tos.php>.

MARTINEZ, L.; MARTINEZ, P. & WARKENTIN, G. (2007). "A First Experience on Implementing a Lecture on Second Life" in *Second Life Education Workshop 2007, Part of the Second Life Community Convention, Chicago Hilton, 24th-26th August 2007*, pp.52-55. Disponível online em <http://www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf> (acedido a 14 de Abril de 2008).

MASON, J. (2007). "Experiential education in second life", in *Second Life Education Workshop 2007, Part of the Second Life Community Convention, Chicago Hilton, 24th-26th August 2007*, pp. 14-18. Disponível online em <http://www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf> (acedido a 9 de Abril de 2008).

O'REILLY, T. (2005). What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of *Software*. Acedido a 23 de Abril de 2008 em <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>.

ONDREJKA, C. (no prelo). "Escaping the Gilded Cage: User Created Content and Building the Metaverse", *New York Law School Review* (aceite para publicação). Disponível on-line em <http://ssrn.com/abstract=538362> (acedido a 23 de Abril de 2008).

PETRIU, D.C.; XIAO LI YANG, X. L. & WHALEN, T.E. (2002). "Behaviour-based script language for anthropomorphic avatar animation in virtual environments", in *Virtual and Intelligent Measurement Systems, 2002. VIMS '02. 2002 IEEE International Symposium on*, pp. 105- 110. Disponível online em <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/7891/21747/01009366.pdf?tp=&isnumber=21747&arnumber=1009366> (9 de Abril de 2008).

POLVINEN, E. (2007). "Educational Simulations in Second Life for Fashion Technology Students" in *Second Life Education Workshop 2007, Part of the Second Life Community Convention, Chicago Hilton, 24th-26th August 2007*, pp.52-55. Disponível online em <http://www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf> (acedido a 14 de Abril de 2008).

PT INOVAÇÃO (2007). Formare. Disponível em [www.formare.pt](http://www.formare.pt), acedido a 23 de Abril de 2008.

RICHTER, J. ANDERSON-INMAN, L. & FRISBEE, M. (2007). "Critical Engagement of Teachers in Second Life: Progress in the SaLamander Project", in *Second Life Education Workshop 2007, Part of the Second Life Community Convention, Chicago Hilton, 24th-26th August 2007*, pp.19-26. Disponível online em <http://www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf> (acedido a 14 de Abril de 2008).

ROBBINS, S. (2007). "A Futurist's View of Second Life Education: A Developing Taxonomy of Digital Spaces" in *Second Life Education Workshop 2007, Part of the Second Life Community Convention, Chicago Hilton, 24th-26th August 2007*, pp.27-34. Disponível online em <http://www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf> (acedido a 14 de Abril de 2008).

ROMANCE, A. R. (1999a). Pizarra Tática Por Ordenador. Diseño, Análisis Y Archivo De Situaciones Tática Y Estratégicas En Balonmano. Espanha: Gymnos editorial.

ROMANCE, A. R. (1999b). Programa Informático. Analisis De Los Gestos Técnicos Y Acciones Del Juego En Balonmano. Espanha: Gymnos editorial.

SECOND LIFE EDUCATION WIKI. (2008). "Origin of the term 'Resident'" Acedido a Abril, 8, 2008, de [https://wiki.secondlife.com/wiki/Origin\\_of\\_the\\_term\\_%27Resident%27](https://wiki.secondlife.com/wiki/Origin_of_the_term_%27Resident%27).

SFW INFORMÁTICA (2008) Táticas 1.0. Acedido a Abril 8, 2008, de <http://www.sfwinformatica.com.br/site/html/taticas.htm> [9]

SPORTCODE (2008). SportDraw Handball playbook software. Acedido a Abril 14, 2008, de <http://www.sportcode.co.yu/drawh.htm>.

SPORTPLAN (2008). Handball Coaching Made Easy. Acedido a Abril 14, 2008, de <http://www.sportplan.net/drills/Handball/index.jsp>.

TWINING, P. BENNETT, J. BUTTERS, O. CLOUGH, G., FERGUSON, R., GAVED, M., GILLEN, J., PEACHEY, A., RIX, J., SEAMANS, D., SHEEHY, K., TANASESCU, V. (2007) The schomeNAGTY Teen Second Life Pilot Final Report: A summary of key findings & lessons learnt. [Online]; disponível em <http://kn.open.ac.uk/public/document.cfm?docid=9851> (acedido a 9 de Abril de 2008).

W3C (2008). "Webservice". Acedido a Abril 29 de 2008, <http://www.w3.org/2002/ws/Activity>.

WIKIPEDIA (2008a). "Second Life". Acedido a Abril 8, 2008, de [http://en.wikipedia.org/wiki/Second\\_Life](http://en.wikipedia.org/wiki/Second_Life).

WIKIPEDIA (2008b). “LSL”. Acedido a Abril 29 de 2008, [http://en.wikipedia.org/wiki/Linden\\_Scripting\\_Language](http://en.wikipedia.org/wiki/Linden_Scripting_Language).

XIAO LI YANG; PETRIU, D.C.; WHALEN, T.E. & PETRIU, E.M. (2003), “Avatar Animations in a 3D Virtual Environment,” in *IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering, CCECE 2003, Montreal, May 4-7, 2003*, pp. 1379-1382. Disponível online em <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/8688/27522/01226168.pdf?arnumber=1226168> (9 de Abril de 2008).

XIAO LI YANG; PETRIU, D.C.; WHALEN, T.E.; PETRIU, E.M. (2005). “Hierarchical Animation Control of Avatars in 3-D Virtual Environments”, in *Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions on*, Volume 54, Issue 3, June 2005, pp 1333 – 1341. [Online]: disponível em <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/19/30903/01433213.pdf?arnumber=1433213> (acedido a 9 de Abril de 2008).