

# Desenvolvimento de um aplicativo para celular em diferentes plataformas: análise de potencialidades e dificuldades

Alex B. Mamari<sup>1</sup>, Cibelle D. Barbosa<sup>1</sup>, Silvia Cristina F. Batista<sup>1</sup>, Breno Fabrício T. Azevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Fluminense – Campus Campos Centro  
Rua Dr. Siqueira, 273. Parque Dom Bosco. CEP: 28030-130. Campos dos Goytacazes - RJ – Brasil

alex.mamari@gmail.com, cdegel@iff.edu.br, silviac@iff.edu.br, bterra@iff.edu.br

**Abstract.** *Mobile Learning (m-learning) is the field of research that seeks to examine how mobile devices can contribute to learning. The development of learning resources for these devices is essential for the effective application of m-learning. Therefore, application development environments are indispensable tools for the occurrence of this approach to education. In this context, this paper discusses positive points and difficulties encountered in developing a calculator for mobile phone, on different platforms: Flash® Lite, Java™ ME and Android™. Initially, the development tools are described and applications obtained on each platform are presented. From this, we identify similarities and differences between the platforms, as well as pros and difficulties.*

**Keywords:** Mobile phone; Applications; Development environments

**Resumo.** *Mobile Learning (m-learning) é o campo de pesquisa que busca analisar como os dispositivos móveis podem colaborar para a aprendizagem. O desenvolvimento de recursos pedagógicos para esses dispositivos é essencial para a efetiva aplicação de m-learning. Assim, os ambientes de desenvolvimento de aplicativos manifestam-se como ferramentas imprescindíveis para que ocorra essa aproximação com a educação. Nesse contexto, o presente artigo visa discutir potencialidades e dificuldades observadas no desenvolvimento de uma calculadora para celular em diferentes plataformas: Flash® Lite, Java™ ME e Android™. Para tanto, inicialmente, são caracterizadas as ferramentas de desenvolvimento e são apresentados os aplicativos obtidos em cada plataforma. A partir disso, identificam-se semelhanças e diferenças entre as plataformas, assim como pontos favoráveis e dificuldades.*

**Palavras-chave:** Celular; Aplicativos; Plataformas de desenvolvimento

## 1. Introdução

Na sociedade contemporânea, os dispositivos móveis estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. *Mobile learning (m-learning)* é o campo de pesquisa que busca analisar como esses dispositivos podem colaborar para a aprendizagem. Do ponto de vista

pedagógico, *m-learning* pode abrir uma nova dimensão de apoio aos processos formais e informais de ensino (TESORIERO et al., 2009).

A popularização dos celulares e a evolução de tecnologias relacionadas aos mesmos têm destacado estes dispositivos em ações relacionadas a *m-learning* (SCHMIEDL. G., GRECHENIG e SCHMIEDL. B., 2010; ROBLES, GONZÁLEZ-BARAHONA e FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, 2011; XIE, ZHU e XIA, 2011).

Para Batista, Behar e Passerino (2010), o desenvolvimento de recursos pedagógicos para dispositivos móveis são essenciais para a efetiva aplicação de *m-learning*. Dessa maneira, os ambientes de desenvolvimento manifestam-se como ferramentas imprescindíveis para que ocorra a aproximação entre dispositivos móveis e educação.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo discutir potencialidades e dificuldades identificadas no desenvolvimento de um aplicativo para celular, em diferentes plataformas. Para tanto, na seção 2 apresenta-se um levantamento de informações sobre as tecnologias Flash® Lite, Java™ ME e Android™ bem como, descrevem-se as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo (uma calculadora para celular). Além disso, as três calculadoras desenvolvidas são apresentadas, sendo mostradas telas das mesmas. Na seção 3, destacam-se as dificuldades e os pontos positivos encontrados em cada ferramenta e são discutidos os resultados obtidos. Por fim, na seção 4 são apresentadas algumas considerações finais sobre o trabalho promovido.

## **2. Desenvolvimento dos Aplicativos**

Nesta seção, inicialmente é apresentada uma caracterização das tecnologias e das ferramentas de desenvolvimento utilizadas para desenvolver os aplicativos e, a seguir, é realizada uma descrição dos aplicativos produzidos.

### **2.1. Caracterização das Tecnologias e Ferramentas de Desenvolvimento**

A primeira plataforma caracterizada é o Flash® Lite. Trata-se de uma tecnologia especialmente desenvolvida para celulares e dispositivos eletrônicos de consumo (ADOBE SYSTEMS INCORPORATED, 2007). Atualmente, está disponível na versão 3.0. e, além dos recursos já existentes em versões anteriores, a versão atual apresenta novas características, como melhorias de apresentação, capacidade de vídeo realçada, conteúdos da *Web* via *browser*, segurança de arquivo local, gerenciamento de conteúdo, gráfico de aceleração, redução de memória *run-time* (ADOBE FLASH LITE 3.0, 2012).

Além disso, conta com recursos multimídia (imagem, áudio e vídeo) e armazenamento de dados para reuso (ADOBE SYSTEMS INCORPORATED, 2007). Profissionais que já desenvolviam conteúdos em Flash para ambientes *desktop*, de maneira geral, utilizam o Flash® Lite sem apresentar grandes dificuldades.

No entanto, essa tecnologia ainda apresenta alguns pontos negativos, tais como: i) o fato de poucos celulares apresentarem suporte a conteúdos Flash® Lite, principalmente no Brasil; ii) inconsistência de versões, dependendo do aparelho, da marca e do sistema operacional, o que impossibilita a visualização plena em todas as suas características; iii) política de distribuição: usuários que comprem aparelhos de fábrica sem suporte a essa tecnologia, necessitam pagar certo valor para obtê-lo, o que dificulta sua aceitação; iv) limitações do *plug-in*: o Actionscript, existente no Flash® Lite, oferece uma escala menor de recursos se comparado a sua versão *desktop*.

Recentemente, a Empresa Adobe, responsável pelo Flash® Lite, comunicou a descontinuação do desenvolvimento do *plug-in* Flash® Player em plataformas móveis. Segundo a empresa, o foco agora é gerar receitas por meio de ferramentas de *softwares* comerciais (ADOBE FLASH LITE 3.0, 2012).

Com relação à tecnologia Java™ Micro Edition (Java™ ME), a mesma é desenvolvida pela empresa Oracle e é totalmente arquitetada para atender as necessidades de desenvolvedores da área de computação móvel (ORACLE, 2009).

Essa tecnologia permite produzir aplicações para dispositivos móveis tais como telefones celulares, PDAs (*Personal Digital Assistant*), *smartphones*, dentre outros. Esses dispositivos, em geral, possuem poucos recursos de processamento e pouca memória para suportar a plataforma J2SE (Java Standard Edition), usada em computadores *desktop* e servidores, gerando a necessidade de uma versão reduzida para tais dispositivos. No Java™ ME, funcionalidades como interfaces de usuário, modelos de segurança, protocolos de comunicação em rede, entre outras, quando combinadas, compõem um ambiente de execução Java potencializado para uso de memória, processamento e operações de entrada e saída (ORACLE, 2009).

Uma das principais vantagens do Java™ ME, é permitir que toda aplicação desenvolvida na mesma torne-se acessível a qualquer dispositivo móvel, que possua a plataforma. Este fator resulta em garantir que um objeto de aprendizagem móvel possa ser utilizado independente do aparelho do usuário. Porém, encontrar uma maneira para que uma mesma aplicação pudesse ser visualizada em qualquer um dos diversos tipos de dispositivos móveis do mercado foi um dos desafios encontrados pela equipe desenvolvedora. Para chegar a uma solução, a JCP (*Java Community Process*), separou a arquitetura Java™ ME em duas partes: configuração e perfil (ORACLE, 2009).

Dessa forma, se um telefone celular possuir compatibilidade com Java, automaticamente esse aparelho converterá o código do arquivo Java enviado e o executará, sem necessidade de interpretá-lo e adaptá-lo à arquitetura do aparelho. Apesar de ser uma versão reduzida da J2SE, o Java™ ME conta com uma variedade de recursos que apoiam o desenvolvedor de objetos de aprendizagem. Dentre estas, destacam-se: i) facilidade de estruturação dos elementos na tela conforme necessidade, definindo suas posições absolutas; ii) facilidade de produção de imagens fornecidas pelo uso da classe *Graphics*; iii) facilidade de compreensão das APIs (*Applications Programming Interfaces*), permitindo o desenvolvimento ágil de aplicações.

Por fim, é caracterizada a plataforma Android™, anunciada pela OHA (*Open Handset Alliance*) no dia 05 de novembro de 2007. A OHA é um grupo que conta com mais de 30 empresas com o intento de criar padrões abertos para telefonia móvel (OPEN HANDSET ALLIANCE, 2007). Uma das integrantes desse grupo é a empresa Google, que vem investido bastante no desenvolvimento do Android™, uma vez que os aparelhos móveis representam uma área estratégica para mesma, permitindo atingir um público muito maior.

Pereira e Da Silva (2009) definem Android™ como uma plataforma para tecnologia móvel completa, envolvendo um pacote com programas para celulares, já com um sistema operacional, *middleware*, aplicativos e interface do usuário. Os desenvolvedores podem criar aplicações para a plataforma utilizando o Android™ SDK (*Software Development Kit*). O referido *kit* disponibiliza as ferramentas e APIs necessárias para desenvolver aplicações para a plataforma Android™, utilizando a linguagem Java.

Android™ é *open source* (software de utilização livre). Dessa forma, pode estar sempre sofrendo adaptações a fim de incluir novas tecnologias, conforme estas forem eclodindo. A plataforma vai estar sempre evoluindo, já que as comunidades de desenvolvedores estão sempre trabalhando em conjunto para dispor aplicações móveis inovadoras. Sua plataforma foi desenvolvida baseada no sistema operacional Linux e é constituída por um conjunto de recursos necessários para atuar em todas as etapas do desenvolvimento do projeto, desde a execução de aplicações, gerenciamento de memórias, entre outros, até a criação de *softwares* específicos.

Apesar de ter sido construído com base no Linux, não pode ser considerado como tal. Isso se deve a alguns fatores, como (PEREIRA; DA SILVA, 2009): i) ausência de *windowing system* nativo (componente de GUI - *Graphical User Interface*); ii) ausência de suporte para *glibc*; iii) ausência de determinados conjuntos de padrões existentes em algumas distribuições Linux.

Na pesquisa relatada no presente artigo, foram utilizadas as três tecnologias descritas e, para tanto, foram utilizadas as seguintes ferramentas: Adobe Flash Professional e Eclipse.

O Adobe Flash Professional é uma ferramenta de desenvolvimento que exige aquisição de licença para sua utilização. Trata-se de um ambiente de criação para confeccionar diversos tipos de conteúdos animados e interativos para *sites*, *softwares* e ainda para aplicativos portáteis. Para desenvolvimento do aplicativo Flash para celular, utilizou-se o recurso Flash® Lite. O Adobe Flash Professional possui uma variedade de ferramentas avançadas de *design*, que permitem economizar tempo ao compartilhar caminhos de símbolos e de animações entre documentos que são otimizados para diferentes tamanhos de tela (ADOBE PRODUCTS, 2012).

O Eclipse é uma ferramenta *open source*, livre de custos. A mesma foi utilizada no desenvolvimento dos aplicativos em Java™ ME e Android™. Os recursos do Eclipse oferecem autonomia de opções em plataformas, ambientes de desenvolvimento e idiomas. Segundo Freire (2003), através de *plug-ins*, diversas ferramentas podem ser combinadas, criando um ambiente de desenvolvimento integrado. Desse modo, economiza-se tempo e dinheiro. Para o funcionamento do Eclipse, é fundamental a presença de uma *JVM* (*Java Virtual Machine*) instalada no computador.

A capacidade de expansão é apenas uma das características que tornou o Eclipse um dos SDK (*Software Development Kit*) mais utilizados no mundo. A grande quantidade de extensões, a boa documentação, tanto para usuários como para programadores aumentam a lista de vantagens do *kit* Eclipse (VIDEIRO, 2007). Embora atualmente seu uso seja predominantemente focado na tecnologia Java, o Eclipse vai muito além disso (CARATTI, 2011). Diversos *plug-ins* são disponibilizados para converter o aplicativo numa ferramenta dedicada a outras linguagens de programação, como C/C++, PHP, XML e J2EE (VIDEIRO, 2007).

## **2.2. Descrição dos Aplicativos**

O sistema Calculadora, desenvolvido para fins de análise, tem por objetivo principal efetuar cálculos aritméticos. Como requisito, o sistema deve realizar as quatro operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão), por meio da inserção de dois valores numéricos reais e a exibição do resultado.

Como regra de negócio, é definido que o cálculo só pode ser realizado com a inserção dos dois números reais. As figuras 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, os aplicativos desenvolvidos para análise nas plataformas/linguagens Android™, Flash® Lite e Java™ ME.



Figura 1: Calculadora criada com Flash® Lite

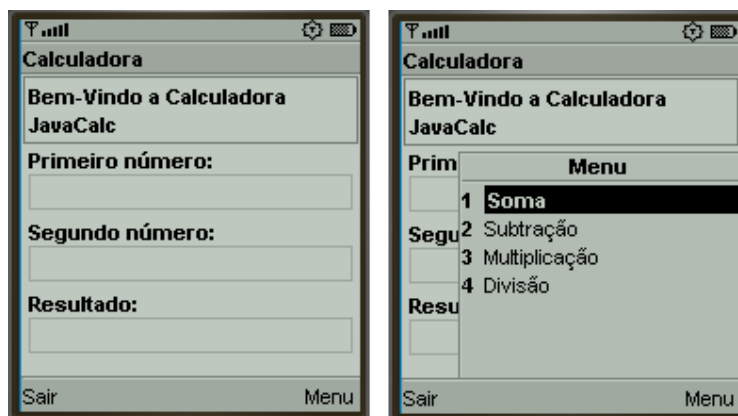


Figura 2: Calculadora criada com Java™ ME

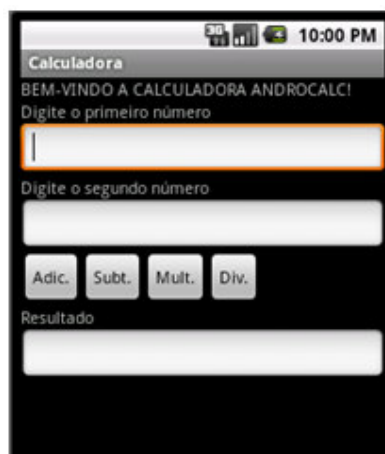


Figura 3: Calculadora para Android™

### 3. Análise das Potencialidades e Dificuldades Observadas

Para que fosse possível promover comparações em relação às tecnologias, foram desenvolvidos aplicativos com funcionalidades afins, porém em ferramentas distintas. Trata-se de uma calculadora, uma aplicação simples para dispositivos móveis, mas que possibilitou analisar as dificuldades e facilidades encontradas durante o desenvolvimento.

A primeira ferramenta de desenvolvimento explorada foi o Adobe Flash Professional 8. Foi utilizada a versão Flash® Lite 1.1 para confecção do aplicativo. Produzir o aplicativo no Flash® Lite foi uma atividade de fácil execução, devido ao conhecimento anterior em Flash para ambientes *desktop*. Para um desenvolvedor que já possua conhecimento em Flash® para ambientes *desktop*, torna-se possível empregar arquivos elaborados no mesmo, adaptando-os para a resolução da tela de um dispositivo móvel. A programação não é tão utilizada quanto em Java™ ME ou Android™. De fato, os recursos gráficos são abusivamente explorados.

Contudo, um aplicativo Flash® tem suas limitações. Um dos seus pontos negativos é o fato de que poucos aparelhos, principalmente no Brasil, apresentam suporte a conteúdos Flash® Lite. Isso torna difícil visualizar o aplicativo desenvolvido em um aparelho real. Além disso, a política de distribuição é outro fator que compromete sua aceitação e que o diferencia das outras tecnologias citadas nesse trabalho, já que possuem um ambiente para desenvolvimento *open source*.

Em relação ao desenvolvimento do aplicativo em Flash®, como ponto positivo, constatou-se a facilidade e rapidez na criação da interface gráfica, sem necessidade de compor código, apenas para a parte lógica do programa. Este aspecto positivo pode ser definido como programação rápida e prototipagem e inclui a plataforma Android™. Como ponto negativo, constatou-se que o fato de o Flash ser interpretado, resultando em aplicativos multi-plataforma, ocasionou lentidão no desempenho do aplicativo.

Dando seguimento ao trabalho, fez-se uso da ferramenta Eclipse SDK Helios para desenvolver o aplicativo na linguagem de programação Java Mobile. Para dar início ao projeto, foi instalado o SDK Java™ ME e selecionada essa opção no instante da criação de um novo projeto. Foram realizadas algumas configurações relativas a nome e local do arquivo, plataforma do emulador, perfil e configuração do dispositivo, entre outras. Após essa etapa, deu-se início a programação de fato. No entanto, é importante destacar que esta é apenas uma das formas de desenvolvimento de aplicativos Java para celular. Existem outras plataformas, como o NetBeans, bastante utilizadas para esse fim.

Em relação à programação em Java, constatou-se como ponto positivo a portabilidade da linguagem, por haver diferenças de características e ambientes de desenvolvimento distintos e, ao mesmo tempo, de certa forma, bases semelhantes. Esses ambientes de desenvolvimento citados são: J2SE (voltado para PCs e servidores), J2EE (voltada para redes, internet, intranets e afins) e por fim J2ME (voltada para dispositivos móveis ou portáteis). Além disso, outro ponto positivo é a grande quantidade de bibliotecas, existente nos três ambientes, de modo a facilitar o desenvolvimento. A grande quantidade de comunidades e materiais disponibilizados na *Internet*, possibilitando o rápido aprendizado do código de programação para dispositivos móveis, também pode ser destacado como ponto positivo. Como ponto negativo, destaca-se o tamanho do código, ou seja, para uma aplicação simples como a apresentada neste artigo foram gastas 187 linhas.

Por fim, temos o desenvolvimento do aplicativo no ambiente Android™. Para este projeto, também houve utilização do Eclipse SDK, versão Helios. Porém aqui, foi realizada a instalação do Android SDK e do *plug-in* ADT (*Android Development Tools*).

O Android SDK fornece um conjunto rico de ferramentas. Há também uma ampla variedade de *widjets* (componente de uma interface gráfica do usuário, que inclui janelas, botões, menus, ícones, barras de rolagem, etc.). Além disso, o Javadoc existente na ferramenta tornou o processo de desenvolvimento bem mais fácil. Apesar de ser uma linguagem de programação recente, não houve dificuldade durante o processo. É uma ferramenta bem intuitiva, pois possibilita o desenvolvimento por etapas. Um exemplo disso é a criação de interfaces sem a necessidade de adicionar código simultaneamente. Outro ponto positivo do Android™ é seu código enxuto, se comparado ao Java.

Em relação à programação Android, como ponto positivo, constatou-se a facilidade na elaboração do *layout*, já que conta com inúmeras possibilidades de interface gráfica, presentes no sistema. É uma linguagem enxuta e de fácil entendimento. Assim como a linguagem Java, possui diversas comunidades e grande quantidade de material disponível na *Internet* (apesar de se tratar de uma tecnologia recente). Isso favoreceu o rápido aprendizado de seu código. Um ponto negativo em especial, não no que diz respeito ao desenvolvimento, mas ao emulador, é sua lentidão para executar o aplicativo desenvolvido. Provavelmente, ao longo de suas atualizações, este problema deverá ser solucionado.

O quadro 1 aponta algumas características de cada uma das plataformas/linguagens citadas acima, de maneira breve e resumida.

**Quadro 1. Flash® Lite, Java™ ME e Android™ - Características**

CARACTERÍSTICAS	FLASH® LITE	J2ME	ANDROID™
<b>Linguagem</b>	ActionScript 2.0	Java	Android
<b>Curva de aprendizado</b>	Fácil	Média	Fácil
<b>Debugger disponível</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Emulador disponível</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Ambiente integrado ao desenvolvimento</b>	Adobe Flash Professional / Eclipse	Eclipse / NetBeans	Eclipse / Adobe Flash Professional / NetBeans
<b>Portabilidade para outras plataformas</b>	Excelente	Média	Excelente
<b>Forma de empacotamento</b>	Swf	Jad / Jar	Apk
<b>Custo da ferramenta de desenvolvimento</b>	Pago	Grátis	Grátis
<b>Interface gráfica</b>	Gráficos 2D, <i>Widjets</i>	Gráficos 2D, 3D	Gráficos 2D, 3D, <i>Widjets</i>
<b>Comunidades e suporte para o desenvolvedor</b>	Extensa	Extensa	Extensa

#### 4. Considerações Finais

Uma área tão pouco explorada em pesquisa permite que haja estudos mais específicos envolvendo este campo, contribuindo para o surgimento de novas vertentes na área da Informática Educacional.

O aumento do uso de dispositivos móveis tem contribuído para a ampliação e rapidez no acesso à informação. Um aparelho celular utilizado como ferramenta para um educador poderá torná-lo um agente facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

No âmbito acadêmico, o fato de *m-learning* ainda ser uma área muito nova, ressalta a importância de trabalhos como o descrito nesse artigo, no sentido de aproximar as pesquisas em sala de aula e o uso da tecnologia. A idéia é tornar viável algo que ainda parece distante do mundo educacional.

Além disso, a utilização de diferentes plataformas para desenvolvimento de recursos permitiu identificar potencialidades e deficiências nas mesmas, que devem ser compartilhadas, tendo em vista orientar o trabalho de profissionais que queiram desenvolver recursos.

#### Referências

ADOBE FLASH LITE 3.0. *Developing Flash Lite 2.x and 3.0 Applications*. 2012. Disponível em: <[http://livedocs.adobe.com/flashlite/3.0/docs/flashlite3\\_developing\\_apps.pdf](http://livedocs.adobe.com/flashlite/3.0/docs/flashlite3_developing_apps.pdf)>. Acesso em: 18 fev. 2012.

ADOBE PRODUCTS. *Adobe Flash Professional*. 2012. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/flash/features.html>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

ADOBE SYSTEMS INCORPORATED. *Adobe Flash Lite Releases Notes*. 2007. Disponível em: <[http://www.adobe.com/support/documentation/en/flashlite/2\\_1/releasenotes.html](http://www.adobe.com/support/documentation/en/flashlite/2_1/releasenotes.html)>. Acesso em: 05 out. 2011.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M. Recursos Pedagógicos para Dispositivos Móveis: uma análise com foco na Matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)*, v. 8, n. 3, 10 p., dez. 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18092/10668>>. Acesso em: 18 mar. 2011.

CARATTI, R. L. *Usando Eclipse para desenvolver extensões para Joomla!* 2011. Disponível em: <[http://www.joomlaavancado.eti.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=29:usando-eclipse-para-desenvolver-extensoes-para-joomla&catid=11:eclipse&Itemid=9](http://www.joomlaavancado.eti.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=29:usando-eclipse-para-desenvolver-extensoes-para-joomla&catid=11:eclipse&Itemid=9)>. Acesso em: 18 fev. 2012.

FREIRE, A. *Desenvolvimento de Software Utilizando o Eclipse e Ferramentas de Software Aberto*. Apresentação de curso. Grupo de Sistemas Distribuídos. IME/USP, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://gsd.ime.usp.br/eclipse/cursos/2003/eclipse-e-soft-livre.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

OPEN HANDSET ALLIANCE. 2007. Disponível em: <<http://www.openhandsetalliance.com/>>. Acesso em: 18 fev. 2012.



ORACLE. *JavaME*. 2009. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/javamobile/overview/about/index.html>>. Acesso em: 18 fev. 2012.

PEREIRA, L. C. O. P.; DA SILVA, M. L. *Android para Desenvolvedores*. Rio de Janeiro, Ciência Moderna, 2009. 240p. ISBN: 9788574524054.

ROBLES, G.; GONZÁLEZ-BARAHONA, J. M.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. Implementing Gymkhanas with Android smartphones: A multimedia m-learning game. In: IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), 2011, Amman, Jordan. *Proceedings...* Jordan: IEEEExplore Digital Library, 2011. doi: [10.1109/EDUCON.2011.5773263](https://doi.org/10.1109/EDUCON.2011.5773263)

SCHMIEDL, G.; GRECHENIG, T.; SCHMIEDL, B. Mobile enabling of virtual teams in school: an observational study on smart phone application in secondary education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION TECHNOLOGY AND COMPUTER, 2., 2010, Shanghai, China. *Proceedings ...* IEEE Xplore Digital Library, 2, 74-79, 2010. doi: [10.1109/ICETC.2010.5529432](https://doi.org/10.1109/ICETC.2010.5529432)

TESORIERO, R.; FARDOUN, H.; GALLUD, J.; LOZANO, M.; PENICHER, V. Interactive learning panels. In: Jacko, J. A. (Ed.). *Human-Computer Interaction*, part IV, HCII. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer, LNCS, v. 5613, p. 236-245, 2009. doi: [10.1007/978-3-642-02583-9\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-642-02583-9_27)

VIDEIRO, R. *Eclipse*. 2007. Disponível em: < <http://eclipse.softonic.com.br/>>. Acesso em: 18 fev. 2012.

XIE, A.; ZHU, Q.; XIA, H. Investigating College Major Differences in the Need of Mobile Phone Learning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA TECHNOLOGY (ICMT), 2011, Hangzhou, China. *Proceedings...*China: IEEEExplore Digital Library, 2011. doi: [10.1109/ICMT.2011.6002086](https://doi.org/10.1109/ICMT.2011.6002086)