

# O Andebol e a interacção em mundos virtuais 3D: uma perspectiva integrada com tecnologias emergentes

---

\*Lopes, A<sup>1</sup>., Sequeira, P<sup>2</sup>., Morgado, L<sup>3</sup>., Madeira, A<sup>2</sup>., Ildefonso, J<sup>4</sup>., Leite, M<sup>4</sup>., Pires, B<sup>3</sup>., Cardoso, M<sup>3</sup>. & Dinis, J<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias; <sup>2</sup>Escola Superior de Desporto de Rio Maior do Instituto Politécnico de Santarém; <sup>3</sup>Universidade Trás-Os-Montes e Alto-Douro; <sup>4</sup>Escola de Artes, Comunicação e Informação da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

\*antonio.m.lopes@ulusofona.pt

## Abstract

A aprendizagem ao longo da vida é um conceito que se encontra associado à evolução da sociedade como a conhecemos. As novas tecnologias da informação e comunicação tem contribuído para a criação e o desenvolvimento de várias ferramentas no âmbito da formação, educação e investigação, nas mais diversas áreas. Os mundos virtuais 3D são realidades alternativas onde as pessoas podem interagir entre si ou elementos nele presentes. No campo educativo é reconhecida a sua potencialidade principalmente pela possibilidade de simular situações complexas, trabalho colaborativo e também pela “humanização” no acesso e transmissão do conhecimento de forma assíncrona e síncrona.

O objectivo da comunicação é apresentar as experiências desenvolvidas até ao momento na modalidade de Andebol, utilizando o mundo virtual 3D do *Second Life*® como ambiente de formação e uma visão integrada de vários recursos tecnológicos emergentes para auxiliar situações de treino, de competição e na formação de treinadores.

**Palavras-chave:** Andebol, Mundos Virtuais, Realidade Aumentada, Inteligência Artificial.

# O Andebol e a interacção em mundos virtuais 3D: uma perspectiva integrada com tecnologias emergentes

---

\*Lopes, A<sup>1</sup>., Sequeira, P<sup>2</sup>., Morgado, L<sup>3</sup>., Madeira, A<sup>2</sup>., Ildefonso, J<sup>4</sup>., Leite, M<sup>4</sup>., Pires, B<sup>3</sup>., Cardoso, M<sup>3</sup>. & Dinis, J<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias; <sup>2</sup>Escola Superior de Desporto de Rio Maior do Instituto Politécnico de Santarém; <sup>3</sup>Universidade Trás-Os-Montes e Alto-Douro; <sup>4</sup>Escola de Artes, Comunicação e Informação da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

## Introdução

A aprendizagem ao longo da vida é um conceito que se encontra associado à evolução da sociedade como a conhecemos. As novas tecnologias da informação e comunicação tem contribuído para a criação e o desenvolvimento de várias ferramentas no âmbito da formação, educação e investigação, nas mais diversas áreas. A necessidade permanente de formação, a uniformização de conteúdos na carreira e formação e o aumento significativo das horas de formação dos agentes desportivos face às normas europeias, requerem uma adaptação dos modelos e métodos de ensino para que se adequem às necessidades, possibilidades e potencialidades dos formandos, formadores e tecnologia.

O potencial do *e-learning* e dos mundos virtuais como plataformas complementares do processo ensino-aprendizagem nos modelos de formação de treinadores começa a parecer inevitável (Sequeira et al., 2010).

A Federação de Andebol de Portugal iniciou a utilização do modelo de *e-learning* há mais de 6 anos, através de plataformas como o moodle e a dokeos. Este processo ocorreu advindo de um acompanhamento das novas tecnologias da informação e também pelo aumento considerável das horas de formação que um treinador de Andebol em Portugal tem de realizar.

Um dos efeitos constatados por Sequeira, Santos, Frazão & Rodrigues (2008), na utilização das plataformas de *e-learning*, foi o aumento de tópicos de discussão e número de intervenções dos participantes no decorrer dos módulos dos cursos, tenham sido os métodos síncronos ou assíncronos.

Com o seu desenvolvimento tecnológico e científico começam a ser influente na própria construção dos modelos de formação de treinadores, uma vez que potenciam áreas que os modelos tradicionais não conseguem alcançar de forma tão eficaz: momentos de formação contínua, disponibilidade de ferramentas, métodos de avaliação permanentes, interacção entre formandos e formador(es) permanente e interacção com outras redes (Sequeira et al., 2010).

Contudo esta evolução e adaptação dos treinadores a este modelo de ensino e aprendizagem levou a uma reflexão sobre adaptação do ensino para que se adequem às necessidades, possibilidades e potencialidades dos formandos, formadores e tecnologia, no sentido de proporcionar as melhores condições de acesso aos objectivos dos conteúdos e das competências a adquirir, particularmente no que se refere às situações de jogo e exercitação específica.

A utilização de vídeos provou ser uma alternativa à apresentação de conteúdos técnico-tácticos, contudo limitada no momento da discussão de alternativas ao que foi visualizado, quer da perspectiva observada (do realizador da gravação) quer na improvisação/adequação do conteúdo apresentado.

Os mundos virtuais 3D multi-utilizador são realidades alternativas onde os intervenientes interagem entre si e sobre elementos nele presentes. No campo da formação e educação é reconhecida a sua potencialidade, sendo utilizados por uma diversidade assinalável de instituições de ensino e formação. Apresentam-se como ambientes educativos alternativos para apresentação de simulações, sendo utilizados actualmente para realizar experiências em condições adversas, dispendiosas e por vezes impossíveis de serem efectuadas na realidade. Os mundos virtuais 3D multi-utilizador são das tecnologias que apresentam 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; Morgado, in press).

## **Sinergia: o conhecimento do jogo e as novas tecnologias**

A formação e o treino dos atletas são uma das principais preocupações para o desenvolvimento qualitativo do Andebol, daí a necessidade contínua da promoção da qualidade de intervenção dos técnicos e restantes agentes desportivos. O treinador tem por princípio as funções de dirigir, orientar, enquadrar e coordenar de forma autónoma a preparação, aperfeiçoamento e rentabilização da prestação dos jogadores e das equipas.

A actividade de treinador é essencialmente uma actividade social constituída pela interacção dos treinadores com os jogadores (Jones, Armour & Potrac, 2002). Durante um jogo os treinadores têm que tomar diversas decisões, muitas delas arriscadas, irreversíveis, com um elevado grau de incerteza e ainda sobre pressão (Salmela & Moraes, 2003; Sequeira, Rodrigues & Hanke, 2006). A utilização de conhecimentos do domínio específico da modalidade revela-se consensual para o sucesso dos treinadores (Gilbert & Trudel, 2004). Alguns dos muitos aspectos que o treinador deve dominar são: o conhecimento específico do jogo (técnicas, tácticas, estratégias) e o conhecimento relacionado com as matérias base do treino (princípios do treino, *fitness*, nutrição, análise do movimento, etc.) de acordo com o Coaching Review Panel (1991).

Um dos elementos para o desenvolvimento profissional do treinador é a oportunidade de interacção com os seus pares. A formação de treinadores deve basear-se num conjunto claro de finalidades direccionadas para a resolução de problemas e o entendimento das situações de jogo. A observação do trabalho de treinadores de topo nos programas de formação de

treinadores deveria ser um requisito de formação (Jones, Armour & Potrac, 2005), uma vez que o treino e a situação de competição representam um processo de natureza dinâmico no qual é difícil capturar e traduzi-lo num modelo representativo (Lyle, 2002).

O estudo do jogo, a partir da observação do comportamento dos jogadores e das equipas, tem vindo a construir um forte argumento para a organização e avaliação dos processos de ensino e treino nos jogos desportivos colectivos (Garganta, 1998). O estudo do comportamento dos jogadores e das equipas em competição, possibilita a representação de modelos de actividade de jogadores e equipas. Desta forma poderá ser possível avaliar tática e tecnicamente uma equipa, transmitir informação de retorno para os treinadores e jogadores e, organizar e desenvolver bases de dados para modelação (Hughes & Frank, 1997). Através da elaboração de modelos será possível entender quais aqueles que são mais eficazes para definir estratégias de trabalho (preparação e condução dos jogos, organização das situações de ensino–aprendizagem do jogo).

A exigência das competições e a especificidade que existe em cada modalidade requer que o treinador detenha conhecimentos adequados às situações em que se enquadra. 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.

Uma das possibilidades para combater distância espacio-temporal e o dispêndio de recursos é a utilização das novas tecnologias de informação, através das plataformas LMS (*Learning Management System: e-learning e o v-learning*). Estas alternativas manifestam vantagens do ponto vista financeiro e temporal uma vez que permitem aos formandos acederem aos conteúdos dentro da sua própria disponibilidade. Contudo estes meios de interacção demonstram ainda alguma incapacidade/dificuldade para demonstrar as questões de ordem tática, uma vez que estas plataformas não suportam as variadíssimas aplicações de reprodução de diagramas e vídeos interactivos por parte dos formadores; ou requerem recursos que os formandos não dispõem.

De uma forma geral as questões de ordem tática representam quase sempre um momento de debate que exige uma disponibilidade e interacção do formador para os formandos, que se numa actuação *in vivo*, com a demonstração a ser realizada por jogadores é aquela que mais se aproxima da realidade, por outro lado a distância às alternativas como o vídeo não permitem o melhor acesso à discussão de opções às situações táticas apresentadas. O recurso à utilização de modelos de demonstração pela visualização de vídeo apresenta-se como um método menos dispendioso, contudo com algumas limitações no que se refere ao tempo de realização, execução, manutenção da qualidade do trabalho ao longo do tempo e da sua actualização (improvisação/alteração das situações) em tempo real. Para colmatar este último aspecto a utilização de software específico ou aplicado tem sido empregue. A simulação tridimensional tem sido utilizada para estudos laboratoriais (fisiológicos e biomecânicos, técnicos e táticos). No entanto esta prática apresenta limitações no que se refere às questões da execução da técnica e representatividade em termos espaciais das condicionantes táticas nos ambientes virtuais em que são apresentados, na sua maioria realidades a duas dimensões.

Por outro lado a aprendizagem e domínio dos comandos base para uma exemplificação de novas simulações e criação de novas apresentações online é morosas (Lopes, et al., 2008b).

É dado conta da inexistência de um sistema combinado, que permita a um formador, durante uma sessão de formação, solicitar a reprodução 3D de movimentações desportivas, parar ou retomar como se de um filme se tratasse, e simultaneamente envolver um grupo de formandos no processo de análise da movimentação sob diversas perspectivas, num ambiente onde estão imersos e possam inclusivamente discutir modificações da movimentação em causa (Lopes et al, 2009).

Uma vez que o potencial educativo dos mundos virtuais tem sido provado nos mais variados campos da sociedade (medicina, programação, arquitectura, design...) pretende-se utilizá-lo no campo do Desporto, neste caso aplicado ao Andebol. A interacção nestes mundos virtuais é realizada sobre a forma de avatares, que representa a nossa forma naquele local, através de chat ou voz. Foi verificado que a interacção contextualizada entre os avatares é elevada (Lopes, Rodrigues, & Sequeira, 2008).

### **Os mundos virtuais como plataforma de ensino e de aprendizagem**

As plataformas de mundos virtuais *Second Life*® e *OpenSimulator* assumem uma faceta particular de permitir aos utilizadores, através dos respectivos avatares, a possibilidade de criar conteúdo pessoal de forma colaborativa e partilhá-lo com outros utilizadores. Os utilizadores 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.

O ensino e a aprendizagem através destas plataformas apresentam um potencial invejável, uma vez que permite aos seus utilizadores a imersão num ambiente visual dedicado a um tema. Assim, optou-se pela utilização do ambiente do *Second Life*® para a construção de uma plataforma de ensino, pela distinção e inovação na concepção de conteúdos, pela facilidade de implementação de procedimentos de programação de simuladores e por ser referenciado por investigadores de instituições de ensino e investigação reputadas (Esteves, Fonseca, Morgado, & Martins, 2010; Warburton, 2009).

Ao nível da formação dos treinadores de Andebol, um aspecto com particular interesse é a reprodução dinâmica de aspectos relacionados com a interacção do jogo, possibilitando uma melhor compreensão das suas características. A criação de um local próprio para a realização deste tipo de actividades já se encontra em curso, tendo sido já apresentado o primeiro campo de Andebol no *Second Life*®, que já esteve situada na ilha da Utopia VI (ARCI). Esta tecnologia tem sido experimentada, na criação e simulação de movimentos de Andebol 3D (Lopes, et al., 2009ab). Neste sentido têm sido: realizadas actividades de formação para analisar a interacção entre os formandos e o formador, implementado software para o formador interagir com simulador tridimensional no mundo virtual (Figura 1 e 2), realizada a captura de movimentos e de gestos das acções técnicas dos jogadores de Andebol para produzir as animações dos avatares no simulador no mundo virtual (Figura 3).



Figura 1 - Representação de uma situação de jogo no Campo de Andebol no *Second Life*®

As actividades de formação têm sido realizadas no mundo virtual *Second Life*® sob a forma de aulas síncronas (*webinars*), dos quais se efectua posteriormente a análise de conteúdo dos *logs* do *chat* dos participantes, no sentido de verificar o processo de interacção entre os mesmos e os temas relacionados com Andebol (Lopes, Sequeira & Rodrigues, 2009b; Lopes & Sequeira, 2010).

Simultaneamente tem vindo a ser desenvolvido software (Figura 2) para que futuramente o formador/treinador possa utilizar e controlar avatares pré-programados para realizar simulações 3D de situações técnico-tácticas de movimentações do jogo de Andebol (Lopes, et al., 2009). Desta forma será possível ao formador durante um *webinar* simular com os *bots*, em tempo real, situações de natureza táctica 3D e adaptá-las às necessidades educativas e formativas dos formandos, podendo ser visualizadas sob várias perspectivas (*first person*, *blimp* or *bird eye view*, *coach/player by position view*) e simultaneamente interagindo com estes.

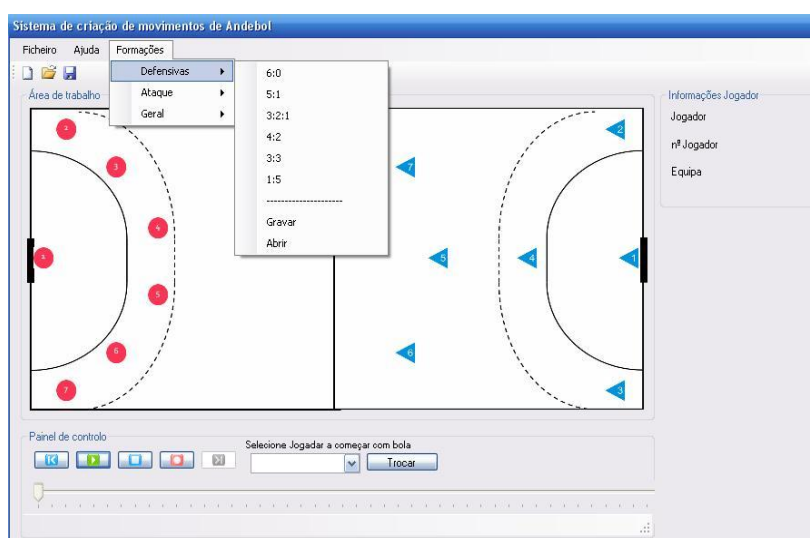


Figura 2 - Representação da utilização da aplicação para a criação de movimentações no *Second Life*®

Para que a simulação dos gestos e das movimentações de Andebol se aproximem da realidade, tem-se vindo a capturar os movimentos básicos da modalidade através do *MotionCapture*® (Lopes, et al., 2010) (Figura 3). O *Second Life*® tem sido a opção uma vez que tem possibilitado de uma forma acessível o estudo do processo da leccionação *online*, da implementação de software e da integração das capturas dos movimentos de Andebol nos *bots* no mundo virtual.



Figura 3 - Detecção de movimentos através do *MoCap*® para animação dos avatares no *Second Life*®

### Contextualização: a aproximação do real no virtual

A utilização da inteligência artificial nos avatares (área da ciência da computação que procura métodos ou dispositivos que possuam ou simulem a capacidade racional de resolver problemas) pode contribuir de forma significativa para a definição de modelos realistas. A construção deste tipo de modelo - para além de se basear na modelação 3D, nas de sequências e rotinas dos avatares programados - assentará na utilização de modelos de redes neuronais artificiais em conjunto com outros modelos matemáticos e bancos de dados relevantes no sentido de contribuir na determinação de perfis contextualizados de jogadores e de equipas. As redes neuronais têm mostrado resultados particularmente interessantes na previsão de séries temporais, classificações, reconhecimento de padrões.

Neste momento desenvolve-se um método de integrado de registo de dados de séries temporais e a reprodução e análise dos mesmos em ambientes virtuais tridimensionais. A utilização de dados quantitativos e qualitativos permitirá reproduzir com maior rigor o contexto de jogo e proceder a um conjunto distinto de análises em função do objectivo desejado.

### Meios de interacção

A interacção entre avatares num mundo virtual 3D através de movimentos humanos reais e comuns (gestos) sem interfaces é neste momento uma realidade. Actualmente inovações como o *Kinect*® possibilitam a participação directa, sem necessidade de qualquer dispositivo, para um utilizador interagir num ambiente metaverso. Este facto reforça a ideia de humanização em torno dos ambientes virtuais 3D e do aumento do poder de interacção através da participação e manipulação das condições sem necessidade de ter que aprender a manusear software e/ou dispositivos.

A realidade aumentada é um outro veículo de interacção entre os mundos real e o virtual. As potencialidades (que antecederam ao aparecimento de *gadgets* como o *Kinect*®) têm demonstrado a possibilidade de reprodução de situações virtuais em ambiente real, ainda que com algumas limitações e sem estudos científicos que demonstrem o seu impacto no processo ensino aprendizagem.

## Perspectivas futuras

A generalização da utilização de *gadgets* como os *smartphones* e os *tablets* permitem antever a necessidade de uma adequação dos mundos virtuais 3D para a inclusão do seu potencial nestes aparelhos. Crê-se que a utilização generalizado deste tipo de aparelhos combinada com os mundos virtuais 3D seja um factor determinante no processo de comunicação e interacção de uma equipa técnica, quer em situação de preparação, de competição e de formação.

Uma vez que as necessidades e os objectivos de cada um dos agentes desportivos são variáveis o desenvolvimento deste tipo de tecnologias deve considerar a possibilidade de criação de ambientes virtuais de comunicação, ensino e aprendizagem personalizados.

## Referências

- Coaching Review Panel (1991). Coaching Matters: A Review of Coaching and Coach Education in UK. London: Sport Council.
- Esteves, M., Fonseca, B., Morgado, L., & Martins, P. (2010). Improving teaching and learning of computer programming through the use of the Second Life® virtual world. British Journal of Educational Technology. doi: 10.1111/j.1467-8535.2010.01056.x.
- Garganta, J. (1998). Analisar o jogo nos desportos colectivos. Uma preocupação comum ao treinador e ao investigador. Revista Horizonte, XIV(83), 7-14.
- Gilbert, W., Trudel, P. (2004). Analysis of coaching science research published from 1970 - 2001. Research Quarterly for Exercise and Sport. 2004;75(4):388-399. Available at: [http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary\\_0286-18396593\\_ITM](http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-18396593_ITM).
- Hughes, M. & Franks, I. (1997). Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Sport. London, England: Routledge.
- Jones, R., Armour, K., & Potrac, P. (2002). Understanding coaching practice: A suggested framework for social analysis. Quest, 54(1), 34-48.

Jones, R., Armour, K., & Potrac, P. (2005). Sports coaching cultures. from practice to theory. London: Taylor & Francis Group.

Lopes, A., & Sequeira, P. (2010). Formação de andebol no Second Life® - estudo da interação entre formador e formandos num webinar para alunos do ensino superior. Livro De Resumo do IVº Semime - Exclusão Digital Na Sociedade Da Informação, Cruz-Quebrada, 1(1) 28-29.

Lopes, A., Pires, B., Cardoso, M., Santos, A., Peixinho, F., Paredes, H., Sequeira, L., Camerino, O., Morgado, L. & Sequeira, P. (2009). Use of a virtual world system in sports coach education for reproducing team handball movements. Journal of Virtual Worlds Research, Vol. 2, Nº 1.

Lopes, A., Pires, B., Cardoso, M., Santos, A., Peixinho, F., Paredes, H., Sequeira, L., Camerino, O., Morgado, L. & Sequeira, P. (2009). Use of a virtual world system in sports coach education for reproducing team handball movements. Journal of Virtual Worlds Research, Vol. 2, Nº 1.

Lopes, A., Pires, B., Cardoso, M., Santos, A., Peixinho, F., Sequeira, P. & Morgado, L. (2009b). System for Defining and Reproducing Handball Strategies in Second Life® On-Demand for Handball Coaches' Education. In G. Siemens & C. Fulford (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2009 (pp. 3954-3961). Chesapeake, VA: AACE.

Lopes, A., Pires, B., Cardoso, M., Santos, A., Sequeira, P., Morgado, L., & Peixinho, F. (2008b). Sistema de criação de movimentos de andebol em Second Life® para formação de treinadores. Prisma.Com Revista De Ciências Da Informação e Da Comunicação do CETAC, 6, 32-49.

Lopes, A., Rodrigues, J. & Sequeira, P. (2008). O Mundo Virtual Second Life®: Uma nova Dimensão a várias Dimensões. Revista Itinerários, 6, 2ª Série, 101-109.

Lopes, A., Sequeira, P., Pires, B., Cardoso, M., Morgado, L., Paredes, H., Santos, A., Peixinho, F., Sequeira, L & Dinis, J. (2010). Formação de treinadores de Andebol

- através do Mundo Virtual Second Life® - Work in Progress. In Actas do 7º Congresso Técnico Científico de Andebol, Lisboa, Portugal.
- Lyle, J. (2002). Sports coaching concepts – A framework for coach's behavior. London, England: Routledge.
- Morgado, L. (in press). Second Life®: contextualização e inserção social do ensino da informática. In Educação, Ciência e Inovação Tecnológica, Salvador, Bahia. Brasil: EDUFBA.
- Salmela, J., Moraes, L. (2003). Development of Expertise: The Role of Coaching, Families and Cultural Contexts. In: Starkes J, Ericsson KA, eds. Expert Performance in Sports: Advances in Research on Sport Expertise. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003:275-293.
- Sequeira, P., Hanke, U., & Rodrigues, J. (2006). O comportamento do treinador de alta competição de andebol no treino e na competição. Revista Itinerários, 2(2ª Série), 81-99.
- Sequeira, P., Lopes, A., Morgado, L. & Rodrigues, J. (2010). Modelos de Formação de Treinadores: A inevitabilidade e influência do e-learning e dos mundos virtuais. Livro de resumos do III Congresso Luso-Brasileiro de Educação Física, Desporto e Lazer, 31 de Maio, 1 e 2 de Junho de 2010.
- Sequeira, P., Santos, A., Frazão, H. & Rodrigues, J. (2008). The e-learning Challenge for the Coach Education: A preliminary study on Handball Coach Education. In resumos do 13º Congresso do European College of Sport Science. Estoril.
- Warburton, S. (2009). Second Life® in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. British Journal of Educational Technology, 40(3), 414-426. doi: 10.1111/j.1467-8535.2009.00952.x.