

Question Mobile: Ampliando Estratégias de Avaliação da Aprendizagem por Meio de Dispositivos Móveis

Kleber Tavares Fernandes¹, Gabriela Oliveira da Trindade¹,
Bernardo Ferreira e Souza², Apuena Vieira Gomes³
Márcia Jacyntha Nunes Rodrigues Lucena¹,

¹Departamento de Informática e Matemática Aplicada
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
59078-970 – Natal, RN – Brasil

²Superintendência de Informática
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
59078-970 – Natal, RN – Brasil

³Departamento de Práticas Educacionais e Currículo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
59078-970 – Natal, RN – Brasil

kleber@supercabo.com.br, g.trindadi@gmail.com,
bernardobfs@gmail.com, apuena@sedis.ufrn.br,
marciaj@dimap.ufrn.br,

Abstract. *Distance Education is increasingly present in the educational institutions, particularly with the adoption of Learning Management Systems (LMS). At the same time we observe the evolution of mobile devices industry, offering a rich variety of tablets and smartphones to the market. With that comes the m-Learning that promotes teaching and learning with mobility and allow students and teachers to go beyond the classroom using mobile devices. In this context, this paper presents a prototype application used to access these LMS via mobile devices, the Question Mobile. Our goal is to allow Question Mobile evaluation activities through these devices integrated to LMS.*

Resumo. *A Educação a Distância (EaD) está cada vez mais presente nas instituições de ensino, principalmente com a adoção dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Paralelo a isso é notória a evolução da indústria de dispositivos móveis, disponibilizando no mercado uma rica variedade de tablets e smartphones. Surge então o m-Learning que promove o ensino e a aprendizagem com mobilidade permitindo que alunos e professores extrapolem as barreiras da sala de aula através do uso de dispositivos móveis. Neste contexto, este artigo apresenta uma aplicação que acessa os AVA por meio de dispositivos móveis, o Question Mobile. O objetivo do Question Mobile é permitir que atividades avaliativas por meio desses aparelhos sejam integrados aos AVA que possuem atividades de questionários.*

1. Introdução

As instituições educacionais brasileiras vêm passando por um processo de mudança, com destaque da Educação a Distância (EaD) no processo educacional [Nunes 1994]. Segundo Rodrigues (2011), o processo de ensino-aprendizagem, no contexto de EaD, tem sido influenciado pelas tecnologias, uma vez que professores e alunos estão separados no tempo e no espaço, a evolução tecnológica mostra-se determinante. Tais

instituições adotaram como plataformas de ensino, seus Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) com o objetivo de oferecer suporte a esta modalidade de ensino, utilizando-se de estratégias e recursos variados, sejam eles para apresentação de conteúdos, comunicação, interatividade e avaliação. Estes ambientes virtuais são sistemas desenvolvidos sobre metodologia pedagógica para auxiliar o professor na promoção de ensino/aprendizagem virtual ou semipresencial [Gomes 2004]. Os AVA atuam como ferramentas para EaD e em complementação ao conteúdo dado em sala de aula, otimizam a assistência entre professores e alunos.

As tecnologias móveis possibilitam acesso à informação em tempo real, em qualquer hora e em qualquer ponto geográfico. Com os avanços dessas tecnologias e o aumento do potencial dos dispositivos móveis (*tablets e smartphones*), surge o *mobile learning* ou *m-Learning*. O *m-Learning* passa a permitir que a informação e/ou o conhecimento saiam dos ambientes físicos das instituições e conquistem outros espaços, em diferentes tempos e momentos da vida (casa, trabalho, entre outros). Segundo Yau e Joy (2010) este meio de ensino permite que estudantes e professores possam usufruir dos recursos oferecidos pelas tecnologias móveis. Apesar de termos presenciado o uso cada vez mais frequente de AVA e o avanço crescente dos dispositivos móveis, pouco se percebe sobre iniciativas que integram essas tecnologias. A maioria dos trabalhos abordam aspectos experimentais e de pesquisa [Fernandes *et al.* 2012].

O objetivo deste trabalho é, portanto, apresentar uma aplicação para dispositivos móveis voltados para a EaD. A aplicação será disponibilizada em ambientes utilizados por alunos de Universidades Federais. Portanto, são parcela significativa do público-alvo da aplicação proposta. Esta aplicação funciona na plataforma Android, que segundo o Google (2012) é o sistema operacional que possui o maior número de ativações em celulares e tablets no mundo. Por exemplo, no Brasil 28% dos celulares ativos utilizam o Android enquanto que seu principal concorrente, o iOS, é utilizado em 10% dos aparelhos. A aplicação permitirá que o aluno acesse o AVA da Universidade e realize atividades avaliativas do tipo questionário.

A escolha em desenvolver uma aplicação no campo da avaliação deu-se pelo entendimento que esta é uma etapa essencial no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Moreto (2002), a finalidade tanto do ensino como da avaliação da aprendizagem é criar condições para o desenvolvimento de competências do aluno. Espera-se que o aplicativo possa contribuir para verificação da aprendizagem e possa favorecer a autonomia do aluno no gerenciamento da aquisição de conhecimento. O aluno terá um instrumento onde ele testará seus conhecimentos, a partir dos seus resultados, identificará suas dificuldades e em tempo terá a possibilidade de investir no avanço da sua aprendizagem.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta os conceitos, as características e as aplicações de *m-Learning*; a Seção 3 descreve os trabalhos relacionados ao uso de dispositivos móveis com AVA; a Seção 4 apresenta a aplicação implementada do *Question Mobile*; e a Seção 5 apresenta as considerações finais.

2. m-Learning

Perrenoud (2000) define as dez novas competências para ensinar, entre elas a competência oito (“Utilizar novas tecnologias”) que propõe o uso da Tecnologia da

Informação e Comunicação (TIC) em prol do ensino. De fato, as TICs têm contribuído para transformação na maneira de estudar, ensinar, comunicar, trabalhar e de pensar. Soma-se a isso o advento da mobilidade tecnológica e da Internet que trouxeram a possibilidade de ensinar e aprender independentemente do espaço, seja físico ou temporal.

O uso de dispositivos móveis amplia as possibilidades de ensino sem limites geográficos e temporais. Essa prática chamada de *mobile learning* (*m-learning*) possibilita o acesso a informações e a interação professor aluno através das tecnologias *mobile*. Para Bowker (2000) e Koschimbahr (2005) o *m-Learning* é definido como processos de aprendizagem que ocorrem, necessariamente apoiados pelo uso de TIMS (tecnologias de informação móveis) e que têm como característica fundamental a mobilidade de atores humanos, que podem estar fisicamente/geograficamente distante de outros atores e também de espaços físicos formais de educação, tais como salas de aula, salas de treinamento ou local de trabalho. Devido à evolução dos dispositivos móveis, sua versatilidade e mobilidade, aplicações que eram conhecidas apenas em ambientes *desktop*, passaram a ser disponibilizadas neste novo tipo de plataforma. Como vantagens, o *m-Learning* possibilita o acesso às informações através de um dispositivo fácil de transportar e de fácil uso, ou seja, estão permanentemente acessíveis aos utilizadores.

Contudo, Silva *et al.* (2011) destaca a importância de adequar o conteúdo exibido nos dispositivos móveis. Esses aparelhos possuem restrições de hardware, como telas de tamanho reduzido, processamento e armazenamentos limitados e baixa autonomia de bateria. Entretanto, a experiência de uso das interfaces de *m-Learning* não deve ser influenciada por essas limitações. Além disso, segundo Filippo *et al.* (2005), existe a limitação das redes sem fio, onde há uma dificuldade em manter a qualidade da conexão, devido às interferências e regiões de sombra que afetam a comunicação. Um dos grandes problemas seria sair da área de cobertura, porém em regiões urbanas essa limitação está desaparecendo, visto que a maioria dos locais possui redes sem fio.

3. Trabalhos Relacionados

O avanço e a oferta dos dispositivos móveis, em paralelo com a utilização cada vez mais frequente de ambientes virtuais de aprendizagem, têm motivado algumas pesquisas que integram essas tecnologias. Segundo Schlemmer *et al.* (2007), as aplicações que integram AVA a tecnologias móveis no Brasil são escassas, sendo adotadas de forma experimental no meio acadêmico e com raras aplicações em organizações. Fernandes *et al.* (2012) prospectou 17 trabalhos relevantes na literatura que formam estado da arte do tema. Nesta Seção estão as principais iniciativas relacionadas com o objetivo deste trabalho.

Sobre o AVA AMADeUS, Lobato *et al.* (2008) apresenta uma integração de serviços multimídias. São exploradas diferentes ferramentas e tecnologias, através de Micro-Mundos e extensões (serviços oferecidos pelo AMADeUS), integrados pela camada intermediária (*Middleware*), sendo possível que o AVA se conecte a dispositivos móveis e a TVDI. Este trabalho, voltado para fins educacionais, tem como principal objetivo mostrar a importância de integrar pessoas através de diferentes recursos e tecnologias. Gomes *et al.* (2010) aborda o AMADeUS-Mobile, onde a visualização da interface do ambiente se adapta ao dispositivo móvel. O AVA mantém o

aluno sempre informado através do envio de SMS que transmitem informações sobre os cursos, sem que este necessite buscá-las no ambiente.

No AulaNet, Filippo *et al.* (2005) investiga mecanismos para aumentar a colaboração na aprendizagem através do uso de dispositivos móveis. O trabalho desenvolveu uma extensão do serviço de conferência do ambiente para ser utilizado através do *browser* do dispositivo móvel. Felippo *et al.* (2006) entende que os aprendizes devem acompanhar as discussões e realizar as tarefas exigidas. Porém, nem sempre é possível saber o momento em que uma mensagem chega ao Fórum. Isso requer que os mediadores e alunos acessem com frequência o ambiente para administrar suas atividades. Diante disso, é proposto o uso de SMS para mantê-los atualizados sobre as discussões que ocorrem nos fóruns sem que seja preciso o acesso frequente ao AVA.

No Moodle, Manakshe *et al.* (2012) analisa perspectivas tecnológicas de aprendizagem e o desenvolvimento de aplicações de aprendizagem utilizando dispositivos móveis. O Protótipo Campus Mobile - baseado na tecnologia J2ME usando o MLE-Moodle, dá suporte aos clientes móveis permitindo a execução de atividades de aprendizagem on-line a qualquer hora e em qualquer lugar. Santos (2009) utiliza esta mesma tecnologia e permite que através de uma aplicação em um aparelho celular, o aluno também possa realizar uma atividade disponibilizada pelo professor. Alier *et al.* (2007) e Forment *et al.* (2008) desenvolvem um protótipo cliente móvel para acessar informações do AVA, posteriormente apresenta o desenvolvimento da extensão móvel Moodlbile que fornece capacidade de armazenamento persistente, permitindo o acesso off-line às informações, sendo armazenadas e sincronizadas com o servidor quando houver conexão. Para isto desenvolveu uma camada de interoperabilidade WebService com o objetivo de permitir o acesso às atividades mais comuns, como ler e/ou adicionar comentários em fóruns, wiki, e-mail interno e glossário, sincronizar calendários (móvel e do servidor), graus e qualificações através de um dispositivo móvel com sistema Android. Ribeiro *et al.* (2009) avalia os recursos oferecidos pelo Mobile Learning Engine – Moodle (MLE – Moodle) através dos dispositivos móveis no processo de ensino aprendizagem. Já Martins (2011) desenvolveu um protótipo de interface para dispositivos móveis e para TVDI. Borau (2012) permite o acesso de professores, alunos e administradores ao Moodle pelo dispositivo móvel através de um aplicativo para Android, no qual foram consideradas apenas algumas funcionalidades, tais como: criar/deletar usuário, criar curso, obter curso e registrar curso. Por sua vez, Rodrigues (2011) desenvolveu um novo componente para o Moodle, o iTarefa ou Tarefa Interativa. O iTarefa é um mini-aplicativo Java que pode ser utilizado em qualquer navegador, onde o aluno realiza atividades interativas - lançadas pelo professor, integrado ao ambiente Web com avaliador automático, possibilitando ao aluno o acesso a correção da sua atividade. Além disso, é possível visualizar informações sobre o prazo de entrega, data do último envio, número de tentativas, última solução enviada e a situação do último envio. Para o professor é disponibilizado um relatório que permite avaliar as atividades realizadas pelos alunos.

Sobre o TelEduc, Oliveira e Rocha (2005, 2006, 2007) propuseram um método utilizado para, a partir de um AVA *web*, obter a melhor visualização possível de sua interface “equivalente” em *m-Learning*. Freire e Silva (2011) investigam a usabilidade do ambiente TelEduc por meio de 3 dispositivos móveis com sistemas operacionais diferentes. O objetivo é mostrar soluções para que o Teleduc seja acessado por esses dispositivos sem perder usabilidade.

Bartholo *et al.* (2009) apresenta um modelo (M-AVA) que adapta o AVA para os dispositivos móveis. Baseia-se em técnicas e modelos de adaptação existentes, que estabelece os elementos, tipos e diretrizes necessárias. Para isso, sugere uma camada de adaptação na arquitetura do AVA, permitindo que o conteúdo seja fornecido de forma que se ajuste aos diversos dispositivos. Leva em consideração os diferentes usuários e AVA, desenvolvendo uma interface diferente para dispositivos móveis e para *desktop*. Apresenta um estudo de caso para mostrar a viabilidade de uso do modelo de adaptação.

Outros trabalhos que não estão ligados aos AVA, têm contribuído bastante para o crescimento do *m-learning*. Batista *et al.* (2011) apresenta o M-learMat, um modelo pedagógico destinado ao Ensino Superior que orienta atividades de *m-learning* em Matemática. Kotecha *et al.* (2012) trata do desenvolvimento de protótipo e representação matemática de uma aplicação *m-learning* para telefones móveis com a plataforma Android usando Web services. Quatro atividades são levantadas no protótipo, são elas: *Login Selection*, *Course Selection*, *Assignment Slection*, *Quiz Question & Answer Choices*. No *Quiz* o aluno responde a questões de múltipla escolha e em seguida recebe um *feedback* das suas respostas escritas pelo professor.

Além destas iniciativas outras pesquisas correlatas estão sendo realizadas. Por exemplo, a UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos) propõe a criação do protótipo de um ambiente de EaD para dispositivos móveis para apoiar comunidades virtuais. Entre os componentes do protótipo tem-se *chat*, mural, serviço de contato, fórum, e-mail, FAQ (*Frequently Asked Questions*), agenda, arquivos e glossários. Porém, ainda não possui um caso prático de aplicação dessa solução [Schlemmer 2007]. A comunidade do AVA Moodle também tem demonstrado interesse no assunto e vem trabalhando em alguns recursos. O principal deles é que se assemelha mais a este trabalho é o *Movil Quiz*. Esse módulo de atividades permite criar questionários que podem ser enviados para *smartphones*. O *Movil Quiz* transforma o questionário em aplicações Java (MIDlets) que podem ser utilizadas em qualquer aparelho celular que possua suporte ao MIDP (*Mobile Information Device Profile*). O *Movil Quiz* não está disponível para plataformas iOS e Android [Moodle 2012].

A proposta deste trabalho diferencia-se das demais, visto que, promove a interação professor aluno e a *m-Learning* através da realização de atividades avaliativas via dispositivos móveis, permitindo acesso à diferentes AVA que possuem o recurso de questionário, além de enviar as respostas para sua base de dados.

4. Question Mobile

O primeiro passo na direção de avaliar os alunos com o *Question Mobile* (QM) é realizado pelo professor que criará as atividades avaliativas a partir do ambiente do próprio AVA e disponibilizará o acesso através do aplicativo QM, que deverá estar instalado no dispositivo do aluno. O QM, como denominamos a aplicação *mobile*, permitirá ao aluno responder as avaliações, acessar as avaliações já realizadas ou que estejam ainda pendentes e já foram expiradas. Esta aplicação se diferencia das demais aplicações existentes, pois, além de permitir acesso a diferentes AVA que possuem recursos de questionários, envia as respostas para o próprio AVA, permitindo ao professor avaliar o desempenho dos alunos. Também será possível fazer o *download* da avaliação no aparelho, respondê-la *offline* e enviar as respostas para o AVA quando tiver uma rede disponível para acesso.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário o levantamento dos requisitos para a aplicação QM. Para isso, fizemos uso do diagrama de casos de uso para descrever as principais funcionalidades identificadas. Estas funcionalidades foram levantadas a partir de discussões com professores atuantes na área de EaD da Universidade que atuamos bem como com alunos familiarizados com aplicações móveis pertencentes ao grupo de pesquisa. Dentre os principais requisitos elicitados destaca-se: o QM poderá integrar-se a qualquer AVA que possui recursos de questionário, o QM permitirá a autenticação dos usuários, as avaliações poderão ser respondidas *off-line*, o QM enviará os resultados da avaliação para o AVA, o professor poderá habilitar ou não as opções de feedback e apresentação do resultado da avaliação, o aluno poderá ter a oportunidade de rever as questões respondidas e as alternativas corretas, o usuário poderá salvar uma avaliação ainda não concluída para continuar em outro momento, entre outros. Em seguida foi modelada a solução proposta utilizando diagramas de classes e de sequência da UML (*Unified Modeling Language*). Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizada a linguagem de programação o Java 1.6, enquanto que para representar a base de dados, o SQLite, ambas tecnologias foram definidas como padrão pelo Android. Para garantir a melhor relação entre uso e desenvolvimento, decidiu-se trabalhar com a versão 2.2 (*Froyo*) do Android, pois abrange mais de 95% dos aparelhos que possuem Android, ao mesmo tempo que consegue-se utilizar diversos recursos novos do SO através do pacote de compatibilidade [Android 2012].

A fim de implementar uma solução para o desenvolvimento desta aplicação foi proposta uma arquitetura que atenda os requisitos não funcionais: (I) conexão com diferentes AVA, (II) desempenho, (III) segurança, (IV) modificabilidade e (V) usabilidade do sistema. Assim algumas decisões de projeto, tais como o uso de padrões que atendam aos requisitos levantados, foram utilizados na arquitetura proposta. A fim de garantir fácil manutenção do código desenvolvido, sua modificabilidade, assim como os processos de depuração, utilizou-se o padrão JEE *BusinessDelegate*. Todas as chamadas que resultem em troca de dados com o servidor foram centralizadas em uma única classe. Aliada a essa classe foi utilizada uma *Factory* controlando o processo de instância da conexão com o servidor dos AVA. O uso da *Factory* garante alguns comportamentos importantes no contexto em que se trabalha. Primeiramente, define uma interface de acesso que todas as instâncias retornadas pela *Factory* implementarão, enquanto garante que o comportamento de cada instância é completamente independente das demais. Entre as responsabilidades dessa classe, além da lógica de conexão com o servidor do AVA desejado, tem-se a tradução dos dados recebidos por ele para a modelagem criada para a aplicação. Esse tipo de abordagem permite a integração do QM aos AVA sem a necessidade de alterar o código do sistema. As questões de performance do sistema são tratadas pela comunicação via REST transitando objetos JSON.

A criação das avaliações é feita no próprio AVA através do seu ambiente convencional. O professor cadastra as perguntas e respostas no banco de questões e configura a avaliação para ser respondida através do *Question Mobile*. Nesse caso, o aluno poderá responder pelo aplicativo através do seu dispositivo móvel ou pelo ambiente convencional através do seu computador. A Figura 1 mostra a sequência das telas da aplicação.

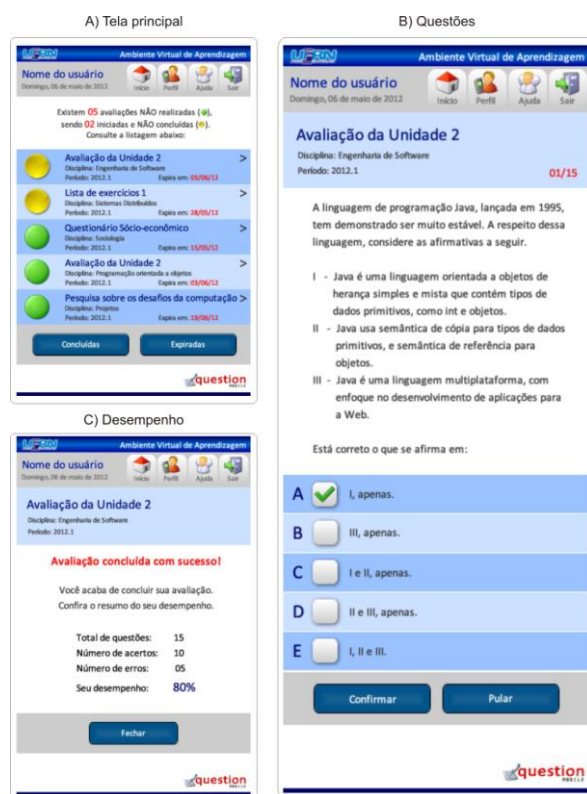


Figura 1. Telas A) B) e C) do Question Mobile

Para que o aluno tenha acesso ao sistema será necessário cadastrar a URL (*Uniform Resource Locator*) do AVA ao qual está vinculado. Após a autenticação do usuário, o sistema mostra uma listagem das avaliações disponíveis, inclusive as que foram iniciadas e ainda não concluídas. O sistema buscará as avaliações disponíveis em todas as disciplinas ou cursos em que o aluno está inscrito e constrói uma listagem única. Após escolher uma avaliação e ler as orientações do professor o aluno poderá responder as perguntas do questionário. Nesta versão da aplicação as perguntas são dos tipos: objetiva de múltipla escolha, resposta breve, numérica e/ou verdadeiro/falso. Isso devido a algumas limitações dos *smartphones*, por exemplo, tamanho reduzido das telas e diferentes modelos de teclados. O sistema apresenta uma pergunta por vez onde o aluno poderá respondê-la, confirmar sua resposta ou passar para próxima questão. Após apresentadas todas as questões, o sistema mostra as que ainda não foram respondidas. Esse processo é feito até que as perguntas do questionário sejam todas devidamente respondidas. Ao concluir a avaliação, o sistema verifica se existe conexão de rede, caso encontre, envia os dados do questionário para o AVA. Caso contrário, os dados serão enviados na próxima vez que o dispositivo móvel estiver em uma área de conexão de dados. É importante notar que caso a avaliação não tenha sido finalizada, ela será enviada parcialmente ao AVA, desde que haja uma conexão disponível no momento.

Ao finalizar uma avaliação o QM apresenta ao aluno seu percentual de acertos, desde que o professor tenha configurado esta opção no momento da criação do questionário no AVA. Caso o professor não opte pela divulgação dos resultados, o aluno somente visualizará seu desempenho após o prazo da avaliação ter expirado ou a opção de divulgar resultado tenha sido selecionada pelo professor. É possível, ainda, o aluno acessar suas avaliações concluídas e navegar pelas questões, inclusive visualizando as respostas corretas, desde que o professor também habilite essa opção no

AVA. Mesmo que o aluno não tenha respondido uma determinada avaliação, ele poderá acessá-la para consulta, contudo seu desempenho não será computado nem enviado ao AVA. Por fim, é possível acessar o perfil do usuário, ler o manual de ajuda do sistema e sair do aplicativo a qualquer momento.

Como cenário real de implementação e teste da aplicação, utilizou-se o AVA Moodle, por ser a plataforma aplicada no contexto da nossa Universidade.

5. Considerações Finais

Este artigo apresenta uma proposta de ampliação das estratégias de avaliação da aprendizagem através do uso de uma aplicação desenvolvida para EaD através de dispositivos móveis, denominado *Question Mobile*. Essa aplicação tem como objetivo principal mostrar a aplicabilidade e a viabilidade técnica da proposta deste trabalho. Seu diferencial é a possibilidade de acessar diferentes AVA que possuam o recurso de questionário, além de enviar as respostas para sua base de dados. Apresenta também algumas iniciativas de *m-Learning*, principalmente no contexto brasileiro. Tal modalidade de ensino traz diversos benefícios para a educação contribuindo para a redução da distância do conhecimento, extrapolando barreiras físicas através da sua mobilidade. A ideia de construir uma aplicação na área da avaliação é de criarem-se condições para o desenvolvimento do conhecimento dos alunos, através do uso dos dispositivos móveis, favorecendo a autonomia do gerenciamento da sua aprendizagem.

A aplicação encontra-se em fase de desenvolvimento. Espera-se disponibilizá-la no aspecto experimental para que a comunidade acadêmica possa utilizá-la. Dessa forma, ter-se-á a oportunidade de observar os resultados e fazer as intervenções necessárias. Acredita-se que a aplicação possa contribuir para o processo de ensino aprendizagem, facilitando assim a vida de alunos e professores.

Por fim, como trabalhos futuros, sugere-se a análise dos dados levantados na implementação deste trabalho como forma de propor novas ferramentas de auxiliem professores e alunos nos seus trabalhos. Também se propõe o uso da aplicação com outros AVA e o uso de experimentos em um contexto real de turmas presenciais para verificar a viabilidade do trabalho.

Referências Bibliográficas

- Alier, M., Casany, M.J. e Casado, P. (2007) "A Mobile Extension of a Web based Moodle Virtual Classroom". In: *Proceedings of E-challenges International Conference*. The Hague, Netherlands, Vol. 4, pp. 1169-1176.
- Android, (2012) "Android Developers", <http://developer.android.com/about/dashboards>.
- Bartholo, V.F., Amaral, M.A. e Cagnin, M.I. (2009) "M-AVA: Modelo de Adaptabilidade para Ambientes Virtuais Móveis de Aprendizagem". In: *XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*
- Bartholo, V.F., Amaral, M.A. e Cagnin, M.I. (2009) "Uma Contribuição para a Adaptabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Dispositivos Móveis". In: *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 17, n. 2 p.36-47.

- Batista, S.C.F., Behar, P.A. e Passerino L.M. (2011) "M-learnMat: Aplicação de um Modelo Pedagógico para Atividades de M-learning em Matemática". In: Anais do XXII SBIE - XVII WIE, p. 978-987
- Borau, M.H. (2012) "Desenvolupament d'una aplicació Android per a Moodle". Projecte de Final de Carrera, Universitat Oberta de Catalunya.
- Bowker, R.R. Wireless Training or "m-learning" is here: first movers in the
- Fernandes, K.T., Trindade, G.O., Rêgo, A.H.G., Miranda, L.C., Lucena, M.J.N.R., Gomes, A.V. (2012) "e-Learning via Dispositivos Móveis no Brasil: Estado da Arte e Desafios à Luz do Acesso Participativo e Universal do Cidadão Brasileiro ao Conhecimento". In: *32º Congresso da Sociedade Brasileira da Computação. Desafie! Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação*.
- Filippo, D., Barreto, C.G., Fuks, H. e Lucena, C.J.P. (2006) "Collaboration in Learning with Mobile Devices: Tools for Forum Coordination". In: 22nd World Conference on Distance Education.
- Filippo, D., Fuks, H. e Lucena, C.J.P. (2005) "AulaNetM: Extensão do Serviço de Conferências do AulaNet Destinada a Usuários de PDAs". In: XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 623-633.
- Filippo, D., Pimentel, M., Gerosa, M.A., Fuks, H. e Lucena, C.J.P. (2006) "Sempre Atento ao Fórum: Alertas SMS para os Aprendizes se Coordenarem". In: *XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 210-219.
- Forment, A.M. e Guerrero, M.J.G. (2008) "Moodlbile: Extending Moodle to the Mobile On/Offline Scenario". In: Proceedings of IADIS International Conference Mobile Learning. Algarve, Portugal, pp.11-18.
- Freire, F.M.P. e Silva, A.C. (2011) "Estudo Exploratório sobre a Usabilidade do TelEduc em Dispositivos Móveis", www.prg.unicamp.br/hotsites/profiscic/php/projetos/55-bolsas_teleeduc_movel.doc.
- Gomes, A.L., Medeiros, F.P.A., Araújo, T.S., Vasconcelos, B.Q., Albuquerque, F.A. e Paiva, P.V.F. (2010) "Instalação, Configuração e Uso da Plataforma de Gestão de Aprendizagem Amadeus". In: *Práticas em Informática na Educação*, n. 1. p. 29-41.
- Gomes, Apuena Vieira (2004) "Uma abordagem centrada no usuário para ferramentas de suporte a atividades docentes em ambientes de educação a distância". Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2004.
- Google (2012) "Our Mobile Planet". <http://www.thinkwithgoogle.com> acessado em 24/08/2012.
- Koschimbahr, C.. Mobile Learning: The Next Evolution. Chief Learning Officer, fev, 2005.
- Kotecha, K., Jain, D., Chhajed, A., Tatiya, P., Shah, M. e Sanghavi, M. (2012) "Mathematical Model of M-Learning application for android based mobile devices using web services". In: IJCA Proceedings on International Conference in Computational Intelligence
- Lobato, L.L., Monteiro, B.S. e Gomes, A.S. (2008) "AMADeUs-MM: LMS com Integração de Serviços Multimídia". In: Encontro de Software Livre de Pernambuco.

- Manakshi, A.R. e Gulhane, V.S. (2012) "Implementation of m-learning through MLE Moodle". In: IJCA Proceedings on International Conference in Computational Intelligence
- Martins, J.V. (2011) "Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces Humano-Computador para uma Funcionalidade do Moodle para Convergência Digital". Trabalho de Conclusão de Curso, UFSC.
- Moodle, (2012) "Modules and plugins", <http://www.moodle.org>. Acessado em 10 de agosto de 2012.
- Moreto (2002) "Prova – um momento privilegiado de estudo – não um acerto de contas". 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A.
- Nunes, I.B. (1994) "EAD: definição, características e evolução histórica". Revista Educação a Distância, Brasília, p. 7-25, dez. 1993/abr. 1994.
- Oliveira, R. e Rocha, H.V. (2005) "Towards an Approach for Multi-Device Interface Design". In: XI Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web.
- Oliveira, R. e Rocha, H.V. (2006) "Mobile Access to Web Systems Using a Multi-Device Interface Design Approach". In: International Conference on Pervasive Systems and Computing, p. 37-43.
- Oliveira, R. e Rocha, H.V. (2007) "Conceptual Multi-Device Design on the Transition Between e-Learning and m-Learning". In: 7th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.
- Perrenoud, P. (2000) "10 Novas Competências para Ensinar", Artmed pool. Lifelong learning. Market report, p. 5-22).
- Ribeiro, P.S., Franciscato, F.T., Mozzaquatro, P.M. e Medina, R.D. (2009) "Validação de um Ambiente de Aprendizagem Móvel em Curso a Distância". In: XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Rodrigues, P.A. (2011) "iTarefa: componente Moodle para incorporar Módulos de Aprendizagem Interativa em cursos WEB". In: 22º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Santos, L.D. (2009) "EaD-Mobile: Educação a Distância Usando Recursos da Computação Móvel". Trabalho de Conclusão de Curso, UniRitter.
- Schlemmer, E., Saccol, A.Z., Barbosa, J. e Reinhard, N. (2007) "m-Learning ou Aprendizagem com Mobilidade: Casos no Contexto Brasileiro". In: *13º Congresso Internacional de Educação a Distância*.
- Silva, L.C.M., Neto, F.M.M. e Junior, L.J. (2011) "MobiLE: Um Ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel para Apoiar a Recomendação Sensível ao Contexto de Objetos de Aprendizagem". In: *XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 254-263.
- Vavoula, G., and Sharples, M. (2002) "Requirements for the Design of Lifelong Learning Organisers". Proceedings of MLEARN2002, European Workshop on Mobile and Contextual Learning, Birmingham, UK, pp. 23-26.