

## **Mobile learning aplicado ao ensino da Tecnologia da Informação (TI)**

**Rafael Raffaelli<sup>1</sup>, Roberto Franciscatto<sup>1</sup>, Antonio Rodrigo Delepiane de Vit<sup>1</sup>, Adriana Soares Pereira<sup>1</sup>, Bruno Batista Boniatti<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Colégio Agrícola de Frederico Westphalen (CAFW)  
Universidade Federal de Santa Maria – RS (UFSM)

Caixa Postal: 54 – CEP: 98400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

rafaelraffaelli@msn.com, {roberto,rodrigodevit}@cafw.ufsm.br,  
{adriana.pereirah,brunoboniatti}@gmail.com

**Abstract.** *This study aims to develop a tool integrative techniques using mobile learning, applied to the teaching of information technology. In this sense we present the main practices related to mobile learning, limitations, benefits and epistemological context / teaching that should be involved. The work also includes the methodology used, a prototype based on teacher and student modules, preliminary results obtained in implementing the prototype as well as the differences of the proposed work.*

**Resumo.** *O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta integrativa utilizando técnicas de mobile learning, aplicado ao ensino da tecnologia da informação (TI). Neste sentido são apresentadas as principais práticas relacionadas ao mobile learning, suas limitações, benefícios e o contexto epistemológico/pedagógico que devem estar envolvidos. O trabalho contempla ainda a metodologia utilizada, um protótipo baseado nos módulos professor e aluno, os resultados preliminares obtidos na aplicação do protótipo bem como os diferenciais do trabalho proposto.*

### **1. Introdução**

As tecnologias móveis estão cada vez mais presentes em nosso dia-a-dia. A mobilidade, um dos fatores primordiais das tecnologias móveis, atrai e desperta interesse de diferentes públicos, sejam eles simples usuários, profissionais ligados à tecnologia da informação, entre outros.

As tecnologias voltadas à computação móvel se encontram em uma evolução constante, fator esse influenciado pelo aumento do poder computacional destes dispositivos, bem como a diversificação destes ao usuário, seja através de um *smartphone*, *tablet*, *ultrabook*, *netbook*, entre outras tecnologias existentes no mercado.

Com a crescente evolução dos dispositivos móveis, algumas perguntas são propostas, como por exemplo: qual a influência destes dispositivos para os alunos de hoje? De que forma se pode utilizar uma tecnologia móvel para aumentar o nível de integração aluno/professor dentro e fora da sala de aula? É possível utilizar estas ferramentas tecnológicas para desenvolver habilidades diferentes para o aluno?

Talvez, não tenhamos ainda todas as respostas para as perguntas acima, porém é inegável que a oferta de dispositivos, os serviços de telecomunicações e os aspectos que envolvem a computação móvel, conduzem a um vasto campo para a pesquisa e desenvolvimento de projetos educacionais, onde o aluno, mais especificamente, tem a oportunidade de usar uma tecnologia não apenas para lazer ou diversão, mas sim, de forma integrativa, colaborativa e que seja um complemento transparente para sua evolução educacional além dos limites da sala de aula.

Na sequência deste artigo, no capítulo 2, tem-se uma breve revisão sobre os principais aspectos relacionados ao *mobile learning*. Na sequência no capítulo 3, a metodologia utilizada para desenvolvimento do trabalho e do protótipo. No capítulo 4, são descritos os resultados preliminares obtidos e por fim no capítulo 5, têm-se as considerações finais.

## **2. Mobile learning**

O conceito de *mobile learning* ou *m-learning*, pode ser definido de diferentes formas conforme os autores da área. Para Traxler (2009), o *m-learning*, pode ser visto como uma extensão do *e-learning* (educação à distância por meio da internet), ou seja, é similar ao *e-learning*, porém utilizando-se dos dispositivos móveis. Em outros casos, o *m-learning* é caracterizado de forma diferente do *e-learning*, por procurar superar algumas de suas limitações, como por exemplo, o acesso fixo (através de um computador pessoal).

Com o desenvolvimento de práticas e experiências relacionadas ao *m-learning*, vários conceitos foram criados, em especial:

- **E-learning portátil:** baseia-se na ideia de acesso a um AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) por meio de dispositivos móveis;
- **Aprendizagem em sala de aula apoiada por tecnologias móveis e sem fio:** compreende a utilização de dispositivos móveis em salas de aula, laboratórios, entre outros ambientes, onde a ideia é a utilização dos recursos móveis em um espaço restrito;
- **Capacitação e treinamento móvel:** refere-se à prática de treinamento à distância ou em campo de atuação, por exemplo. Nestes casos o ambiente é construído para prover mobilidade ao aluno que está sendo capacitado.

Como forma de explicar o conceito de *m-learning* de uma forma mais precisa e clara, utilizamos a definição de Saccol et al. (2010):

O *m-learning* (aprendizagem móvel ou com mobilidade) se refere a processos de aprendizagem apoiados pelo uso de tecnologias da informação ou comunicação móveis e sem fio, cuja característica fundamental é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distantes uns dos outros e também de espaços formais de educação, tais como salas de aula, salas de formação, capacitação e treinamento ou local de trabalho.

### **2.1. Diferentes aspectos envolvidos no *m-learning***

Segundo Saccol et al. (2010), o *e-learning* e o *m-learning*, tem em sua essência características que envolvem a aprendizagem usando recursos tecnológicos (fixos e móveis). Porém, sabe-se que uma ferramenta tecnológica por si só, não resolve problemas relacionados à aprendizagem. Assim, tem-se uma preocupação de ordem epistemológica e pedagógica que precisa estar em sintonia com os recursos tecnológicos, para que estes não sejam

desenvolvidos e disseminados, sem antes terem sido previamente analisados nos dois contextos (tecnológico e epistemológico/pedagógico).

Caso isso não ocorra, as práticas de *m-learning* correm o risco de assumir um enfoque fundamentalmente tecnológico. A falta de análise das questões de cunho epistemológico e pedagógico pode afetar o comprometimento da efetividade das práticas de *m-learning*.

Deve-se considerar ainda, os benefícios e limitações em relação às práticas do *m-learning*. Tais práticas evoluem constantemente quando dizem respeito às tecnologias móveis, bem como as práticas pedagógicas voltadas ao *m-learning*. Neste caso, é interessante estimular uma visão crítica e dialética sobre o *m-learning*, subsidiando aqueles que adotam ou estão analisando a adoção dessas práticas. A tabela 1 mostra um comparativo entre os principais benefícios e limitações com relação ao *m-learning*.

**Tabela 1. Benefícios e limitações do *m-learning***

| <b>Benefícios</b>   | <b>Limitações</b>  |
|---|--|
| Flexibilidade (aprendizagem em qualquer local ou horário)   | O tempo de duração das atividades de aprendizagem e a quantidade de conteúdo podem ser limitados   |
| A aprendizagem situada (em campo, no trabalho, etc.) estimula a exploração de diferentes ambientes e recursos e a sensação de “liberdade de movimento” por parte dos aprendizes | Barreiras ergonômicas dos dispositivos móveis limitam o uso de determinados recursos (por exemplo, texto)  |
| A aprendizagem centrada no aprendiz, personalizada, pode colaborar para uma maior autonomia do indivíduo  | Deve-se estimular o relacionamento e a colaboração com outros aprendizes ou facilitadores, instrutores, professores, etc., evitando o isolamento |
| Aproveitamento de “tempos mortos” para atividades educacionais  | A atenção do aprendiz pode ser prejudicada por causa de outras atividades ou estímulos ambientais paralelos (barulhos, interrupções, etc.)       |
| Aproveitamento de tecnologias largamente difundidas na sociedade (por exemplo, telefonia celular) como ferramentas educacionais   | A tecnologia móvel e sem fio ainda não é madura, pode apresentar instabilidade – indisponibilidade, além de sofrer rápida obsolescência          |

### 3. Metodologia

Para a realização do trabalho, primeiramente foi realizada uma revisão acerca das tecnologias disponíveis para desenvolvimento de aplicações voltadas a dispositivos móveis, desta forma escolhendo-se a tecnologia de desenvolvimento Java ME<sup>19</sup>.

Em seguida, foi realizado um levantamento de quais itens relevantes deveriam constar na aplicação, tendo como base experimentos práticos realizados com *m-learning* (vide Saccol 2010). Entre estes itens, pode-se citar: questionários, publicação de materiais didáticos, vídeos, notificações via mensagens de texto, entre outros quesitos que fossem relevantes tanto para professor quanto alunos. O levantamento dos requisitos necessários para a integração entre os módulos professor e aluno (conexão, disponibilidade, acesso ao banco de dados, autenticação, sessões, etc.) também foram explorados como forma de estudar os mecanismos técnicos que envolvem o desenvolvimento da ferramenta. Para estes requisitos levou-se em

<sup>19</sup> Java Micro Edition - Tecnologia que possibilita o desenvolvimento de software para sistemas e aplicações embarcadas (executadas em um dispositivo de propósito específico), desempenhando alguma tarefa que seja útil para o dispositivo.

consideração as tecnologias disponíveis ao *m-learning*, bem como as limitações impostas pelo mesmo.

Foi realizada a modelagem do sistema e desenvolvido o protótipo que contempla a integração de informações entre alunos e professores. Avaliações do protótipo quanto à usabilidade, funcionalidades, eventuais erros e correções, também foram realizados. Para este trabalho as abordagens de avaliação aplicadas foi à observação e o questionário. Na observação empregou-se os métodos diretos e indiretos (direto conforme observação dos procedimentos do usuário e indireto quanto à coleta automática de seu perfil). Quanto à avaliação por meio de questionários utilizou-se as abordagens presenciais e on-line.

Como métricas de análise e testes de funcionamento do protótipo o mesmo foi testado junto aos alunos do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen-RS (CAFW), mais especificamente ao curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet.

### 3.1. Desenvolvimento do Protótipo

Para o desenvolvimento do protótipo proposto neste trabalho, foi realizada primeiramente a análise dos requisitos necessários e modelado o banco de dados. O protótipo contempla dois módulos principais: professor e aluno, os quais apresentam características distintas.

Para o módulo professor, foi desenvolvida uma interface web, através da linguagem de programação PHP<sup>20</sup>, para que o professor pudesse administrar as informações que fossem necessárias, para acesso dos conteúdos por parte do aluno. Para o módulo professor foram desenvolvidas as seguintes funções: gerenciamento de alunos, disciplinas (inclusão, gerenciamento, semestre correspondente), atividades (*quiz* e simulados), turmas, além de relatórios diversos (atividades do aluno no sistema). A Figura 1, mostra uma imagem da pagina inicial do módulo professor.

Para o módulo aluno foi desenvolvido um protótipo que levasse em consideração as principais práticas do *m-learning*, com foco nas atividades extraclasse (desenvolvidas a distância) por parte dos alunos. O desenvolvimento da aplicação para dispositivos móveis foi realizado através da linguagem de programação Java ME, e testada através de simuladores de dispositivos móveis, bem como aparelhos celulares, com suporte a tal tecnologia.



Figura 1. Interface inicial do módulo professor

<sup>20</sup> PHP - *PHP Hypertext Preprocessor* é uma linguagem de programação interpretada livre e utilizada para gerar conteúdo dinâmico na internet.

A ideia base para este protótipo do módulo aluno levou em consideração limitações temporais e tecnológicas, como por exemplo: disponibilidade de sinal, acesso a internet, custos, entre outros. Assim, a proposta inicial de uma aplicação para o módulo aluno, priorizou recursos básicos, porém funcionais que pudessem auxiliar na aprendizagem do aluno. Para tanto foram disponibilizados os seguintes serviços neste módulo: sistema de autenticação do aluno, através de login<sup>21</sup> e senha e um menu principal contendo as opções – baixar conteúdo, listar conteúdo, apagar dados e fechar aplicação. Na Figura 2, é possível observar as telas de autenticação e menu principal.



**Figura 2. Interface de autenticação e menu principal do módulo aluno**

Através do menu principal é possível fazer o download do conteúdo disponibilizado pelo professor através do botão “Baixar Conteúdo”. Ao realizar esta operação uma conexão entre a aplicação aluno e o módulo professor é realizada no sentido de sincronizar as informações e torná-las disponíveis aos alunos. Vale salientar que este tipo de sincronização permite ao aluno, depois de efetuada, o trabalho off-line, ou seja, independente de acesso à internet e disponibilidade de rede de telefonia móvel. Desta forma, somente no momento de finalizar suas atividades o aluno precisará de acesso à internet para poder enviar suas respostas para o módulo professor.

No menu “Baixar Conteúdo” tem-se a possibilidade de selecionar a disciplina desejada, bem como as atividades cadastradas pelo professor, para esta disciplina. Ao efetuar esta operação o próximo passo no sistema é acessar a opção “Listar Conteúdo”. Esta opção permite ao aluno, listar as atividades que pretende desenvolver e começar a utilização do sistema, propriamente dito. Um exemplo de atividades são os simulados, que correspondem a uma série de questões objetivas de múltipla escolha, sobre assuntos relacionados aos ministrados em sala de aula. Ao final do questionário o sistema permite visualizar a média de acertos, erros, bem como direciona o aluno para o conteúdo propício, com relação às questões que errou, auxiliando desta forma sua melhor compreensão dos assuntos abordados em sala de aula. A Figura 3 ilustra um exemplo de acesso a disciplinas, atividades, simulado e respostas.

<sup>21</sup> Identificador do usuário

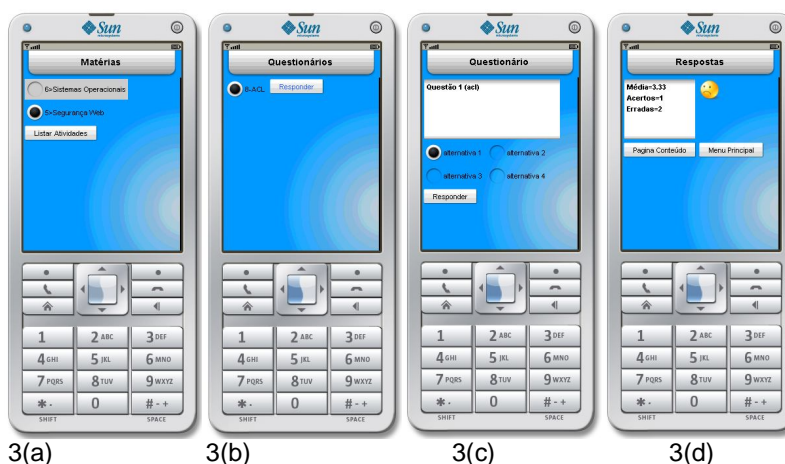


Figura 3. Tela do dispositivo mostrando disciplinas disponíveis “3(a)”, atividades “3(b)”, simulado “3(c)” e respostas “3(d)”

É possível ainda, através da aplicação do usuário ter acesso ao botão “apagar dados”, onde desta forma é apagado todo o conteúdo na qual o aluno já tenha efetuado downloads diversos (disciplinas, conteúdos, quis, simulados, entre outros) e também a opção “fechar aplicação”, responsável por encerrar o acesso ao módulo aluno.

#### 4. Resultados Obtidos

Para esta aplicação foram realizados alguns testes, junto à disciplina de Introdução a Informática do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – CAFW. Foi utilizado como avaliação parcial da ferramenta, métricas baseadas em questionários e interação com os usuários, seguindo os seguintes passos:

- 1º - Apresentação da ferramenta;
- 2º - Recursos e modo de utilização da aplicação;
- 3º - Disponibilidade de uma atividade orientada em laboratório;
- 4º - Questionário de avaliação da ferramenta e sugestões.

Para esta etapa de avaliação da aplicação, foi utilizado um laboratório de informática composto por trinta computadores com acesso a internet. A aplicação foi testada através de um simulador fornecido pela ferramenta Wireless Toolkit (conjunto de aplicações e serviços que simulam em detalhes vários tipos de telefones celulares e suas funções reais).

Um total de trinta alunos utilizaram e avaliaram a ferramenta. As perguntas realizadas para estes alunos, bem como, o percentual de respostas em cada alternativa é expressa na Tabela 2.

Tabela 2. Respostas do questionário de avaliação da ferramenta de *Mobile learning*

|   | Ruim | Regular | Bom | Ótimo |
|---|------|---------|-----|-------|
| Quanto à interface da aplicação <i>mobile</i> , o que você achou?             | -    | -       | 85% | 15%   |
| Quanto à facilidade em utilizar a aplicação <i>mobile</i> , o que você achou? | -    | -       | 57% | 43%   |
| Quanto aos recursos da aplicação  | -    | 16%     | 42% | 42%   |

|  |                           |  |   |  |  |
|--|---------------------------|--|---|--|--|
| <i>mobile</i> , o que você achou?  |                           |  |   |  |  |
| Com relação ao tempo de resposta da aplicação <i>mobile</i> , o que você achou?  | -                         | -  | 43%   | 57%                                      |  |
| Com relação à interação entre a aplicação <i>mobile</i> e o celular, o que você achou?   | -                         | -  | 85%   | 15%                                      |  |
| Quanto às cores utilizadas na aplicação <i>mobile</i> , o que você achou?  | -                         | 16%                                      | 42%   | 42%                                      |  |
|  | Sim                       |  |   | Não                                      |  |
| Você acha que aplicações para dispositivos móveis, como esta, podem lhe ajudar a entender melhor um conteúdo ministrado em sala de aula? | 100%                      |  |   | -  |  |
|  | Menos de uma hora por dia | Mais que uma hora e menos que duas horas | Mais que duas horas e menos que três horas  | Mais que três e menos do que cinco horas | Mais do que cinco horas por dia              |
| Considerando uma estimativa aproximada, qual o tempo que você passa utilizando o celular durante o dia?                                  | 28%                       | 28%                                      | -   | 28%                                      | 16%  |
|  | Menos de uma hora por dia | Mais que uma hora e menos que duas horas | Mais que duas horas e menos que cinco horas | Mais do que cinco horas por dia          | Não utilizo acesso à internet em meu celular |
| Você utiliza acesso à internet em seu celular?   | 14%                       | -  | -   | 14%                                      | 72%  |

## 5. Considerações Finais

O trabalho proposto apresenta as práticas de *mobile learning* como forma de aprendizado e ferramenta de ensino continuado. Para tanto se faz necessário desenvolver habilidades do ensino extraclasse (em um ambiente colaborativo), tanto para alunos quanto professores.

Para isso foram estudadas métricas de desenvolvimento de software voltado às tecnologias móveis, com o fim específico de um protótipo voltado a *mobile learning*. Diversos artigos da área destacam a evolução dos alunos quanto à utilização de ferramentas para ensino, que fazem parte de seu dia-a-dia.

A principal contribuição deste trabalho refere-se ao fato do desenvolvimento de uma ferramenta integrativa (módulos professor e aluno) que permite a flexibilidade de trabalho off-line, por parte do aluno, ou seja, sem acesso a internet e também o download completo da aplicação para seu dispositivo, o que se torna uma vantagem quanto à utilização de recursos dos dispositivos móveis. Isto se torna um diferencial onde os ambientes utilizados pelos usuários compreendem áreas com pouca cobertura dos sistemas de telefonia e os preços altos quanto ao custo da internet móvel.

Assim, torna-se indispensável pensar o modelo de ensino no âmbito da integração dos dispositivos móveis, de forma que a utilização de tecnologias móveis possa ser uma constante no processo de aprendizagem.

## 6. Referências

- Saccol, A. Z. ; Schlemmer, E. ; Barbosa, Jorge Luis Victória . *M-learning e U-learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua*. 1. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. v. 1. 192 p.
- Sharples, M. The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers & Education*, 34, 2000, p. 77 – 193. Disponível em:  
<<http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/handler%20comped.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2010.
- Sherry, J. Salvador, T. Running and grimacing: the struggle for balance in mobile work. In: BROWN, B. et al. (eds.). *Wireless World – Social and interactional aspects of mobile age*. Londres: Springer-Verlag, 2002.
- Traxler, J. The evolution of *mobile learning*. In: GUY, R. *The evolution of mobile teaching and learning*. Santa Rosa: Informing Science Press, 1, 2009, p. 103-118.