

**ABRIL/2004**

## **APRENDIZADO MÓVEL (M-LEARNING): DISPOSITIVOS E CENÁRIOS**

**Luciano Pelissoli**

Centro de Educação Tecnológica Prof. Luiz Rosa  
lucianopelissoli@ig.com.br

**Waldomiro Loyolla**

Instituto UNIEMP  
wloyolla@uol.com.br

**Tema – C - Gestão de Sistema de Educação a Distância  
Categoria – 2 - Educação Universitária**

### **RESUMO**

*Dadas as atuais necessidades de locomoção dos profissionais e a crescente necessidade de sua capacitação, torna-se necessário criar mecanismos que possibilitem ao estudante continuar a aprender mesmo estando fora da instituição de ensino.*

*Aliando-se os dispositivos computacionais com a comunicação móvel celular obtém-se a computação móvel que permite a um aluno acessar conteúdos e interagir com professores e colegas a partir de praticamente qualquer lugar. Nestas condições tem-se o denominado “Mobile Learning (M-Learning)” ou seja o Aprendizado Móvel. Basicamente, o M-learning faz uso das tecnologias de redes sem fio, dos novos recursos fornecidos pela telefonia celular, da linguagem XML, da linguagem Java, do protocolo WAP, serviços de mensagens curtas (SMS), da capacidade de transmissão de fotos, serviços de e-mail, serviços de mensagem multimídia (MMS).*

*Este trabalho discute as modernas tecnologias e padrões de telecomunicação para a computação móvel para o uso no M-learning. São apresentados diversos cenários para o uso de diferentes dispositivos computacionais portáteis do tipo de PDAs (Personal Digital Assistant), PocketPCs, Notebooks, TabletPCs e mesmo as novas gerações de telefones celulares como dispositivos de comunicação, além de propostas de Arquiteturas Física e Lógica para a concepção e execução de um sistema de Aprendizado Móvel que habilitem a participação de alunos e professores no processo de ensino/aprendizagem de maneira móvel.*

### **PALAVRAS-CHAVES**

*Aprendizado Móvel, Mobile Learning, M-learning, dispositivos móveis para aprendizado, cenários de aprendizado com dispositivos móveis, Telefonia Celular para Aprendizado Móvel.*

## 1. INTRODUÇÃO

Tal como em outras partes do mundo, o Brasil tem vivenciado um forte crescimento na oferta de cursos através da Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC) [1]. Muitos dos cursos por EDMC são destinados a profissionais que necessitam de atualização, mas que têm dificuldades em freqüentar cursos tradicionais que exigem presença em horário e locais determinados para a realização do treinamento. Entretanto, este formato de oferecimento de cursos, embora bastante flexível, ainda exige que o aluno tenha acesso a um computador que esteja conectado a uma rede que disponha de acesso à Internet.

Isto quase que impede que profissionais que se deslocam com grande freqüência tenham possibilidade de participar de cursos, mesmo que oferecidos por EDMC, já que normalmente não podem dispor de acesso a redes locais para conectarem-se à Internet em todos os locais para onde venham a se deslocar.

Para que tais pessoas possam participar de cursos, mesmo que à distância, há que se criar métodos que permitam ao estudante o contínuo aprendizado mas dispondo de dispositivos móveis para seu acesso a conteúdos e interações com professores, conteúdos e colegas.

A possibilidade de utilização da tecnologia de computação móvel no auxílio ao processo de aprendizagem, permitirá ao aluno acessar em qualquer lugar e em qualquer hora o vasto volume de informação necessário para o acompanhamento de cursos, principalmente aproveitando os horários de espera ou de locomoção.

A utilização de dispositivos móveis e portáteis quando usada para facilitar o acesso a informação em programas de ensino recebe o nome de "*Mobile Learning (M-Learning)*".

O surgimento de novas tecnologias para transmissão de dados via telefonia celular e de novos modelos de telefones celulares com altas taxas de transmissão capazes de transmitir dados, imagens e em alguns casos vídeo, torna interessante o uso da telefonia celular para o *m-learning*.

Este artigo analisa os dispositivos móveis e dispositivos portáteis (Personal Digital Assistant (PDAs), os PocketPCs, TabletPCs e a nova geração de telefones celulares) como elementos de ajuda no processo de ensino/aprendizagem e propõem a um modelo de sistema de informação que permita utilizar um telefone celular como dispositivo para ajudar o processo de ensino/aprendizagem, fornecendo ao aluno suporte ao processo de aprendizado.

São identificados e discutidos os principais cenários para o uso destes dispositivos como elementos de acesso à informação e de interação entre os participantes dos cursos.

## 2. O M-LEARNING

O *M-Learning* é a fusão de diversas tecnologias de processamento e comunicação de dados que permite ao grupo de estudantes e aos professores uma maior interação.

Basicamente, o *M-Learning* faz uso das tecnologias de redes sem fio, dos novos recursos fornecidos pela telefonia celular, da linguagem XML, da linguagem JAVA, da linguagem WAP, dos serviços de correio de

voz, serviços de mensagens curtas (SMS), da capacidade de transmissão de fotos, serviços de e-mail, múltimídia message service (MMS) e provavelmente em pouco tempo estará disponível o uso de vídeo sob demanda.

No Japão, a companhia NTT DoCoMo [2], já disponibiliza para seus clientes a transmissão de imagens em tempo real através dos telefones celulares.

Um dos pontos chaves ao sucesso do *m-learning* é a construção de materiais atrativos e de fácil utilização pelo aluno/treinando. Quanto maior for a facilidade de uso e a interatividade com o material, maior será a possibilidade de sucesso.[3]

### 3. DISPOSITIVOS E CENÁRIOS PARA *M-LEARNING*

Alguns dos principais cenários para a criação e execução de *M-Learning* são apresentados a seguir, organizados em função dos dispositivos móveis usados para sua realização.

#### 3.1. Telefones Celulares

O telefone celular é um exemplo do conceito de mobilidade, pois o proprietário de um telefone celular pode ser contatado em praticamente qualquer momento e em qualquer lugar. Isto por si é uma grande vantagem da telefonia celular para o *m-learning*.

Atualmente o telefone celular é um dispositivo com preço acessível e a telefonia celular está em franca expansão no território brasileiro e conseqüentemente sendo utilizado por pessoas de diversas faixas etárias, isto torna o telefone celular um elemento muito importante e que deve ser levado em consideração nos projetos de *m-learning*.

Segundo comunicado de 12 de setembro de 2003 da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), o Brasil possuía 40,093 milhões de telefones celulares, superando em quase um milhão o número de telefones fixos instalados [4].

Os telefones celulares 2.5G e 3G, permitem por exemplo, a execução de programas feitos em JAVA, a utilização de navegadores para internet com capacidade de utilizar dados em XML e a capacidade de realizar download de programas. [5]

Os aparelhos também estão aumentando a capacidade de transmissão de dados. Atualmente as taxas de transmissão estão em torno de 144Kbps e as inovações nos protocolos de comunicação prometem atingir em breve uma capacidade de 2Mbps em transmissões *indoor*. [5]

**Cenário celular-1** - O aluno ouve pequenas gravações com as explicações do professor sobre um determinado conteúdo, onde os instrutores abordam os assunto através de uma estrutura de começo, meio e fim bem demarcados.

**Cenário celular-2** - A conferência por telefone também é um instrumento interessante, pois o aluno que está temporariamente deslocado do grupo pode participar das discussões através de seu telefone celular e assim interagir com os demais membros do grupo.

O aluno pode receber imagens através de aplicações em JAVA ou de um navegador embutido no telefone celular com capacidade de processar ampliações de partes da imagem ou simplesmente navegar

pela imagem enviada.

**Cenário celular-3 - O teste em formato de jogo cria um ambiente de competitividade entre os alunos ou grupos de alunos e motiva a obtenção de mais informações, e conseqüentemente uma maior compreensão dos assuntos abordados. Os teste podem ser divididos em categorias ao invés de disciplinas assim, assuntos multidisciplinares podem ser abordados, auxiliando as ações interdisciplinares.**

### **3.2. PDAs e PocketPCs**

Com maior poder de processamento e maior capacidade de armazenamento do que os telefones celulares, os PDAs permitem que os alunos portem uma quantidade maior de informação. Os atuais PDAs já contam com uma gama de acessórios que possibilitam o acesso a redes sem fio e às redes de telefonia celular, bem como a ampliação do espaço de armazenamento e a utilização de diferentes aplicativos.

Outra vantagem dos PDAs e PocketPCs está no fato de poderem utilizar as tecnologias de redes sem fio, tornando o processo de conexão com outros computadores mais fácil.

Já existe softwares que possibilitam ao PDA tornar-se um livro eletrônico, de maneira que o aluno ou aprendiz possa descarregar em um PDA todo o conteúdo de um ou de vários livros e então lê-los quando desejar.

Os PDAs mais novos têm a possibilidade de reproduzir vídeos e uma vez conectado a uma rede sem fio, o PDA pode receber vídeo sob demanda.

**Cenário PDA-1 - Com a possibilidade de armazenar programas e pequenas bases de dados nos PDAs, os alunos se preparam através de testes simulados que medem o nível de aprendizado. Assim, os alunos podem fazer uma auto avaliação e então buscar mais informações, utilizando-se de programas de navegação pela Internet ou acessando documentos armazenados no PDA ou em um servidor de arquivos.**

**Cenário PDA-2 - Utilizando uma rede local sem fio e um PDA, torna-se possível à execução de tarefas que exigem maior poder de processamento. Isto pode ser feito destinando o processamento mais efetivo da tarefa para um computador com maior capacidade e destinando ao PDA o processamento da interface da comunicação com o aluno/aprendiz.**

Uma vez conectado a outro computador, o PDA torna-se uma interface para informar o que deve ser processado e quando o processamento se encerra, o PDA recebe o resultado do processamento.

Conectando-se um PDA a um sistema com maior poder de processamento é possível permitir ao aluno/aprendiz realizar todo o processamento na outra máquina e ter o PDA como a interface de comando para o outro computador.

**Cenário PDA-3 - Com a introdução das redes sem fio e da 3G na telefonia celular, torna-se possível à utilização do PDA para acompanhamento de aulas à distância.**

Suponhamos que durante o verão, época de chuvas na região sudeste do Brasil, um grupo de alunos fique suscetível a atrasos em sua chegada a escola, devido a congestionamentos causados pelo acúmulo

de águas nas ruas. Este fato pode ser um entrave no processo de aprendizagem, pois basicamente o aluno não estará presente às primeiras explicações do professor.

Com a utilização de um PDA, o aluno pode receber as imagens e sons da sala de aula durante o trajeto para a escola, minimizando o estresse causado pelo atraso. Para isto o aluno estaria utilizando a tecnologia de Vídeo sobre Demanda (VOD) que pode ser implementado utilizando-se a tecnologia de 3G da telefonia celular. Desta forma o aluno poderia assistir a aula e quando necessário, participar através do envio de e-mails.

### 3.3. TabletPCs

O TabletPC é a evolução dos laptops e notebooks.

Possuem as mesmas capacidades de um notebook e pode tornar-se um desktop quando acoplado em uma base especial. Desconectado de sua base, o TabletPC torna-se uma prancheta e toda a interação é feita através de sua tela sensível ao toque, dessa forma o equipamento recebe as informações escrevendo-se diretamente sobre a tela usando-se uma caneta.

Cenário TabletPC-1 - Suponhamos que os alunos precisem realizar um trabalho de estatística. As alunos podem se dividir em grupo e então iniciar a primeira fases do trabalho que é o levantamento de informação (dados) sobre o assunto.

Após o levantamento dos dados os alunos precisam unificar e tabular a informação e transcrevela para uma planilha e a partir deste ponto iniciar o estudo estatístico.

Com um TablePC, os alunos podem fazer o levantamento de dados diretamente no computador, facilitando a tabulação, desta forma os alunos não precisarão transcrever os dados obtidos.

Como o TabletPC comporta a instalação de planilhas eletrônicas, todo o processo torna-se mais rápido.

Quando for necessário, os alunos poderão estabelecer uma conexão de seu TabletPC com outro computador através de um rede wireless ou por meio da telefonia celular usando um modem PC Card com padrão CDMA, e assim transmitir as informações para outros colegas e para o professor, os dados poderão ser unificados e então cada aluno poderá trabalhar com um número maior de informação para a realização de seu estudo estatístico.

Cenário TabletPC-2 - Com o maior poder de processamento do TablePC em relação a um PDA, torna-se possível ao aluno a execução de experiências simuladas em seu próprio computador.

Com um TabletPC, o aluno também se conectaria ao servidor, mas agora para obter parâmetros fornecidos pelo professor, concluída a obtenção dos parâmetros, o aluno pode realizar a experiência em seu próprio TabletPC e aos final das experiencias, conectar-se novamente ao computador da Instituição de Ensino e enviar os resultados para o professor.

O professor por sua vez, receberia os resultados das experiências, a avaliaria e retornaria o resultado da avaliação para o aluno, por meio de um e-mail ou de uma mensagem gravada.

**Cenário TabletPC-3 - Os TabletPC podem ser utilizados para a realização de testes em grupo.**

**As conexão para a realização do teste pode ser realizada através de redes wireless ou mesmo por conexões de telefonia celular.**

**O aluno pode fornecer as respostas assinalando a alternativa correta diretamente na tela do TabletPC.**

**Devido a maior flexibilidade de uso, este equipamento pode ser utilizado nos momento de deslocamento dos alunos, permitindo ao aluno rever os assuntos abordados nas aulas anteriores.**

#### **4. Arquitetura física para computação móvel.**

**A arquitetura física implementa o serviço de *m-learning* pela integração do sistema de telefonia celular e internet.**

**Nesta arquitetura, o aluno/treinando acessa os serviços da instituição utilizando o telefone celular para acessar o conteúdo do servidor da instituição.**

**A forma de acesso pode ser definida em duas categorias: acesso pago pelo aluno e acesso gratuito.**

**No acesso gratuito, o aluno acessa a instituição de ensino de forma que o aluno/treinando não pagará pelo uso dos recursos, porém faz-se necessário prever o tempo de conexão do aluno e também o tempo de inatividade da conexão, para evitar que o aluno/treinando permaneça muito tempo conectado ao serviço e também para o caso do aluno/treinando ter esquecido de desconectar seu telefone celular do serviço.**

**No acesso pago, o aluno/treinando não teria restrição de tempo de conexão e o custo desta conexão será de responsabilidade do aluno/treinando.**

**Tanto a forma de conexão discada gratuita ou na conexão paga pode ser utilizada em conjunto pela instituição, cabendo a instituição especificar em que momento cada tipo de conexão será utilizada.**

**Utilizando o telefone celular, o aluno/treinando escolhe estabelecer uma conexão com o site da instituição, o telefone celular estabelece uma conexão com a antena de telefonia celular mais próxima e o sistema de telefonia celular estabelece uma conexão com a Internet.**

**Estabelecida a conexão com a Internet, o aluno/treinando informa o endereço eletrônico do site da instituição. Ao entrar no site da instituição, o aluno/treinando escolhe a opção relacionada ao *m-learning* e envia a solicitação para os servidores da instituição e em resposta os servidores enviam um formulário de identificação para o aluno/treinando.**

**Através do preenchimento do formulário pelo aluno, o servidor de identificação reconhece o aluno e autoriza a conexão com o servidor de wap, o qual passa a interagir com o aluno/treinando.**

**Satisfeita o processo de autenticação, entra em atividade a arquitetura lógica de funcionamento do sistema que passa a interagir com o aluno/treinando.**

#### **5. Arquitetura lógica de funcionamento do sistema**

**Ao estabelecer a conexão com o servidor firewall da instituição, o servidor WAP recebe uma notificação do servidor Firewall pedindo o envio do formulário de identificação.**

O servidor WAP executa os procedimentos necessários para a criação do formulário de identificação do aluno/treinando e envia-o para o servidor Firewall que por sua vez envia para o telefone celular do aluno/treinando.

O aluno/treinando preenche o formulário com os dados que o identificam e envia-o para o site da instituição, o servidor Firewall recebe os dados e repassa para o servidor WAP que solicita as informações sobre a identificação fornecida pelo aluno no servidor Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

A pesquisa no SGBD é utilizada para saber se o aluno/treinando tem autorização ou não para acessar o site.

Após o aluno/treinando obter autorização para acesso ao site da instituição, inicia-se a troca de informação entre o aluno/treinando e o servidor WAP da instituição.

O servidor WAP é o equipamento que processará o envio de informações para os alunos/treinandos e receberá as informações enviadas pelo aluno/treinando.

Uma vez autorizado pela informação do SGBD, o servidor WAP envia para o servidor LMS as informações do aluno/treinando para que o servidor LMS registre as atividades do aluno. O servidor LMS retorna para o servidor WAP as informações relativas ao processo de aprendizagem do aluno/treinando e o servidor WAP faz a montagem da informação que será enviada para o telefone celular do aluno/treinando.

A partir deste ponto, novas informações do aluno/treinando serão enviadas para o servidor WAP e este poderá realizar novas pesquisas nos servidores LMS e SGBD.

A informação enviada e recebida do servidor LMS corresponde ao acompanhamento das atividades de aprendizado executadas pelo aluno/treinando.

## **6. Um sistema de Gerenciamento de Testes (SGT)**

A seguir, descreve-se uma proposta de um Sistema de Gerenciamento de Testes (SGT) para utilização do telefone celular para avaliar o desempenho dos alunos através de testes de múltipla escolha ou mesmo para ser aplicado como um mecanismo para exercitar e fortalecer o aprendizado do aluno.

Este sistema de gerenciamento de testes é dividido em três partes:

Criação e gerenciamento do material pedagógico a ser utilizado pelos alunos no decorrer do teste.

Elaboração e gerenciamento das questões que serão utilizadas pelo sistema na seleção das questões apresentadas aos alunos.

Execução de teste e avaliação dos resultados.

A seguir descreve-se cada uma destas três fases.

### **6.1. Fase 1 - Criação e gerenciamento de material pedagógico utilizado pelos alunos no decorrer do teste.**

O objetivo aqui é criar um ambiente onde o professor/instrutor possa armazenar as perguntas e respostas em um banco de dados, classificá-las em grupos e referenciar textos que o aluno poderá consultar para aprofundar-se sobre o assunto.

A informação fornecida pelo professor/instrutor é armazenada no

banco de dados e poderá ser consultado por outros professores/instrutores que tenham o interesse em utilizar as questões já formuladas.

No processo de criação do banco de dados, o professor/instrutor colocará a questão a ser avaliada e as possíveis respostas, indicando a alternativa correta. Neste processo o professor/instrutor indicará o assunto ao qual a questão estará relacionada.

Um professor/instrutor de outra disciplina também poderá utilizar questões já formuladas, neste caso, a questão receberá indicações de disciplinas secundárias.

Durante o processo de criação das questões, o professor/instrutor poderá colocar a questão em um grupo, que será utilizado no processo de seleção das questões

Como cada questão pode receber referências a textos e estas referências podem ser úteis para diversos alunos, torna-se importante manter as referências juntas, não criando referências separadas para a disciplina principal e para as disciplinas secundárias, com isto garante-se também o compartilhamento do conhecimento entre os professores/instrutores e com os demais alunos.

**6.2. Fase 2 - Elaboração e gerenciamento das questões que serão utilizadas pelo sistema na seleção das questões apresentadas aos alunos.**

Nesta fase, inicia-se a preparação do teste.

Consiste da preparação:

Identificação para o teste, assim o teste poderá ser armazenado para ser reutilizado em outro momento, ou poderá fazer parte de algum outro teste.

Através da definição do assunto, o sistema poderá realizar uma busca de todas as questões ligas ao assunto, aproveitando inclusive questões formuladas por outras disciplinas, mas que tratam do mesmo assunto.

Nome da disciplina, esta informação é utilizada para definir o solicitante do teste e para disponibilizar o teste para os alunos adequados. Para os casos de teste realizados para avaliar um conjunto de habilidades interdisciplinares, a informação prestada aqui é o nome do curso, desta forma todos os alunos do curso estarão habilitados para a execução do teste.

Período de execução do teste compreende o período em que o teste estará disponível.

Fornecer "*feedback*" instantâneo, com isto o aluno poderá saber instantaneamente a correteude da resposta fornecida ao sistema.

Fornecer "*feedback*" ao final do teste. Neste caso o aluno recebe um resumo qualificando-o ao término do teste.

Indicação de referências, com esta informação o sistema fornecerá ao aluno uma relação de documentos para pesquisa e aprofundamento dos estudos.

Tempo para a realização do teste, o sistema controla o tempo gasto pelo aluno para a conclusão do teste e o professor/instrutor poderá através desta informação restringir o tempo de duração do teste, forçando o encerramento da sessão quando o tempo se esgotar.



Quantidade de questões de cada grupo, com esta informação o sistema seleciona as questões e criará conjuntos de testes de forma a prevenir que o mesmo teste seja executado por mais de um aluno.

Recebida as informações, o sistema passa a selecionar as questões, levando em contas os parâmetros fornecidos pelo professor/instrutor, levando em conta os requisitos de questões por grupo e quantidade de vezes que a questão foi utilizada, diminuindo a possibilidade de escolha constante de uma determinada questão. O sistema deve considerar a utilização de questões selecionadas para disciplina secundária, ou seja, as questões que não foram criadas pela disciplina, mas que podem ser utilizadas na elaboração do teste.

Cabe ao sistema de informação acompanhar a quantidade de respostas erradas de cada questão, com este acompanhamento torna-se possível alertar o professor/instrutor que criou a questão, pois pode haver um erro na elaboração da questão ou mesmo na resposta assinalada como correta, caso a proporção do número de resposta erradas em relação as respostas corretas torne-se muito grande.

Com o término da seleção das questões, o professor/instrutor pode realizar alterações com relação à escolha das questões e então ordenar o início do teste, enviando uma comunicação para os telefones celulares dos alunos que deverão realizar o teste.

### 6.3. Fase 3 - Execução de teste e avaliação dos resultados.

A fase três compreende a criação de dois subsistema que possam enviar informações para os telefones celulares e receber informações de retorno, processá-las e armazená-las quando for o caso.

Estes subsistemas podem ser implementados inicialmente utilizando a programação em ASP para a geração de páginas WAP, desta forma mantendo compatibilidade com a maioria dos telefones celulares, ou utilizar-se de implementações em JAVA usando o J2ME, possibilitando que pequenos programas sejam enviados para os telefones celulares.

A seguir é descrito o funcionamento dos subsistemas:

São dois os subsistemas: Sistema de Transmissão de Testes (STT) e o Sistema de Avaliação do Teste (SAT).

O professor/instrutor informa ao STT o teste que será ativado e o STT envia uma mensagem por SMS para todos os alunos que estão selecionados para a realização do teste. Quando possível, o aluno se conectará ao site da Instituição de Ensino e fornecerá uma identificação com a qual o sistema poderá identificar o aluno.

Os alunos se conectam ao site WAP da instituição de ensino e enviam sua identificação, o STT buscará em uma base de dados o teste que será realizado pelo aluno e enviará as questões, uma questão de cada vez e aguardará a resposta do aluno. As questões podem ser em forma de texto ou através de gravações feitas pelo professor, e em pouco tempo também poderá ser utilizar pequenos vídeos.

O aluno envia a resposta ao STT para que este lhe envie outra questão. Dependendo da configuração feita para o teste, o STT poderá ou não fornecer um "feedback" instantâneo para o aluno e permitir ou não que o aluno tente responder novamente a mesma questão.

O STT grava a resposta do aluno em um banco de dados e ao

concluir o teste, o STT envia uma notificação para o SAT informando a identificação do aluno.

O SAT de posse da identificação do aluno, buscará no banco de dados de respostas do teste, as respostas fornecidas pelo aluno e iniciará o processo de análise.

Concluída a análise, o SAT enviará para o professor/instrutor o resultado individual de cada aluno, e uma comparação com todos os resultados para que o professor possa tomar as providências cabíveis.

O professor/instrutor indicará os assuntos com o qual o aluno apresentou melhor e pior desempenho, desta forma o professor/instrutor poderá tomar providências para a melhora da aprendizagem do aluno.

## 7. CONCLUSÃO

Este artigo apresenta alguns dos conceitos referentes ao Aprendizado Móvel (*M-Learning*) e discute alguns dos principais cenários para uso de dispositivos computacionais e comunicacionais móveis que permitem a alunos e professores romperem a barreira de espaço e tempo no que se refere a alguns dos elementos pertencentes aos processos de ensino/aprendizagem.

Os possíveis cenários são identificados e discutidos a partir das características de cada um dos dispositivos computacionais e comunicacionais identificados como habilitadores da realização do *M-Learning*.

A partir destes cenários pode-se perceber a viabilidade e a enorme potencialidade de uso do *M-Learning*.

Também é mostrada uma proposta para a utilização da telefonia celular como ferramenta útil no processo de ensino/aprendizagem, auxiliando o professor/instrutor na avaliação dos alunos.

A proposta tem por finalidade apresentar as características das arquiteturas lógica e física de um sistema de computação móvel para uso no Aprendizado Móvel. Tal sistema tem como objetivo oferecer flexibilidade geográfica e temporal para que as necessidades de interação de professores e alunos durante o processo de ensino/aprendizagem possam ser supridas mesmo que estes se encontrem em movimento ou em períodos de espera motivados por suas atividades profissionais.

Pode-se concluir que mesmo hoje muitas atividades deste processo já podem ser realizadas com significativa mobilidade de seus participantes e à medida que os aparelhos de telefonia celular evoluírem, novas possibilidades serão criadas para a utilização destes dispositivos para o *M-Learning*.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] E-learning Brasil - site brasileiro sobre e-learning.

Disponível em: <<http://www.elearningbrasil.com.br>>

Acesso em: 07 maio 2004

[2] NTT DoCoMo. Videophone Demo, 27 janeiro 2003

Disponível em:

<<http://www.nttdocomo.com/corebiz/foma/try/videophone.html>>

Acesso em 07 maio 2004

[3] H. Singh "Achieving Interoperability in e-Learning", In: Learning

**Circuits. Março, 2000**

**Disponível em: <<http://www.learningcircuits.org/mar2000/singh.html>>**

**Acesso em 07 maio 2004**

- [4] ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações - Celulares  
Ultrapassam fixos em torno de um milhão de acessos. Assessoria de  
imprensa., Brasília, 12 set. 2003**

**Disponível em:**

**<[http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/releases/2003/release\\_12\\_09\\_2003.pdf](http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/releases/2003/release_12_09_2003.pdf)>**

**Acesso em: 7 maio 2004**

- [5] Vivo – Operadora de telefonia celular. Vivo Zap. A Internet Móvel em  
Banda Larga, 2003.**

**Extraído do site <<http://www.vivo.com.br/vivozap>>**

**Acesso em: 07 maio 2003.**

- [6] 3gAmericas.**

**disponível em: <<http://www.3gamericas.org>>**

**Acesso em: 7 maio 2004.**