

# Atas do IV Congresso Internacional das TIC na Educação

Tecnologias digitais e a Escola do Futuro

*Em homenagem ao professor SEYMOUR PAPERT*



Lisboa, Portugal | 8 – 9 – 10 de Setembro de 2016

Comissão Organizadora: Neuza Pedro, Ana Pedro, João Filipe Matos, João Piedade, Magda Fonte, Guilhermina Miranda, Fernando Albuquerque Costa, Elisabete Cruz, Joana Viana, Nuno Dorotea, Nuno Ricardo Oliveira, Sofia Batista

**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE DE LISBOA**

# **Atas do IV Congresso Internacional das TIC na Educação**

Tecnologias digitais e a Escola do Futuro

Lisboa, Portugal  
8 a 10 de Setembro de 2016  
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

## **Comissão Organizadora**

Neuza Pedro (coord.), Universidade de Lisboa  
Ana Pedro, Universidade de Lisboa  
João Filipe Matos, Universidade de Lisboa  
João Piedade, Universidade de Lisboa  
Magda Fonte, Universidade de Lisboa  
Guilhermina Miranda, Universidade de Lisboa  
Fernando Albuquerque Costa, Universidade de Lisboa  
Elisabete Cruz, Universidade de Lisboa  
Joana Viana, Universidade de Lisboa  
Nuno Dorotea, Universidade de Lisboa  
Nuno Ricardo Oliveira, Universidade de Lisboa  
Sofia Batista, Universidade de Lisboa

## **Créditos**

Título: Atas do IV Congresso Internacional TIC na Educação 2016  
Tecnologias digitais e a Escola do Futuro  
Lisboa, Portugal  
8 a 10 de Setembro de 2016  
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

**Editor e copyright:** Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

**Local:** Lisboa, Portugal

**Ano:** 2016

**Paginação:** Vanessa Franco

**Composição Gráfica:** Abel Silva

**Website:** <http://ticeduca2016.ie.ulisboa.pt/>

**ISBN:** 978-989-8753-37-3

**Nº de Páginas:** 2.309

## 216 – USABILIDADE TÉCNICA E USABILIDADE PEDAGÓGICA EM MOBILE LEARNING: UM ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

### TECHNICAL USABILITY AND PEDAGOGICAL USABILITY IN MOBILE LEARNING: A STUDY OF SYSTEMATIC REVIEW

**Viviane Gomes da Silva<sup>1</sup>; Maria João Gomes<sup>2</sup>**

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Brasil; Centro de Investigação em Educação – Universidade do Minho –Portugal*

*<sup>1</sup> viviane@ifam.edu.br, <sup>2</sup> mjgomes@ie.uminho.pt*

- Resumo:** A usabilidade técnica e a usabilidade pedagógica têm promovido notável elevação da qualidade no âmbito da aprendizagem móvel. A primeira oferece as condições tecnológicas, proporcionando o seu uso intuitivo e a segunda encontra ambiente favorável para que a abordagem construtivista da aprendizagem esteja presente no m-learning. O objetivo deste artigo é apresentar uma revisão sistemática da literatura (RSL) da produção científica no período de 2010 até 2015, sob a temática avaliação de usabilidade técnica e pedagógica em mobile learning. Este estudo procura responder às seguintes questões de partida: Como têm sido aplicadas a usabilidade técnica e pedagógica no mobile learning? Utilizou-se como instrumento de investigação a metodologia de RSL nas bases de dados: Web of Science, Scopus e ERIC, com a aplicação de um protocolo de pesquisa que permite a replicabilidade. O protocolo de pesquisa baseou-se em uma adaptação de métodos de RSL para aplicação nas áreas de ciências sociais (Tranfield, Denyer, & Smart, 2002). Como resultados são apresentados os contributos específicos dos artigos selecionados. Destaca-se a constatação da existência de variáveis culturais e sociais relevantes associadas à problemática da usabilidade, o número reduzido de publicações identificadas e a diversidade nacional em termos de origem dos estudos.
- Palavras-chave:** Usabilidade Pedagógica, Usabilidade Técnica, Aprendizagem Móvel, Dispositivos Móveis, Educação a Distância.
- Abstract:** The technical usability and pedagogical usability have promoted remarkable rise of quality in the mobile learning. The first provides the technological conditions providing its intuitive use and the second is a favorable environment for the constructivist approach to learning is present in m-learning. The purpose of this article is to present a systematic review of the literature (RSL) of scientific production in the period from 2010 to 2015, under the thematic evaluation of technical and pedagogical usability in mobile learning. This study seeks to answer the following starting questions: How have been applied to technical and pedagogical usability in mobile learning? It was used as a research tool the methodology of RSL in databases: Web of Science, Scopus and ERIC, with the application of a research protocol that allows replicability. The research protocol was based on an adaptation of RSL methods for application in the areas of social sciences (Tranfield, Denyer, & Smart, 2002). The results are reported specific analysis of selected articles whose analysis has highlighted the presence of relevant cultural and social variables associated with the issue of usability and national diversity which have been applied. It also highlights the low number of publications on the subject.

*Keywords:* Pedagogical Usability, Technical Usability, Mobile Learning, Distance Education

## 1. INTRODUÇÃO

No século passado, o surgimento da telefonia móvel em simultâneo com a popularização da Internet, ocorreu no bojo da sociedade em rede (Castells, 1999). De lá para cá esta tecnologia tem se desenvolvido e crescido de forma dinâmica e exponencial. Por este motivo, a UNESCO ao estabelecer os objetivos do milênio incluiu a democratização da educação através da priorização por parte dos países signatários de investimentos em m-learning como estratégia. Segundo a UNESCO, as tecnologias móveis podem enriquecer e expandir as oportunidades de aprendizagem em diversos contextos (UNESCO, 2013).

A evolução dos sistemas de telefonia móvel e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão cada vez mais inseparáveis. A evolução das redes de comunicação móvel sem fio tem sido rápida e muito significativa, podendo considerar-se quatro gerações de mudança e inovação tecnológica. A primeira geração (1G) de rede de comunicação móvel sem fio foi sistema analógico, que foi usado para o serviço de voz pública. A segunda geração (2G) baseia-se em tecnologia digital e infraestruturas de rede. Em comparação com a primeira geração, a segunda geração pode dar suporte a mensagens de texto. O sucesso e crescimento da demanda por informações *online* através da Internet levou ao desenvolvimento de sistema sem fio de telemóveis ou telefone celular com melhor conectividade de dados, o que acaba por levar a sistemas de terceira geração (3G) (Li, Gani, Salleh, & Zakaria, 2009).

Os sistemas 3G referem-se aos padrões de tecnologia desenvolvidos para sistemas de comunicações móveis da terceira geração. Um dos principais objetivos dos esforços de padronização da 3G, ocorrido na Europa e adotado por parte do mundo, foi criar uma infraestrutura universal capaz de suportar serviços existentes e futuros.

A quarta geração (4G) de redes sem fio de Internet móvel são itens de pesquisa na academia, que irá integrar redes celulares 3G existentes atuais, redes com internet fixa para apoiar Internet móvel sem fio, não só para ir além das limitações e problemas de 3G, mas também para melhorar a qualidade dos serviços, para aumentar a largura de banda e reduzir o custo do recurso. Condições e especificidades suficientes para inaugurarem a era dos smartphones.

A tecnologia de redes denominada 4G, foi desenvolvida para oferecer serviços baseados em banda larga, viabilizando serviço de mensagem multimédia, com vídeo,

chat, TV móvel, HDTV, Digital Vídeo Broadcasting (DVB). Esta modalidade, está em franca ascensão, podendo considerar-se que o iPhone 6 da Apple, pertence já a uma quinta geração de smartphones.

A União Internacional de Telecomunicações (UIT), agência internacional, ligada a ONU divulgou que a tecnologia 5G, está em desenvolvimento. Até 2017, a UIT vai definir os requisitos técnicos para desempenho dos rádios 5G e os critérios para um fornecedor sugerir as tecnologias que poderão ser usadas. (ITU, 2015).

De acordo com o relatório Horizon (Freeman, A.; Adams Becker, S.; Hall, 2015) mais pessoas esperam conectar-se à Internet e à enorme gama de conhecimento que a rede de computadores mundial disponibiliza, grande parte utiliza dispositivos móveis, como telemóveis, smartphones, tablets, portáteis, PDA, entre outro. De acordo com Gartner, até 2018, 50% dos usuários acessará suas atividades primeiramente *online*, por meio de *tablets* ou *smartphones*.

Em 2000, quando as Metas do Milênio foram subscritas pelos países que participam da ONU, havia 738 milhões de assinantes móveis. Segundo o relatório da ITU (2014), os preços dos serviços de telefonia móvel-celular continuam a cair em todo o mundo, enquanto o número de assinaturas móveis-celular se aproxima de 7,1 bilhões e a cobertura populacional rede móvel atinge perto de 95 por cento.

Consequentemente, os dispositivos móveis que acessam redes de comunicação sem fio ou wi-fi, têm melhorado sua tecnologia nos diversos aspectos e paralelamente as indústrias de smartphones têm apresentando aparelhos atraentes e seus usuários utilizam-nos como ferramenta de trabalho, de lazer, de interação, comunicação e aprendizagem.

Dispositivos móveis, nomeadamente os smartphones, possibilitam o acesso às notícias, vídeos, contato com grupo de interesse, acesso a dados bancários entre outros serviços e funcionalidades. No mesmo sentido evolutivo, começou a discutir-se a possibilidade da sua exploração e inclusão na área educacional, reforçando o conceito de aprendizagem móvel ou mobile learning (m-learning). Neste sentido, a problemática da usabilidade técnica e pedagógica em m-learning afigura-se como um campo de pesquisa relevante.

## **2. MOBILE LEARNING (M-LEARNING)**

O *m-learning* traz uma nova perspectiva sobre o *e-learning*, o acesso à informação e à comunicação, associada às oportunidades de aprendizagem e torna-se mais “presente” em qualquer tempo e espaço, sem limitações de fios, prática e simples em função da portabilidade das tecnologias móveis existentes. Em outros

casos, o *m-learning* é apontado como algo diferente do *e-learning* justamente por procurar superar algumas de suas limitações, como certas barreiras de tempo e espaço imposta por uma tecnologia “fixa”, que exige acesso ao computador de mesa (*desktop*). É possível constatar que não há um consenso a respeito do conceito de *m-learning*, sendo que Winters (2007) assinala que será muito difícil uma definição do *m-learning*, em razão de que é um campo de pesquisa relativamente recente (aproximadamente, um decênio), que ainda está em fase de evolução, o que torna difícil a existência de unanimidade sobre o termo. Para (Batista, Behar, & Passerino, 2010), a conceitualização dada ao *m-learning* é ainda emergente e um pouco ambígua. Por isso, consideramos necessária mais investigações para que se possa falar do *m-learning* como um “paradigma educacional” (Moura, 2010).

De acordo com a UNESCO (2014), a aprendizagem móvel pode assumir-se de várias formas, entre elas: as pessoas podem usar aparelhos móveis para acessar recursos educacionais, conectar-se a outros estudantes ou desenvolver conteúdos didáticos, dentro ou fora da sala de aula.

Segundo diversos autores (Kukulska-Hulme, Sharples, Milrad, Inmaculada Arnedillo-Sánchez, & Vavoula, 2009; Sharples, 2000; Traxler, 2009), o *m-learning* pode ser caracterizado por prover os seguintes elementos:

- Autocontrole e autonomia plena sobre a própria aprendizagem – aprendizagem centrada no indivíduo;
- Aprendizagem em contexto – no local, no horário e nas condições que o aprendiz julga mais adequados;
- Continuidade e conectividade entre contextos – independentemente se o aprendiz está a movimentar-se em determinada área ou durante um evento é possível continuar suas atividades de ensino;
- Espontaneidade e conveniência – possibilita que o aprendiz aproveite tempo, espaços e quaisquer oportunidades para aprender de forma espontânea, de acordo com seus interesses e necessidades .

De acordo com os resultados divulgados pela Cisco, sobre o Tráfego Global de Dados Móveis 2013-2018, o tráfego de dados, com Internet Móvel, só entre 2017 e 2018 alcançará os 5,1 exabytes mensais.

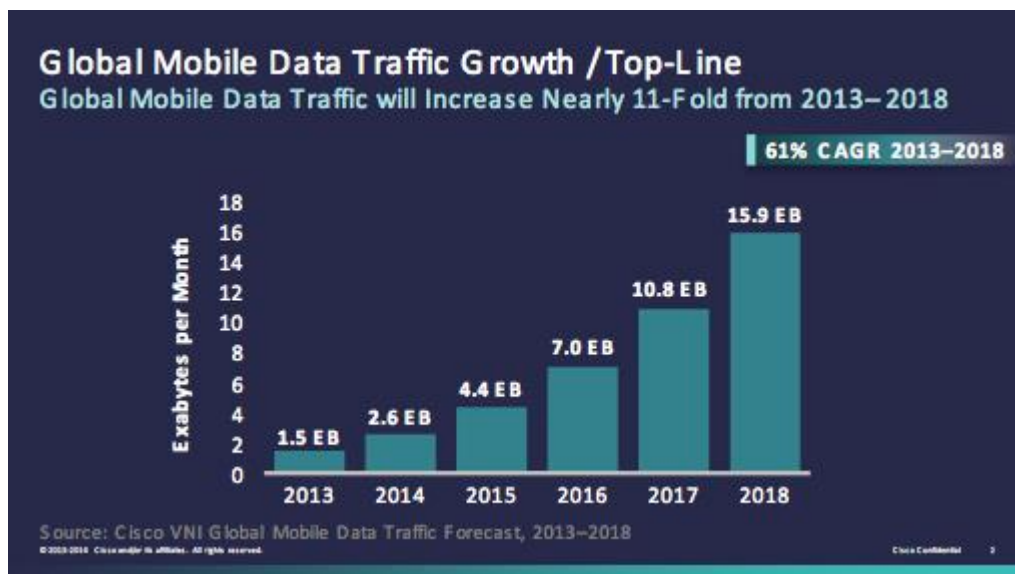


Figura 1: Gráfico demonstra o aumento do tráfego global de dados móveis e uma projeção para o ano de 2018. Fonte: *Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2013–2018*

Diante do contexto, faz-se necessário pesquisas que fundamentem que a tecnologia disponível nos lares e na sociedade podem agregar valor à aprendizagem. Importa garantir que instituições de ensino acompanhem a revolução das tecnologias móveis e contribuam para a evolução na aprendizagem por meio do *m-learning*, promovendo uma aprendizagem inclusiva, colaborativa, democrática e de melhor qualidade em todos os continentes. Promover a expansão dos contextos e oportunidades de desenvolvimento de ambientes de aprendizagem com recurso a dispositivos móveis deve estar associados a preocupações com a usabilidade técnica e pedagógica dos dispositivos e aplicações de suporte a esse processo. Daqui decorre a relevância que atribuímos aos trabalhos que abordam estas temáticas e que nos levaram à redação desta revisão sistemática de literatura.

### 3. METODOLOGIA DE REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA PARA DELIMITAÇÃO DO CORPUS DE ANÁLISE

Para a presente revisão de literatura foram selecionadas três fontes de pesquisa referenciais e de reconhecida excelência na academia. A primeira, foi a principal coleção do *Web of Science* que é composta de nove índices com informações reunidas a partir de milhares de periódicos científicos, livros, séries de livros, relatórios e conferências (Reuters, 2016). A segunda fonte utilizada foi a Scopus, que é uma base de dados de referencia bibliográfica multidisciplinar que indexa perto de 19.500 revistas científicas com arbitragem científica, de mais de 5.000 editoras internacionais (Elsevier, 2016). A terceira foi a ERIC – *Education Resource Information Center* – que

constitui uma das mais antigas bases de dados de artigos de revistas científicas nas áreas das Ciências Sociais, especialmente vocacionada para a investigação em Ciências da Educação (EBSCO, 2016).

Para o melhor planeamento da busca foi utilizado um protocolo de pesquisa no sentido de permitir fixar e detalhar os critérios de seleção das fontes de informação e garantir que a seleção ocorresse de acordo com aquilo que se pretendia. O protocolo de pesquisa adotado baseia-se em uma adaptação de métodos de revisão sistemática da literatura para aplicação nas áreas de ciências sociais (Tranfield et al., 2002).

Os resultados desta filtragem foram exportados para um gerenciador de referências *Mendeley Desktop* e formam uma base referencial panorâmica do que está a ser discutido na atualidade quanto à usabilidade técnica e pedagógica em mobile learning.

Realizada a revisão sistemática dos artigos e com base nos estudos empíricos selecionados, os mesmos foram categorizados de acordo com o número de citações indicadas no Google Scholar, que foi realizado em 22 de fevereiro de 2016. A pesquisa se restringiu a trabalhos de acesso livre, publicados no período de 2010 a 2015 e que possuem pelo menos em seu título uma das palavras-chaves definidas para essa pesquisa, segundo a tabela 1. O acesso às bases de dados foi realizado na Universidade do Minho, na qualidade de aluno do Instituto de Educação desta universidade. A Tabela 1 resume as principais palavras-chave utilizadas nas buscas de artigos sobre a temática escolhida, incluindo a língua inglesa que possui publicações com maior visibilidade internacional.

<b>Palavras chave em Inglês</b>	<b>Palavras chave em português</b>
pedagogical usability	usabilidade pedagógica
mobile usability	usabilidade de dispositivos móveis
usability in mobile learning	usabilidade na aprendizagem móvel
usability ubiquitous learning	usabilidade aprendizagem ubíqua

Tabela 1: Resumo das palavras-chave utilizadas nas pesquisas da revisão sistemática proposta neste trabalho

A Tabela 2 resume os resultados obtidos sobre as pesquisas nos mecanismos de busca citados, em que a coluna 1 lista os portais de pesquisa e a coluna 2 mostra o total de artigos obtidos sobre as palavras-chave buscadas para cada um dos portais, após o cruzamento dos artigos, seleção prévia e sem repetição.



<b>Base de Dados escolhidas para busca de artigos</b>	<b>Número de artigos selecionados</b>
Web of Science	10
Scopus	4
ERIC	2
Total	16

Tabela 2- Resumo dos resultados obtidos com Revisão Sistemática sobre EAD.

Do total de 16 artigos encontrados nas diferentes bases de dados científicas, na tabela 2, três foram eliminados por estar duplicados em bases de dados diferentes e 4 por se tratarem de artigos de acesso restrito (o que implicava custo financeiros), restando 08 artigos. Na tabela 3, foram listados todos os artigos que obedeciam aos critérios de inclusão que definimos e que constituíram o *corpus* da nossa análise, num total de oito (8).

<b>Base de Dados</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>País</b>
<b>Web of Science</b>	Usabilidade pedagógica: Um fator determinante na adoção do e-learning no ensino superior.	Batista, S., & Pedro, N. (2015)	Portugal
	Technical and Pedagogical Usability in e-Learnig: Perceptions of students from the Federal Institute of Rio Grande do Norte (Brazil) in virtual learning environment	Monteiro de Sales, F., & Silva Ramos, M. A. (2015)	Portugal
	Technical and Pedagogical Usability in a virtual learning environment: a case study at the Federal Institute of Rio Grande do Norte – Brazil	Santos de Pinho, A. L., Monteiro de Sales, F., Santa Rosa, J. G., & Silva Ramos, M. A. (2015)	Portugal
	A Relationship Model of Playful Interaction, Interaction Design, Kansei Engineering and Mobile Usability in Mobile Learning	Taharim, Mohd Lokman, Isa, Rahim ,Noor ,Laila	Malásia
	Towards the Validation of a Method for Quantitative Mobile Usability Testing Based on Desktop Eyetracking	Cuadrat Seix, C., Veloso, M. S., & Soler, J. J. R. (2012).	Espanha
<b>Scopus</b>	Mobile Usability: Experiences From Iran and Turkey	Aryana, B., & Clemmensen, T. (2013)	Dinamarca
<b>ERIC</b>	Investigating Technical and Pedagogical Usability Issues of Collaborative Learning with Wikis	Hadjerrouit, S. (2012)	Noruega

	Pedagogical Usability of the Geometer's Sketchpad (GSP) Digital Module in the Mathematics Teaching	Nordin, N., Zakaria, E., Mohamed, N. R. N., & Embi, M. A. (2010)	Malásia
--	--	--	---------

Tabela 3- Base de dados científicas com os respectivos artigos, autores e origem do trabalho.

A partir dos oito (08) artigos restantes, foi possível construir o panorama a respeito da usabilidade pedagógica em mobile learning. Um dos aspetos interessantes da análise global deste textos foi a constatação de que, na sua generalidade, os mesmos recorrem a dois autores – Jakob Nielsen e Petri Nokelainen – nas suas referências à problemática da usabilidade, respectivamente quando referenciam aspectos relacionados com a “usabilidade técnica” ou com a “usabilidade pedagógica”. Dos oito textos analisados, cinco fazem referência simultaneamente a estes dois autores e um sexto referencia Nielsen.

Jakob Nielsen desenvolveu dez heurísticas para avaliação de usabilidade na web amplamente utilizadas e referenciadas em numerosos estudos sobre usabilidade técnica. Petri Nokelainen desenvolveu um estudo baseado no conceito de usabilidade pedagógica, visando objetivar a relevância dos critérios de usabilidade para materiais de aprendizagem, sendo uma referência incontornável no domínio dos estudos sobre usabilidade pedagógica.

#### 4. CONCEITOS DE USABILIDADE PEDAGÓGICA E TÉCNICA

A Usabilidade é um termo usado para definir a facilidade de utilização de um produto ou objeto a fim de realizar uma tarefa específica. A usabilidade engloba os métodos de mensuração da usabilidade e o estudo dos princípios por trás da eficiência, eficácia e satisfação percebida de um produto ou objeto.

Na Interação Humano-Computador (IHC) e na tecnologia educativa, o conceito de usabilidade normalmente associa-se à facilidade de uso, memorização e aprendizagem de uma interface, *software* ou um página web. A Organização Internacional de Normalizações (ISO) define a usabilidade como a “capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ISO 9241:11,1998). A usabilidade pode ser definida como o grau em que um determinado campo do *software* auxilia alguém a realizar uma tarefa, sem tornar-se um obstáculo adicional para sua realização. A avaliação da usabilidade é geralmente realizada através de vários critérios tais como: facilidade de aprendizagem; retenção de

aprendizagem ao longo do tempo; velocidade de conclusão da tarefa; taxa de erro e satisfação subjetiva do usuário (Nielsen, 1990).

Sob outra perspectiva, existe o conceito de usabilidade pedagógica que perscruta as questões a respeito da aprendizagem, uma abordagem no contexto de ambientes virtuais, examinando a viabilidade de contribuir no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Nokelainen (2006), a usabilidade pedagógica aponta para o fornecimento de *feedbacks* e de estratégias de leitura e escrita, bem como estabelece qual o conteúdo e a forma de disponibilizar recursos para o aprendiz, define o tipo de interface e as tarefas dos ambientes virtuais na Web que atendem às necessidades dos vários aprendizes, em vários contextos, de acordo com o propósito pedagógico proposto.

## **5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS – ANÁLISE DO CORPUS DOCUMENTAL**

Entre os muitos aspectos que poderiam ser analisados a partir dos artigos selecionados na revisão sistemática, nesta seção é apresentada a caracterização da Usabilidade Técnica e Pedagógica para Mobile Learning, abordando os pontos relevantes destacados pelos artigos analisados.

O primeiro artigo analisado, “*Pedagogical Usability of the Geometer’s Sketchpad (GSP) Digital Module in the Mathematics Teaching*”, obteve o maior número de citações no Google Scholar, 21 citações, em que os autores: Nordin, Zakaria, Mohamed, & Embi (2010), descrevem a usabilidade pedagógica do módulo digital editor gráfico de geometria para o ensino de matemática, em que investiga a usabilidade pedagógica do protótipo no módulo digital que integra um *software* dinâmico de geometria “*Geometer’s Sketchpad*” (GSP) no ensino da matemática. Neste trabalho os critérios de usabilidade pedagógica incluem o controle do estudante, atividade do estudante, orientação a objetivos, aplicação, valor agregado, motivação, valor do conhecimento, flexibilidade e resposta. Foi um estudo quantitativo envolvendo 34 professores do ensino secundário de matemática em Selangor-Malásia. O instrumento de avaliação utilizado foi um questionário com critérios de usabilidade pedagógica, constituído por 11 itens e adaptado de Nokelainen (2006). Segundo os autores, o estudo obteve sucesso no módulo de ensino da matemática na escola secundária a respeito do tópico de Funções Quadráticas, bem como no que concerne aos critérios de usabilidade pedagógica.

O segundo artigo com mais citações ao nível do Google Scholar foi “*Investigating Technical and Pedagogical Usability Issues of Collaborative Learning with Wikis*”, com um total de 14 citações. Neste estudo, Hadjerrouit (2012) propõe um conjunto de

critérios para explorar questões de usabilidade técnica e pedagógica em aprendizagem colaborativa com Wikis. O objetivo da pesquisa centrou-se no uso de um conjunto de critérios de usabilidade técnica e pedagógica relacionada com a aprendizagem colaborativa com base em wikis. Os resultados do estudo desenvolvido destacam a necessidade de considerar aspetos quer de usabilidade técnica, quer de usabilidade pedagógica, de modo a promover as Wikis como recursos para aprendizagens colaborativas. O autor refere que o estudo deve ser replicado com um maior número de estudantes para assegurar maior fiabilidade e validação dos resultados e aponta no sentido da necessidade de um maior “refinamento” dos critérios de usabilidade, bem como de instrumentos de avaliação da perceção dos estudantes relativamente às atividades de escrita colaborativa.

No terceiro trabalho, com três citações no Google Scholar, consideramos o trabalho “*A Relationship Model of Playful Interaction, Interaction Design, Kansei Engineering and Mobile Usability in Mobile Learning*”, cujos autores: Taharim, Mohd Lokman, Wan Mohd Isa, & Md Noor (2013), têm como objetivo conceitualizar o modelo de relacionamento de (i) interação lúdica, (ii) o *design* de interação, (iii) Engenharia Kansei e (iv) usabilidade móvel na aprendizagem móvel, que pode contribuir para produzir uma experiência de interação bem-sucedida, afetiva e eficaz. O resultado revela que as intersecções entre interação lúdica e *design* de interação dentro do domínio da disciplina IHC são comumente vistos. Este conceito de engenharia Kansei centra-se nos princípios ou métodos de medição/análise de um produto em função de aspetos afetivos e emocionais, sendo este um dos contributos mais interessantes do texto.

O quarto trabalho, intitulado “*Mobile Usability: Experiences From Iran and Turkey*” e com duas citações no Google Scholar, segundo os seus autores Aryana & Clemmensen (2013), teve como objetivo principal apresentar as experiências específicas dos países da Turquia e Irão na usabilidade móvel, com foco no uso de aplicações de música para *smartphones*. Focando-se nos mercados emergentes do Irão e da Turquia, os autores identificaram duas temáticas principais relacionadas a problemas de usabilidade no uso de certas aplicações para smartphones nestes países, associadas ao uso de *short messages services* (SMS), aplicações relacionadas com acesso a música e aplicações de gestão de contatos. Este estudo evidenciou a existência de problemas de usabilidade decorrentes não apenas de diferenças culturais, mas também, de especificidades contextuais mais genéricas associadas a cada um dos países. De acordo com os autores, o (re) conhecimento prévio de fatores contextuais referente a países ou regiões específicas pode ser útil a

vários níveis, nomeadamente no desenho de tarefas para a avaliação de usabilidade, bem como facilitar a identificação de problemas de usabilidade e das suas origens.

O quinto artigo, sob título de "*Towards the Validation of a Method for Quantitative Mobile Usability Testing Based on Desktop Eyetracking*", não regista citações no Google Scholar. Os seus autores, Cuadrat Seix, Veloso, & Soler (2012), focaram-se em apresentar o estado da arte no campo da avaliação de usabilidade móvel, voltada especificamente para a aplicação de técnicas de rastreamento de olho em testes de usabilidade para interfaces móveis. Este texto, afigura-se bastante interessante e inovador ao equacionar a problemática da avaliação da usabilidade através de rastreio de movimento oculares (*eyetracking*) em dispositivos móveis, um campo no qual, tanto quando pudemos identificar, existe ainda pouco trabalho desenvolvido. Trata-se de uma área de investigação que se afigura inovadora e relevante, dada a especificidade dos dispositivos móveis, nomeadamente as dimensões dos ecrãs, mas também, perante a dificuldade de fazer este tipo de avaliação de usabilidade num contexto de efetiva mobilidade, como seria desejável. O texto apresenta uma proposta de método de avaliação de usabilidade através do rastreamento ocular que recorre à projeção de *screencasts* de interfaces de dispositivos móveis em dispositivos de tipo desktop. Uma das conclusões mais significativas deste estudo aponta no sentido de que o método proposto de avaliação da usabilidade de dispositivos móveis com base na projeção dos interfaces dos mesmos sistemas *desktop* e na sua análise por rastreio ocular parece ser uma forma válida de ultrapassar as limitações associadas à maioria do equipamento de rastreio visual utilizado com dispositivos móveis.

No sexto artigo, não houve citações no Google Scholar, os autores: Júnior & Ramos (2015), sob o título de "*Technical and Pedagogical Usability in e-Learnig: Perceptions of students from the Federal Institute of Rio Grande do Norte (Brazil) in virtual learning environment*", descreve um estudo de doutorado que se propõe investigar a percepção de alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), no Brasil, no que tange à usabilidade técnica e usabilidade pedagógica no processo de aprendizagem. Trabalho em fase inicial, em que o pesquisador irá atribuir recursos de usabilidade técnica e pedagógica ao ambiente virtual de aprendizagem, em um grupo de alunos em um curso a distância, e observar qual a diferença de percepção dos alunos com esse ambiente em relação a outro grupo de estudantes que não terão os mesmos recursos. O sétimo trabalho com o título de "*Technical and Pedagogical Usability in a virtual learning environment: a case study at the Federal Institute of Rio Grande do Norte – Brazil*", os autores: Santos de Pinho, Monteiro de Sales, Santa Rosa, & Silva Ramos (2015), descrevem o estado da arte de usabilidade técnica e pedagógica e descrevem os

passos iniciais de um estudo de caso no Instituto Federal do Rio Grande do Norte no Brasil, similar ao trabalho anterior.

O oitavo e último trabalho analisado e com o título “*Pedagogical Usability: A Determinant Factor in the Adoption of e-Learning in Higher Education*”, também não registava qualquer citação no Google Scholar, à data da consulta efetuada. Neste texto, os autores Batista & Pedro (2015), objetivam propor e testar um modelo teórico que permita explicar a intenção comportamental dos docentes do Ensino Superior quanto da adoção e uso continuado das plataformas de e-Learning. Para o efeito procura-se compreender o contributo da usabilidade pedagógica como fator determinante no processo de adoção da tecnologia. O trabalho destaca a necessidade da adoção das TIC que tenham sido validados empiricamente em contextos educativos, portanto utiliza o modelo de aceitação de tecnológica (*Technology Acceptance Model – TAM*) para fundamentar o trabalho. Investigação em fase inicial sobre processo de integração de plataformas de e-Learning no ensino superior, como também contribuir com um modelo que reflita variáveis de ordem pedagógica de forma a permitir que as Instituições de Ensino Superior avaliem a forma de se desenvolver neste domínio, promovendo a identificação de linhas de ação para uma adoção bem sucedida e níveis mais elevados de utilização de tais sistemas.

Uma das análises observadas neste estudo detectou que em Portugal há três pesquisas em andamento na temática. Na sequência a Malásia possui dois trabalhos de investigação com aspectos diferentes dos aspectos pesquisados em Portugal. Uma investigação sobre a afetividade e interação como diversão em m-learning e outro trabalho sobre a utilização de uma aplicação para ensinar conceitos e equações matemáticas. Na Noruega há um trabalho sobre a utilização de Wikis com usabilidade técnica e pedagógica, que mostra resultados promissores que devem ser aprofundados. A Dinamarca apresenta um trabalho a respeito das diferenças culturais, étnicas e religiosas em dois países emergentes: Irão e Turquia na utilização de um aplicativo móvel, que demonstram a presença de variáveis culturais e sociais relevantes. Além de um trabalho na Espanha sobre a utilização de teste do *eyetracking* na usabilidade móvel.

## **6. CONCLUSÃO**

Este artigo descreve o processo de RSL para a identificação de conceitos e experiências referentes à problemática da usabilidade técnica e pedagógica em m-learning. Por intermédio desta metodologia foi possível elencar diversos estudos que apontam a atual caracterização da usabilidade técnica e pedagógica utilizada em diversas pesquisas e diferentes países e culturas, o que revela aspectos

surpreendentes e merecem ser explorados para aprimorar os critérios de usabilidade pedagógica desenvolvidos por Nokelainen, em que a maior parte dos pesquisadores basearam suas investigações, no que tange à usabilidade em *mobile learning*. Neste trabalho foram analisados os aspectos sobre a usabilidade técnica e pedagógica em *smartphones*. Como resultados são relatados que cada grupo de pesquisadores, de diferentes países, possui interesses diferentes na temática da usabilidade técnica e pedagógica em m-learning, principalmente em comparação aos países orientais e ocidentais, devido aos aspectos étnicos, culturais, religiosos e sociais; aspectos esses que devem ser considerados ao adotar uma TIC ou preparar uma interface que seja fácil, agradável e alcance os objetivos didáticos e pedagógicos pretendido. Uma limitação deste estudo é o número reduzido de publicações na temática no período investigado.

## 7. REFERÊNCIAS

- Aryana, B., & Clemmensen, T. (2013). Mobile Usability: Experiences From Iran and Turkey. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29(4), 220–242. doi:10.1080/10447318.2013.765760
- Batista, S. C. F., Behar, P. A., & Passerino, L. M. (2010, December). Recursos pedagógicos para dispositivos móveis: uma análise com foco na matemática. *RENOTE*, 8(3), 10.
- Batista, S., & Pedro, N. (2015a). Usabilidade pedagógica: Um fator determinante na adoção do e-learning no ensino superior. *2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2015*. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84943453039&partnerID=tZOtx3y1>
- Batista, S., & Pedro, N. (2015b). Usabilidade pedagógica: Um fator determinante na adoção do e-learning no ensino superior. *2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2015*, 32–55. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84943453039&partnerID=tZOtx3y1>
- Castells, M. (1999). *A sociedade em rede* (Vol. 1.). São Paulo: Paz e Terra.
- EBSCO. (2016). A ERIC – Education Resource Information Center. EBSCO. Retrieved 9 March 2016, from <https://eric.ed.gov>
- Elsevier. (2016). SciVerse Scopus. Elsevier. Retrieved 9 March 2016, from <http://www.scopus.com>
- Freeman, A.; Adams Becker, S.; Hall, C. (2015). *Panorama Tecnológico NMC 2015 Universidades Brasileiras - Uma Análise Regional do Horizon Project*. Austin - Texas. Retrieved from <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-technology-outlook-brazilian-universities-PT.pdf>
- ISO 9241:11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). (1998). *The international organization for standardization*. Retrieved 8 April 2015, from [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=16883](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=16883)
- ITU. (2014). *Measuring the Information Society Report 2014. International Telecommunication Union* (Vol. 8). Geneva: International Telecommunication Union. doi:10.3359/oz0303157
- ITU. (2015). *Update on ITU-R Working Party 5D Actions to Make ‘ IMT for 2020 ’ a Reality*.

- Júnior, F. M. de S., & Ramos, M. A. S. (2015). Technical and pedagogical usability in e-Learnig: Perceptions of students from the Federal Institute of Rio Grande do Norte (Brazil) in virtual learning environment. *Information Systems and Technologies (CISTI), 2015 10th Iberian Conference.*, p. 4.
- Kukulka-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Inmaculada Arnedillo-Sánchez, & Vavoula, G. (2009). Innovation in Mobile Learning: A European Perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 13–35. doi:10.4018/jmbl.2009010102
- Li, X., Gani, A., Salleh, R., & Zakaria, O. (2009). The Future of Mobile Wireless Communication Networks. *2009 International Conference on Communication Software and Networks*, pp. 554–557. doi:10.1109/ICCSN.2009.105
- Moura, A. M. C. (2010). *Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobil e Le r n i g n : Estudos de Caso em Contexto Educativo*. Universidade do Minho.
- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Educational Technology and Society*, 9(2), 178–197.
- Nordin, N., Zakaria, E., Mohamed, N. R. N., & Embi, M. A. (2010). Pedagogical usability of the geometer's sketchpad (GSP) digital module in the mathematics teaching. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(4), 113–117. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78649392693&partnerID=40&md5=30d6b0823ce6936ad6f6d4b6824020b0>
- Reuters, T. (2016). Web of Science. *Thomson Reuters Scientific*. Retrieved 9 March 2016, from [https://images.webofknowledge.com/WOKRS518B4/help/pt\\_BR/WOK/hs\\_research\\_tools.html](https://images.webofknowledge.com/WOKRS518B4/help/pt_BR/WOK/hs_research_tools.html)
- Santos de Pinho, A. L., Monteiro de Sales, F., Santa Rosa, J. G., & Silva Ramos, M. A. (2015). Technical and pedagogical usability in a virtual learning environment: A case study at the Federal Institute of Rio Grande do Norte—Brazil. *Information Systems and Technologies (CISTI), 2015 10th Iberian Conference on (Pp. 1-4). IEEE.*, p. 4.
- Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers & Education*, 34(3-4), 177–193. doi:10.1016/S0360-1315(99)00044-5
- Taharim, N. F., Mohd Lokman, A., Wan Mohd Isa, W. A. R., & Md Noor, N. L. (2013). A relationship model of playful interaction, interaction design, kansei engineering and mobile usability in mobile learning. *2013 IEEE Conference on Open Systems, ICOS 2013*, pp. 22–26. doi:10.1109/ICOS.2013.6735041
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2002). Developing an evidence-based approach to management knowledge using systematic review. *Advanced Management Research Centre: Crafield School of Management*, 44(1234), 28.
- Traxler, J. (2009). The Evolution of Mobile Teaching and Learning. In *The Evolution of Mobile Learning* (Informing ., Vol. 1, pp. 1–14). Santa Rosa, California. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
- UNESCO. (2013). *Policy guidelines for mobile learning UNESCO policy guidelines for mobile learning*. (UNESCO, Ed.). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO: Carly Shuler, N. W. e M. W. (2014). *O Futuro Da Aprendizagem Movel - Implicações para Planejadores e Gestores de Políticas*.
- Winters, N. (2007). *What is mobile learning? Big issues in mobile learning: Report of a workshop by the kaleidoscope network of excellence mobile learning initiative*. University of Nottingham. Retrieved from [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Big+Issues+in+Mobile+Learning+Report+of+a+workshop+by+the+Kaleidoscope+Network+of+Excellence#0\http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/02/54/PDF/Sharples\\_Big\\_Issues.pdf](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Big+Issues+in+Mobile+Learning+Report+of+a+workshop+by+the+Kaleidoscope+Network+of+Excellence#0\http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/02/54/PDF/Sharples_Big_Issues.pdf)