

Design de *Urban Games*: o caso do MobiGeo

Liliana Sousa Vieira
Universidade do Minho
lilianasousavieira@gmail.com

Clara Pereira Coutinho
Universidade do Minho
ccoutinho@ie.uminho.pt

Resumo - O crescente desenvolvimento das tecnologias móveis veio abrir caminho para um vasto conjunto de experiências que os agentes educativos podem proporcionar aos seus estudantes. É neste contexto de evolução que surge o *Mobile Learning* e, ancorado nele, os *mobile location-based games*, jogos mediados por dispositivos móveis que se relacionam com a localização/mobilidade do utilizador. Neste artigo vamos analisar uma variante dos referidos jogos, reportados na literatura como *Urban Games* e, mais concretamente, apresentar o MobiGeo, jogo desenhado por uma equipa de investigadores da Universidade do Minho em parceria com a Casa do Conhecimento de Vila Verde e a E. B. 2,3 de Vila Verde e implementado com alunos do 7ºano de escolaridade da referida escola. A implementação do MobiGeo foi precedida por uma fase de avaliação que contemplou os princípios que, segundo a literatura, devem nortear o *design*, desenvolvimento e avaliação de uma experiência educativa motivadora, interativa e colaborativa, realizada em ambiente exterior à sala de aula, em que se prioriza a aquisição de conhecimentos tirando partido do potencial das tecnologias que as crianças possuem e usam no seu quotidiano. Vamos ainda descrever a atividade, a forma como foi implementada no terreno e finalizamos apresentando alguns resultados preliminares.

Palavras-chave: Urban Games, Mobile Learning, Mobile Location-based Games

Introdução

A disseminação das tecnologias móveis e a sua apropriação pelos jovens fez com que os professores começassem a ponderar em introduzi-las nas suas atividades letivas, sendo neste seio que surge o *Mobile Learning*. A este estão associados princípios como a flexibilidade, adaptabilidade e ubiquidade (Coutinho, 2011; Fotouhi-Ghazvini et al., 2011; Sharples et al., 2009) que permitem aos alunos experimentar novos ambientes de aprendizagem para além da tradicional sala de aula. É nestas circunstâncias que surgem as primeiras *location-based mobile experiences* (Benford, 2005), que colocam o contexto particular e a recolha de informação *in situ* como fulcrais para o aluno aprender de forma personalizada e motivadora. Um exemplo bastante mencionado destas atividades são os *Urban Games* que agregam o contexto ao conhecimento, sendo as tecnologias móveis o mediador entre o jogo e o utilizador.

Contudo, a idealização e concretização de um *Urban Game* não é um processo simples nem linear,

pois deve ter em conta vários princípios e antecipar possíveis constrangimentos para que os alunos consigam usufruir plenamente dos conteúdos que se pretende que eles explorem e assimilem. É neste contexto que surge o presente artigo e cujo objetivo é fornecer aos professores e educadores os princípios que devem presidir à construção de um *Urban Game* de que o MobiGeo, por nós desenvolvido, é um exemplo concreto.

O MobiGeo é um *Urban Game* realizado numa parceria entre a escola E.B. 2,3 de Vila Verde e a Casa do Conhecimento de Vila Verde e que visou os conteúdos da disciplina de Geografia, nomeadamente o tema “União Europeia”. A implementação da atividade decorreu no espaço geográfico entre a referida escola e a Praça da República no centro Vila de Verde, dado que aí usufruímos do sistema *wireless* de Internet implementado pela Casa do Conhecimento. Participaram na atividade todas as turmas do 7ºano de escolaridade (9), num total de 173 alunos, cada turma foi dividida em 4 equipas: GeoFronteiras, PDA, Apoio e Mural.

Os Urban Games

Com a afirmação do *Mobile Learning*, começam a ser desenvolvidos jogos mediados por dispositivos móveis e que se relacionam com a localização/mobilidade do utilizador, os chamados *mobile location-based games* (Avouris & Yiannoutsou, 2012). Um típico exemplo destes jogos são os *Urban games* ou *Street games* que são um fenómeno das sociedades modernas nas palavras de Ed Grabianowski¹³, que refere que há uma certa dificuldade em defini-los, por isso há um conjunto de características que devem ser tidas em conta, designadamente serem realizados num espaço público, terem uma escala grande (*human scale*) e, por fim, agregar tecnologia comunicativa (telemóvel, GPS, câmaras digitais e Internet).

Avouris & Yiannoutsou (2012), definiram três grandes grupos de *mobile location-based games*: i) os lúdicos: jogos criados apenas para o entretenimento; ii) os pedagógicos: jogos com objetivos de aprendizagem bem definidos, que podem ocorrer dentro e fora da escola; e os iii) híbridos que englobam quer a vertente pedagógica quer a de entretenimento, sendo realizados em ambientes informais de aprendizagem em que, normalmente, é associada a vertente cultural e histórica da sua localização.

Na conceção de um *Urban Game*, o contexto deve ser o pilar primordial, dado que, segundo Sharples et al. (2009: 4) este “is a central construct of mobile learning, not as container through which we pass like a train in a tunnel, but as an artefact that is continually created by people in interaction with other people, with their surroundings and with everyday tools”. A sua exploração deverá ser obrigatoriamente móvel (física e conceptual) e a conversação constitui a ponte que une a aprendizagem entre contextos.

A literatura revela que este tipo de atividade educativa apresenta resultados bastante positivos em termos de aprendizagem e motivação, bem como de interação e cooperação entre os alunos, de que são exemplos, o “Ambient Wood” (Rogers et al., 2004), o “Savannah” (Facer et al., 2004) ou o “Butterfly Watching” (Chen et al., 2005). Reforçando esta ideia, Shih et al. (2010) aferiram que a

¹³ <http://adventure.howstuffworks.com/outdoor-activities/urban-sports/urban-gaming1.htm>

aprendizagem cognitiva dos alunos teve melhorias significativas e a sua satisfação foi elevada quando realizaram uma atividade de Ciências Sociais em que houve a integração de ambientes digitais e físicos, “by using mobile devices, students can have more customized learning pace and process, and can receive individual attention and learning guidance when they are distributed in the field” (Shih et al., 2010: 60). Os mesmos autores questionaram os professores sobre a *performance* dos alunos em termos de aprendizagem, os quais responderam que houve resultados animadores, principalmente no que concerne ao envolvimento e participação no meio físico em detrimento do que acontece nas atividades de leitura na sala de aula.

Os professores poderão incluir os *Urban Games* no seu plano de atividades, contudo deverão ter em atenção que não basta ter um dispositivo móvel para que se tenha resultados positivos em termos de aprendizagem. A este propósito Milrad (2006: 30) menciona que, no *design* de práticas educativas inovadoras é necessário optar por uma perspetiva integradora em que as forças catalisadoras são as teorias da pedagogia e da aprendizagem e não as tecnologias móveis: “from this perspective, mobile technologies can be used as collaborative mindtools that help learners (...) to conduct activities and accomplish results that are impossible to achieve without these technologies.”

Design de *Urban Games*

Segundo Jacob e Coelho (2011) os *location-based games* são imprevisíveis dado que têm como principal impulsionador a própria mobilidade do jogador, assim sendo poderão haver experiências discrepantes na medida que a posição real dele será o *input* de informação. Há assim uma dificuldade no *design* de um *Urban Game* pois este dependerá em grande parte do próprio jogador/aluno, cabe a quem está por detrás da sua conceção conseguir antecipar alguns dos obstáculos que podem surgir à medida que o jogo é realizado.

Como os *Urban Games* emergiram do *Mobile Learning*, os princípios que os norteiam acabam por ser transversais, daí que, na nossa investigação, tenhamos tentado fazer um cruzamento do pensamento de autores como Parsons et al. (2007), Herrington et al. (2009), Valentim (2009) ou Moura (2010), que se debruçam sobre as grandes questões do *Mobile Learning* e da sua aplicabilidade em atividades educativas com os que se focam especificamente nos *mobile location-based games*, nomeadamente Brown (2010), Jacob e Coelho (2011) e Wake (2013).

Num primeiro momento de delineação de uma atividade com tecnologias móveis em ambientes informais de aprendizagem deve-se ter em atenção um conjunto de linhas orientadoras que sustentem toda a atividade e que estejam presentes na tomada de decisão; assim Herrington et al. (2009), enumeram um conjunto de princípios, aos quais as atividades de *Mobile Learning* devem obedecer:

- Relevância real: utilizar contextos autênticos;
- Contextos móveis: ter em atenção a mobilidade dos aprendentes;
- Misturar: combinar tecnologias móveis com outras não móveis;
- Espontaneidade: permitir o seu uso de forma não programada;

- Em todo o lado: possibilidade de utilização em espaços de aprendizagem não tradicionais;
- Com quem quer que seja: contemplar o uso, simultâneo, quer individual e quer colaborativo;
- *Affordances*: tirar partido das especificidades únicas das tecnologias móveis;
- Personalizar: planejar o uso dos dispositivos detidos pelos próprios aprendentes;
- Mediação: as tecnologias móveis deverão mediar a construção de conhecimento;
- *Produce*: simultaneamente produzir e consumir/usar conhecimento.

O modelo de Parsons et al. (2006) foca-se em quatro perspetivas: questões genéricas relativas ao *design* da atividade; contexto de aprendizagem; experiências de aprendizagem e objetivos de aprendizagem (Figura 1). Este foi o modelo utilizado na idealização do MobiGeo dado que consegue agregar de uma forma aglutinadora as dimensões técnica e a do conhecimento/aprendizagem, perspectiva esta partilhada por Valentim (2009) e Moura (2010) que mencionam este modelo como contendo os requisitos que devem nortear uma atividade mediada por dispositivos móveis.



Figura 1. Modelo para o design de uma atividade de *Mobile Learning* (adaptado de Parsons et al., 2006: 3)

Já Jacob e Coelho (2011), de uma forma mais incisiva, mencionam que as grandes questões no *design* de um *location based-game*, vulgo *Urban Game*, são: i) o design do jogo; ii) as limitações do *hardware*; iii) a disponibilidade e adequação da localização fornecer informação; iv) a condição física dos jogadores; v) a proteção de dados dos jogadores.

A partir destes exemplos, podemos concluir que o design de um *Urban Game* gira sempre em torno da tríade aluno-dispositivo-contexto/aprendizagem e que nenhum destes elementos pode ser visto de uma forma independente em nenhuma das etapas de conceção do *Urban Game*.

O caso do MobiGeo

O MobiGeo foi concebido com base nos referenciais teóricos do Construtivismo (o aluno tem um papel ativo na produção/construção do conhecimento); na Aprendizagem Situada (o contexto autêntico é um promotor do conhecimento); no Conetivismo (que coloca os dispositivos móveis

como uma fonte de conexões disponíveis para a aquisição de conhecimentos) e na Teoria da Conversação, que, segundo Naismith et al. (2004), é fundamental para entender os processos de colaboração nas atividades de *Mobile Learning*. A figura 2 ilustra as dinâmicas que, na nossa perspetiva, se estabelecem entre os diferentes elementos que compõem o processo de *Mobile Learning* em contexto informal de aprendizagem.



Figura 2. Modelo de Aplicação do *Mobile Learning* em Contexto Informal de Aprendizagem.

Após o enquadramento teórico, fundamental no ponto de vista de Milrad (2006), procedemos a uma segunda etapa que englobou a componente mais prática, nomeadamente a ida ao terreno e a definição de estratégias e atividades concretas, bem como a operacionalidade técnica dos dispositivos necessários. Para não descurar nenhum parâmetro fomos preenchendo o esquema-organizativo de Parsons et al. (2006) que foi mencionado anteriormente.

Antes da realização do MobiGeo foi ainda aplicado um questionário aos cinco elementos envolvidos no seu *design* para aferir o grau de mobilidade, contexto e comunicação, que segundo Fotouhi-Ghazvini et al. (2011), são pilares fundamentais numa atividade que conjugue o espaço físico/virtual com tecnologias móveis numa lógica de troca de informação recorrendo a processos de colaboração e conexão no ciberespaço (*semantic learning space*).

Neste sentido, foi feita uma adaptação do questionário proposto pelos autores que implicou a contabilização das percentagens de respostas positivas nas três categorias de análise de acordo com a seguinte escala: 0-49% não satisfaz; 50-64% satisfaz; 65-79% satisfaz bastante e de 80-100% excelente. Os resultados obtidos mostram que, para o item da Mobilidade, o MobiGeo obteve 68% de respostas positivas; para o Contexto 72% e, por fim para o grau de Comunicação 100% de respostas positivas, o que nos levou a concluir que o MobiGeo reunia os atributos necessários a uma atividade do tipo *Urban game*.

Realização do MobiGeo

O *Urban Game* idealizado para este projeto foi realizado numa parceria entre a Escola E.B. 2,3 de Vila Verde e a Casa do Conhecimento, sendo a sua área geográfica delimitada entre a E.B. 2,3 de Vila Verde e a Praça da República no centro de Vila de Verde (Figura 3).

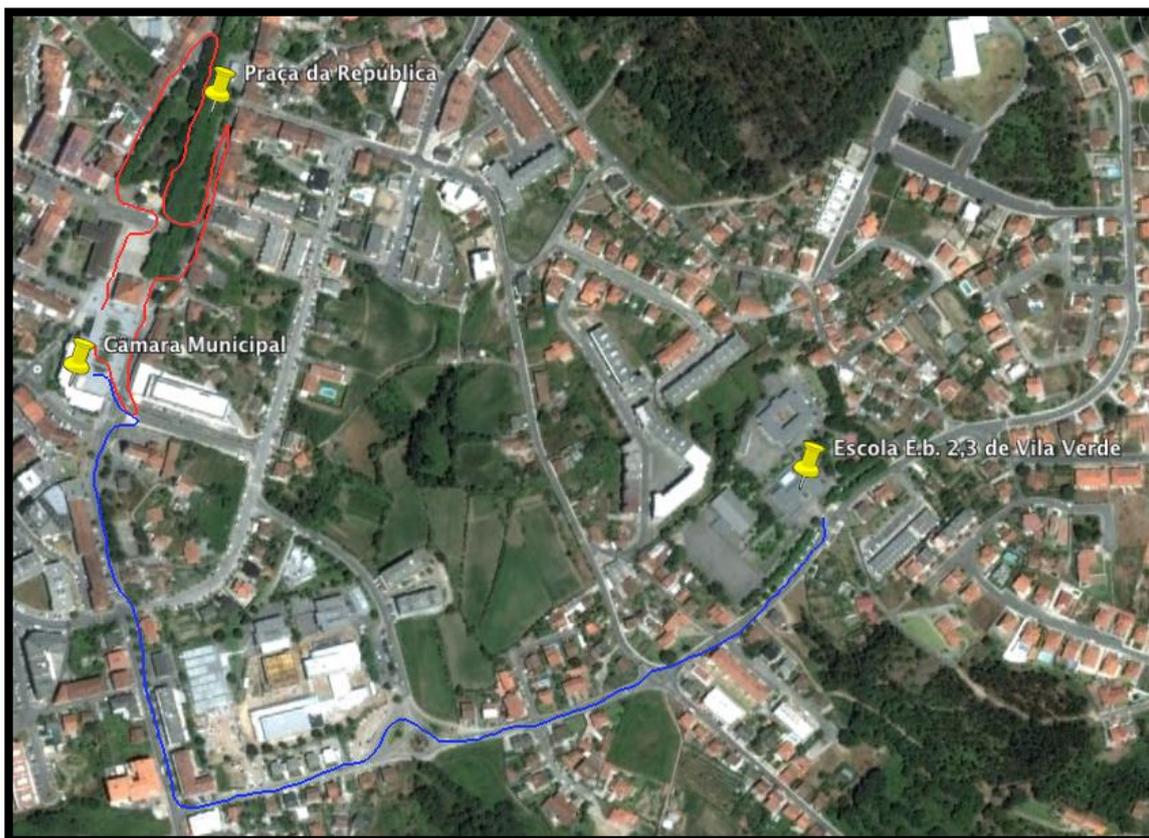


Figura 3. Área de jogo do MobiGeo.

Participaram no MobiGeo todas as nove turmas do 7º ano da E.B. 2,3 de Vila Verde, num total de 173 alunos. Cada turma foi dividida em quatro equipas: GeoFronteiras, PDA, Apoio e Mural. A temática selecionada como fio condutor do MobiGeo foi a “União Europeia”, conteúdo específico da disciplina de Geografia, pelo que as várias tarefas incorporadas nos diferentes percursos da atividade visavam a aquisição de conhecimentos específicos da disciplina.

As equipas GeoFronteiras e PDA foram acompanhados por um docente e possuíam um telemóvel que, através da aplicação “ActiveTrack”, recebia um conjunto de pontos georreferenciados que, no seu conjunto, formavam um determinado percurso. Estas duas equipas realizaram percursos diferenciados: a equipa PDA (percurso azul da Figura 3) começou o seu jogo na Escola E.B 2,3 de Vila Verde e terminou na Câmara Municipal enquanto que a equipa GeoFronteiras (percurso a vermelho da Figura 3) realizou toda a atividade em torno da Praça da República.

A equipa GeoFronteiras tinha que descobrir vários códigos Qr através das coordenadas que a aplicação de georeferenciação lhes fornecia, e, uma vez encontrados, havia que fazer a leitura dos códigos QR e conhecer a tarefa a cumprir. Após a resolução da tarefa era entregue à equipa GeoFronteiras um envelope que tinham que entregar à equipa Mural; nesse envelope constava a tarefa que esta última equipa tinha que desenvolver.

A equipa PDA, à medida que ia avançando no percurso, recebia mensagens através do ActiveTrack com as tarefas que deveriam cumprir. Tanto a equipa PDA como a GeoFronteiras possuíam um diário de bordo onde tinham que anotar as respostas das diversas tarefas que lhes eram solicitadas

ao longo do percurso; só após realizarem a tarefa proposta é que podiam avançar para o ponto seguinte.

A equipa de Apoio situou-se junto à Câmara Municipal onde dispunham de computadores portáteis com ligação à Internet. Esta equipa teve como principal função auxiliar as outras equipas da turma obtendo informações para que os colegas respondessem às tarefas e avançassem no percurso; a comunicação entre as equipas era estabelecida através do telemóvel. Por fim, a equipa do Mural, situou-se também junto da Câmara Municipal e tinha como objetivo a construção de um mural com os principais fatos históricos da União Europeia que constavam dentro dos envelopes que a equipa GeoFronteiras lhe tinha que entregar.

O vencedor do MobiGeo foi apurado quando todos os elementos da mesma turma concluíram as suas tarefas e se reuniram junto da Câmara Municipal erguendo a bandeira da União Europeia.

Posteriormente, a professora de Geografia das turmas participantes no MobiGeo avaliou os diários de bordo e os murais construídos, dado que esta atividade era parte integrante da avaliação sumativa da temática da “União Europeia”. Os resultados por turma oscilaram entre o Suficiente (1 turma), Bom (6 turmas) e o Muito Bom (2 turmas), o que nos leva a crer que o MobiGeo contribuiu para que os alunos conseguissem mobilizar e aplicar devidamente os conhecimentos adquiridos na sala de aula.

Componente tecnológica do MobiGeo

O software de georeferenciação instalado nos telemóveis (marca Samsung) que os alunos utilizaram no MobiGeo foi o *AtiveTrack*, desenvolvido no âmbito do Projeto “GO! Mobilidade na Educação” do Centro de Competência TIC “Entre Mar e Serra” (CEEMS) com o apoio do Ministério da Educação e Ciência.

O *AtiveTrack* coloca à disposição do utilizador duas versões, uma para *Android* e outra para Windows, o que permite o registo de percursos, a sua edição e construção no computador e posterior exportação para o dispositivo móvel. Este *software* é gratuito para fins educativos, contudo, após a sua instalação no dispositivo móvel, é necessário introduzir um código de ativação fornecido pelo CEEMS.

Para a leitura dos códigos Qr foi instalado nos telemóveis a aplicação “QrDroid” que pode ser descarregada no “GooglePlay”. Esta é gratuita e funciona de uma forma intuitiva, permitindo a descodificação dos códigos Qr, a sua partilha e armazenamento local.

Resultados Preliminares

Finalizada a realização do MobiGeo os 173 alunos que nele participaram preencheram um questionário de opinião que, entre vários outros aspetos e dimensões, solicitava a avaliação da atividade realizada através da resposta livre a duas questões abertas. A análise do conteúdo das respostas obtidas mostrou que os pontos fortes do MobiGeo foram o uso de dispositivos tecnológicos, a interação, as aprendizagens realizadas e a sua realização num contexto informal. Quanto às sugestões para aprimorar o MobiGeo, os alunos apontaram que nem todos os dispositivos tecnológicos funcionaram plenamente e que em termos organizacionais ser possível

melhorar o jogo com mais pontos/tarefas, que a atividade deveria durar mais tempo e ainda sugeriram outros locais para a sua realização. De referir ainda que trinta e três alunos mencionaram que não haveria nada a melhorar no MobiGeo.

Considerações finais

Molnar e Frías-Martinez (2011) mencionam que a comunidade educativa tem oferecido uma certa resistência em considerar que os jogos educativos com recurso a dispositivos móveis podem contribuir de uma forma eficaz para a aprendizagem. Lai et al. (2013) concluem na sua investigação que a planificação de atividades de cariz pedagógico deve ser ajustada, tendo os professores que incluir novos métodos de ensino que integrem a tecnologia com experiências ao ar livre. No entanto, Shih et al. (2010) advertem que o design de atividades ao ar livre, vulgo *Urban games*, necessitam de um esforço redobrado por parte dos professores para a sua aplicação.

O MobiGeo foi concebido com um cariz pedagógico e com o propósito de motivar os alunos a interagir e colaborar num contexto informal como forma de assimilarem/consolidarem um conjunto de competências transversais e específicas da disciplina de Geografia. Na sua globalidade, podemos afirmar que este *Urban game* cumpriu a sua função e permitiu que se criasse um enquadramento quanto à idealização, construção, aplicação e avaliação de uma atividade de *Mobile Learning*. Os resultados preliminares revelaram resultados bastante positivos, porém não menos importante foi verificar e analisar onde houve falhas para que futuramente possamos melhorar e ajustar novas experiências educativas.

O desafio neste momento passará por compreender que um *Urban game* não é simplesmente uma atividade ao ar livre que recorre ao uso de tecnologias móveis; um *Urban game* vai mais além ao permitir que os alunos interajam e explorem culturalmente, socialmente e historicamente um determinado local, pois, como referem Tangney et al. (2010) ao remeterem para a intervenção de Mike Sharples os jovens passam demasiado tempo fechados nos seus quartos, divorciados do mundo real, e, por isso mesmo, todos os momentos que possam ser vivenciados e experienciados ao ar livre devem ser-lhes proporcionados, sendo que as tecnologias móveis são o elo que permite esse entrosamento com o meio envolvente.

Referências

- Avouris N., Yiannoutsou, N., (2012). A review of mobile location-based games for learning across physical and virtual spaces, *Journal of Universal Computer Science*, 18 (15), 2120-2142.
- Benford, S. (2005). Future location-based experiences. *JISC: Technology & Standards Watch*. Acessível em 11 de março de 2014: http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jisctsw_05_01.pdf
- Brown, E. (2010). Introduction to location-based mobile learning. In Brown, E. (Ed.), *Education in wild: contextual and location-based mobile learning in action. A report from the STELLAR Alpine Rendez-Vous workshop series*. Learning Sciences Research Institute: University of Nottingham.
- Chen, Y., Kao, T. & Sheu, J. (2005). Realizing outdoor independent learning with a butterfly-watching

- mobile learning system. *Journal of Educational Computing Research*, 33, 395-417.
- Coutinho, C. (2011). Mobile Web 2.0: New spaces for learning. In Lee Chao (Edt), *Open Source Mobile Learning: Mobile Linux Applications* (180-195). IGI Global: Estados Unidos da América. DOI: 10.4018/978-1-60960-613-8.ch13
- Facer, K., Joiner, R., Stanton, D., Reid, J., Hull, R. & Kirk, D. (2004). Savannah: mobile gaming and learning?. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(6), 399-409.
- Fotouhi-Ghazvini, F., Earnshaw, R. A., Moeini, A., Robison, D., & Excell, P. (2011). From E-Learning to M-Learning - the use of Mixed Reality Games as a new Educational Paradigm. *iJIM*, 5(2), 17-25.
- Herrington, J., Herrington, A., Mantei, J., Olney, I. & Ferry, B. (2009). *New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education*. Faculty of Education, University of Wollongong. Acessível em 11 de março de 2014: <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1092&context=edupapers>
- Jacob, J. & Coelho, A. (2011). Issues in the development of location-based games. *International journal of Computer Games Technology*, 2011. DOI: 1155/2011/495437.
- Lai, H-C., Chang, C-Y., Li, W-S., Fan, Y-L., Wu, Y-T. (2013). The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of Qr codes. *British Journal of Educational Technology*, 44 (2) E57-E62. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2012.01343.x
- Milrad, M. (2006). How should learning activities using mobile technologies be designed to support innovative educational practices. In Sharples, M. (Ed.). *Big issues in mobile learning*. Report of a Workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. University of Nottingham, 28-30.
- Molnar, A. & Frías-Martínez, V. (2011). Educamovil: Mobile educational games made easy. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 2011(1), 3684-3689.
- Moura, Adelina (2010). *Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em Mobile Learning: Estudos de caso em contexto educativo*. Doutoramento em Ciências da Educação, na área de especialização de Tecnologia Educativa. Universidade do Minho.
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M. (2004). Literature Review in Mobile Technologies and Learning. *FutureLab Report 11*. Acessível em 11 de março de 2014: http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Mobile_Review.pdf.
- Parsons, D., Ryu, H. & Cranshow, M. (2007). A design requirements framework for mobile learning environments. *Journal of Computers* 2(2). Acessível em 11 de março de 2014: <http://www.academypublisher.com/jcp/vol02/no04/jcp02040108.pdf>
- Rogers, Y., Price, S., Fitzpatrick, G., Fleck, R., Harris, E., Smith, H., Randell, C., Muller, H., O'Malley, C., Stanton, D., Thompson, M., Weal, M. (2004). Ambient wood: designing new forms of digital augmentation for learning outdoors. In *Proceedings of the 2004 Conference on Interaction design and children: building a community*. ACM.
- Sharples, M., Sánchez, I. A., Milrad, M. & Vavoula, G. (2009). Mobile Learning: Small devices, Big Issues. In Balacheff, N. (Ed.). *Technology-enhanced learning: Principles and products*.

Springer. Acessível em 11 de março de 2014:

[http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5790/v12/undervisningsmateriale/articles/KAL_Legacy_Mobile_Learning_\(001143v1\).pdf](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5790/v12/undervisningsmateriale/articles/KAL_Legacy_Mobile_Learning_(001143v1).pdf)

- Shih, J-L., Chuang, C-W. & Hwang, G-J. (2010). An inquiry-based mobile learning approach to enhancing Social Science learning effectiveness. *Educational Technology & Society*, 13 (4), 50-62.
- Valentim, H. (2009). *Para uma compreensão do Mobile Learning: Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem*. Tese de Mestrado em Gestão de Sistemas e-Learning. Universidade Nova de Lisboa.
- Wake, J. (2013). *Developing, deploying and evaluating mobile game technology in education*. Tese de Dissertação de Doutoramento em Filosofia, Universidade de Bergen.