

# **Framework para Aprendizagem com Mobilidade**

## **Artigo Completo**

**Luiz Fernando T. Meirelles<sup>1</sup>, Liane M. R. Tarouco<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> PGIE – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil

{lftm@ucpel.tche.br, liane@penta.ufrgs.br}

**Resumo.** *Diferentes recursos telemáticos e novas estratégias de ensino e de aprendizagem começam a surgir, inaugurando um tema de pesquisa classificado internacionalmente como “mobile learning”. Dispositivos móveis como, por exemplo, computadores de mão e telefones inteligentes, contam atualmente com capacidade e funcionalidade que permitem explorar inovadores processos de educação formal e de capacitação profissional. Na investigação que estamos realizando, após identificarmos a complexidade tecnológica e pedagógica deste novo tema da informática na educação, resolvemos propor e utilizar um framework para a aprendizagem com mobilidade, assunto que pretendemos abordar neste artigo.*

**Palavras-chave.** *aprendizagem móvel, pda, telemática na educação*

**Abstract.** *Abstract. Different telematic resources and new teaching and learning strategies begin to appear, initiating a research theme internationally known as “mobile learning”. Mobile devices such as, for example, palm computers and smartphones, has nowadays, computational capacity and functionality that allow to explore innovational processes of formal education and professional capacitation. In the investigation we’ve been doing, after identifying the technology and pedagogical complexity of this new subject about informatics in education, we decided to present and use a framework to learning with mobility, theme that we pretend to focus in this article.*

**Keywords.** *mobile learning, pda, telematic in education.*

## **1. Introdução**

O acesso à Internet via rede de telefonia celular garante mobilidade aos usuários sem perda de conectividade, possibilitando que determinados modelos de telefones sejam utilizados na conexão de dispositivos computacionais móveis portáteis como, por exemplo, *personal digital assistants* – PDAs. Os PDAs também permitem mobilidade no acesso à Internet através de redes locais sem fio de uso público, além é claro, do acesso a informações em modo *offline*. Estimativas dos principais fornecedores de PDAs [Coleção Info 2004], indicam que no Brasil existem mais de dois milhões de usuários. Somente a *palmOne*, líder mundial do mercado, calcula em mais de um milhão e quatrocentos mil os dispositivos comercializados.

Por conta deste cenário, estamos testemunhando o surgimento de uma sociedade móvel e conectada, com uma variedade de fontes de informação e modos de comunicação disponíveis em residências, locais de trabalho, estabelecimentos de ensino e em outros espaços sociais denominados *hotspots*. Os *hotspots* estão sendo instalados em aeroportos, hotéis, centros de conferências, estádios de futebol, entre outros locais [itweb 2005]. O autor *Howard Rheingold* (2003) refere-se a este estágio de comunicação pessoal como o início de uma nova revolução social.

Tecnologias móveis estão sendo incorporadas de forma ubíqua e em rede, permitindo interações sociais relevantes, sensíveis ao contexto e possibilitando conectividade com a Internet [Naismith et al. 2004]. Tais tecnologias podem ter um grande impacto na aprendizagem. Estudantes poderão mover-se cada vez mais para fora da sala de aula em direção a um ambiente de aprendizagem, real ou virtual, caracterizado por uma aprendizagem contextualizada, personalizada, colaborativa e por toda a vida.

Na área da educação a distância a expressão *mobile learning*, que passaremos a referenciar como “**aprendizagem com mobilidade**”, refere-se ao uso de dispositivos móveis e portáteis, tais como *PDA*s, *smartphones*, *laptops* e *tablet PCs*, em processos de ensino e aprendizagem.

Estamos diante de um novo tema de investigação na área da informática na educação. As pesquisas no contexto da aprendizagem com mobilidade podem ser classificadas conforme o enfoque priorizado, ou seja, existem trabalhos que investigam as capacidades das tecnologias computacionais móveis portáteis e estudos que buscam resgatar ou estabelecer pressupostos didático-pedagógicos.

Após vencermos algumas etapas do plano de pesquisa em curso [Meirelles 2004], no qual se busca correlacionar estilos cognitivos e de aprendizagem com as características funcionais dos dispositivos móveis portáteis do tipo *PDA*s, muitos fatores tecnológicos e pedagógicos [Meirelles 2004; Meirelles, Tarouco e Alves 2004; Meirelles, Tarouco e Silva 2005] foram identificados, caracterizando desta forma, um campo de investigação bastante complexo.

Neste sentido, surge a proposta de um *framework* destinado a organizar os diferentes componentes da aprendizagem com mobilidade em dois grandes domínios: pedagógico e tecnológico. Acredita-se que com a delimitação de um *framework* a investigação possa ser desenvolvida com mais facilidade, criando condições para reduzir a complexidade provocada pelos diferentes temas e suas relações.

## **2. Descrevendo o *Framework***

O surgimento de novas tecnologias aumenta a complexidade dos ambientes virtuais de aprendizagem. Práticas pedagógicas diferenciadas poderão surgir na medida em que teorias de aprendizagem sejam observadas, alteradas ou criadas, considerando um contexto físico e social que facilite a construção de conhecimentos.

Um *Framework* (Figura 1) foi criado com o propósito de facilitar a delimitação dos diferentes componentes que devem existir num Ambiente Virtual de Aprendizagem com Mobilidade – AVAM.

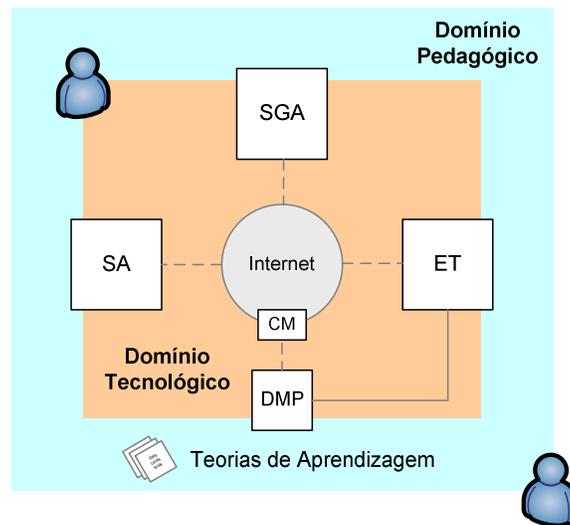


Figura 1. *Framework* para Aprendizagem com Mobilidade

Legendas	
	Atores
<b>SGA</b>	Sistema Gerenciador de Aprendizagem
<b>SA</b>	Servidor de Aplicações
<b>ET</b>	Estação de Trabalho
<b>CM</b>	Conectividade Móvel
<b>DMP</b>	Dispositivo Móvel Portátil

O *Framework* foi estruturado em dois grandes domínios: pedagógico e tecnológico. No domínio pedagógico os atores deverão adotar teorias de aprendizagem que sejam adequadas ou adaptadas a um contexto de formação com mobilidade. O domínio tecnológico conta com a participação de outros atores, responsáveis pelo manuseio de diversos recursos telemáticos descritos na subseção 2.2.

### 2.1. Domínio Pedagógico

Esta primeira especificação para o domínio pedagógico é baseada no *REPORT 11: Literature Review in Mobile Technologies and Learning* [Naismith et al. 2004]. A revisão da literatura revela seis grandes bases teóricas de atividade.

**Comportamentalista** – atividade que promove aprendizagem como uma troca nas ações observáveis dos aprendizes. No paradigma comportamentalista, a aprendizagem poderá ser facilitada com o uso de reforço entre um estímulo e uma resposta. Aplicando este princípio, temos a apresentação de um problema (estímulo), seguido pela contribuição do aprendiz na solução (resposta). Em seguida, deverá ocorrer um feedback de reforço. Em um contexto de aprendizagem com mobilidade, poderemos utilizar diferentes estratégias e recursos.

**Construtivista** – atividade na qual os aprendizes constroem ativamente novas idéias ou conceitos, tomando como base conhecimentos prévios e atuais. Na abordagem construtivista, aprendizagem é um processo ativo no qual os aprendizes constroem novas idéias ou conceitos com base em conhecimentos que eles já trazem consigo e em outros, que são construídos no presente. Os aprendizes são encorajados a serem

construtores ativos de conhecimento com dispositivos móveis inseridos em contextos realísticos, oferecendo ao mesmo tempo acesso a ferramentas de suporte. A implementação dos princípios construtivistas com tecnologias móveis é classificada como *participatory simulations* [MIT 2005], nas quais os aprendizes atuam em um sistema dinâmico de recreação imersiva.

**Situada** – atividade que promove aprendizagem com uma cultura e um contexto autênticos. A aprendizagem situada defende a idéia de que a aprendizagem poderá ser ampliada quando realizada em um local de contexto autêntico. Dispositivos móveis são ideais para aplicações contextualizadas simplesmente pelo fato de estarem disponíveis em diferentes contextos e de poderem ampliar as atividades de aprendizagem. A coleta de dados em atividades de campo é um exemplo deste tipo de atividade.

**Colaborativa** – atividade que promove aprendizagem mediante interações sociais. Novas abordagens para aprendizagem surgiram nos anos 90, muitas das quais são baseadas na psicologia sócio-cultural de Vygotsky, incluindo a teoria da atividade. Embora não relacionada tradicionalmente com aprendizagem colaborativa, a teoria da conversação é particularmente relevante nos processos de colaboração usando dispositivos móveis.

**Informal e por toda a vida** – atividade que suporta aprendizagem fora de um ambiente clássico e de um currículo formal. Pesquisas sobre aprendizagem informal reconhecem que a aprendizagem acontece todo o tempo, sendo influenciada pelo nosso ambiente e por situações particulares que estamos vivenciando. A aprendizagem informal poderá ser intencional ou acidental. A primeira é caracterizada por um projeto intensivo e deliberado. A segunda ocorre mediante aquisição de informações por meio de conversações, TVs e jornais, mediante observação do mundo em que vivemos. O registro e a recuperação de informações com o uso de *PDA*s é uma prática bastante utilizada.

**Suporte ao ensino e à aprendizagem** – atividade que apóia o controle dos atores, dos materiais didáticos e dos recursos telemáticos nos processos de aprendizagem. Dispositivos móveis podem ser usados por professores no gerenciamento das informações acadêmicas. Na educação superior, os dispositivos móveis podem fornecer material didático para os alunos, incluindo datas de avaliações e informações sobre calendário e atividades acadêmicas.

## 2.2. Domínio Tecnológico

A especificação do domínio tecnológico resulta de experiências próprias e da revisão de publicações de projetos nacionais [por exemplo, Pelissoli e Loyolla 2004] e internacionais [por exemplo, Corlett et al. 2004], realizados no campo da aprendizagem com mobilidade.

### Sistema Gerenciador de Aprendizagem – SGA

No Brasil são vários os sistemas gerenciadores de aprendizagem em uso. Instituições educacionais, empresas e outras organizações adotam plataformas proprietárias, com custos muitas vezes elevados, ou sistemas de código aberto, distribuídos gratuitamente, mas com recursos geralmente mais limitados.

Os sistemas atuais, mesmo sem oferecerem funcionalidades para que usuários de dispositivos móveis portáteis possam acessar diretamente os conteúdos e as ferramentas

de comunicação, poderão ser utilizados como repositório de aplicativos e de informações, recuperados por uma estação de trabalho de onde poderão ser transferidos para os dispositivos móveis portáteis.

Projetos em curso [Lin 2004; Chan et. al 2003; Goh e Kinshuk 2005] estabelecem as bases para que sistemas gerenciadores de aprendizagem sejam criados com funcionalidades capazes de atender de forma mais específica os requisitos da aprendizagem com mobilidade.

#### Servidor de Aplicações - SA

Atualmente podemos considerar que existem duas categorias de servidores de aplicações. Na primeira categoria encontram-se os que são utilizados no provimento de serviços de informações customizadas para dispositivos móveis portáteis. Serviços desta natureza são oferecidos por empresas que atuam no setor de telecomunicações (Claro, Tim e Vivo, por exemplo) e por provedores de canais de informação (*Hands*<sup>1</sup> e *AvantGo*<sup>2</sup>). A segunda categoria é formada por servidores *web* clássicos, porém, com conteúdos formatados de forma a respeitar as características funcionais dos DMPs.

Instituições de ensino, empresas e outras organizações poderão contratar empresas de telecomunicações, provedores de canais de informação e/ou utilizarem servidores *web* clássicos na distribuição de conteúdos destinados à aprendizagem com mobilidade.

#### Estação de Trabalho - ET

Estações de trabalho podem pertencer aos atores que participam da aprendizagem com mobilidade ou serem fornecidas para uso público por instituições de ensino, empresas e outras organizações. Diversas funcionalidades deverão estar disponíveis neste componente, com destaque para as seguintes:

- a) gerenciamento e sincronização de informações com o DMP;
- b) recuperação de informações de meios externos como - mídias e Internet - convertendo-as para formatos compatíveis com os aplicativos que são usados no DMP.

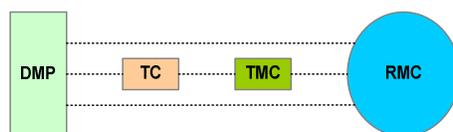
#### Conectividade Móvel - CM

A conectividade móvel com a Internet pode ser dividida em duas categorias: telecomunicações móveis ou redes locais sem fio com acesso público. Na implementação de um AVAM, é necessário observar os padrões tecnológicos e as características técnicas, operacionais e econômicas, pertencentes às duas categorias.

No cenário das telecomunicações, a conectividade móvel poderá ocorrer conforme o diagrama da Figura 2. Com base no diagrama podemos observar que um **Dispositivo Móvel Portátil** como, por exemplo, *Notebook*, *PDA* ou *Smart Phone*, deverá se conectar a uma **Rede Móvel Celular**. Os dispositivos do tipo *Notebook* e *Smart Phone* podem se conectar diretamente à rede, sem a necessidade de acessórios e equipamentos intermediários. Para conectar *Notebook* ou *PDA*, poderá ser necessário escolher um **Tipo de Conexão** - cabo serial / *USB*, infra-vermelho ou *Bluetooth* - e um **Telefone Móvel Celular** com suporte para o padrão tecnológico adotado pela empresa prestadora do serviço.

---

<sup>1</sup> <http://www.hands.com.br> – <http://www.avantgo.com>



**Figura 2. Componentes da Conectividade à Internet do tipo Telecomunicações Móveis**

No contexto das redes locais sem fio com acesso público, os dispositivos móveis portáteis precisarão ter suporte para a tecnologia utilizada, como, por exemplo, o padrão *IEEE 802.11b*.

#### Dispositivo Móvel Portátil – DMP

Dispositivos computacionais que ofereçam condições de acompanharem os usuários nos diferentes espaços sociais freqüentados podem ser classificados como dispositivos móveis portáteis. Uma característica desejável nos DMPs é a capacidade de interconexão com a Internet ou com uma estação de trabalho.

Atualmente, um DMP pode ser *Notebook, Tablec PC, PDA ou Smart Phone*. Dimensões, peso, capacidade de processamento, armazenamento, tamanho da tela e conectividade são características que precisam ser consideradas na modelagem e na criação de objetos de aprendizagem destinados à aprendizagem com mobilidade.

### **3. Utilizando o *Framework***

Com o propósito de validar a aplicação do *framework*, após uma breve contextualização, serão delimitados diferentes fatores relacionados aos domínios pedagógico e tecnológico.

#### **3.1. Contextualizando o uso**

O material didático de um curso de língua espanhola previamente modelado e implementado para execução com tecnologias da *web / Internet*<sup>2</sup>, após ser submetido a um processo de revisão e adaptação dos conteúdos e das estratégias didáticas, possibilitou validar componentes do *framework*, realizar algumas implementações e estabelecer cenários de aplicações.

#### **3.2. Delimitando o Domínio Pedagógico**

Conforme podemos observar na seção 2.1, seis bases teóricas de atividades estão sendo propostas para orientar práticas didáticas no contexto da aprendizagem com mobilidade. Na Figura 3, constam os aplicativos que foram utilizados, juntamente com a indicação das bases teóricas de atividade que foram consideradas no curso.

<sup>2</sup> <http://ead.ucpel.tche.br/ahora-ml>



Figura 3. Aplicativos que poderão ser utilizados em PDAs

<i>AvantGo</i>	Acesso <i>on-line</i> ou <i>offline</i> aos conteúdos do curso em formato <i>HTML</i> . O conteúdo disponibilizado aos alunos possibilita uma atividade de aprendizagem <b>Situada</b> .
<i>Adobe Reader</i>	Leitura de documentos em formato <i>PDF</i> , contendo uma montagem seqüencial dos conteúdos também formatados em diversos arquivos <i>HTML</i> , permitindo uma atividade de aprendizagem do tipo <b>Situada</b> .
<i>Plucker</i>	Recuperação de informações da <i>web</i> , com customização para visualização no <i>PDA</i> , permitindo aos alunos a descoberta de conteúdos relacionados ao curso, levando a aprendizagens do tipo <b>Situada e Informal e por toda a vida</b> .
<i>Kinoma</i>	Reprodução de vídeo no <i>PDA</i> , cujo conteúdo enseja uma aprendizagem <b>Situada</b> .
<i>RealPlayer</i>	Reprodução de áudio no <i>PDA</i> , cujo conteúdo enseja uma aprendizagem <b>Situada</b> .
<i>Documents To Go</i>	Leitura e produção de textos e de slides, permitindo aos alunos que <b>todas</b> as bases teóricas de atividades de aprendizagem sejam colocadas em prática.
<i>To Do List</i>	Organização e controle de tarefas, possibilitando atividades relacionadas de <b>Suporte ao ensino e à aprendizagem</b> .
<i>Quizzler</i>	Verificação de aprendizagem mediante a execução de exercícios com a possibilidade de <i>feedback</i> , proporcionando atividade de aprendizagem do tipo <b>Comportamentalista</b> .

Como pode ser observado existe uma predominância para a atividade de aprendizagem do tipo **Situada**, reflexo do conteúdo que foi preparado para o curso.

### 3.3. Delimitando o Domínio Tecnológico

Os componentes que foram delimitados como pertencentes ao domínio tecnológico do curso em questão serão exemplificados, como forma de demonstrar a aplicabilidade do *framework*.

#### Sistema Gerenciador de Aprendizagem – SGA

O TelEduc<sup>3</sup> (Figura 4) foi utilizado como sistema gerenciador de aprendizagem, servindo de repositório de informações para o material didático.

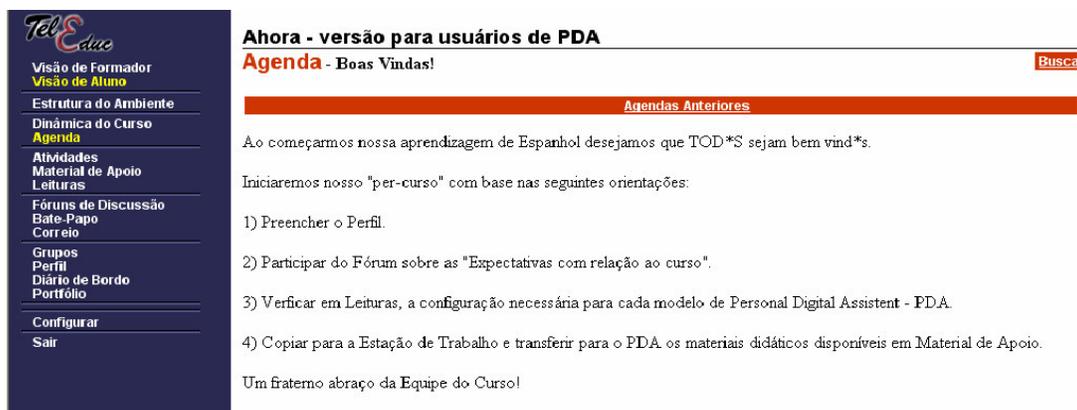
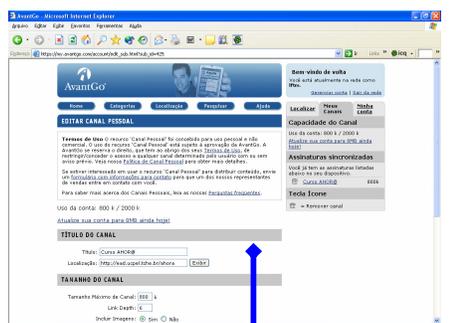


Figura 4. Tela de abertura do curso no SGA TelEduc

#### Servidor de Aplicações – SA

O serviço *AvantGo* (Figura 5a) fornecido pela empresa *iAnywhere Solutions, Inc.*<sup>4</sup>, foi utilizado para a configuração de um canal de informação contendo material didático do curso em formato de hipertexto, que por sua vez, foi armazenado em um servidor *web* clássico da Universidade Católica de Pelotas (Figura 5b). A configuração do canal de informação e a formatação do conteúdo para leitura em *PDA* possibilitaram duas formas de acesso: por sincronização com a estação de trabalho e por acesso via conectividade móvel.



TÍTULO DO CANAL

Título:

Localização:

Figura 5a. Canal AvantGo

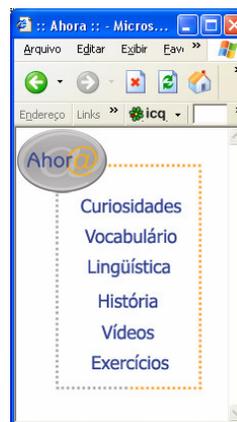


Figura 5b. Servidor web clássico

<sup>3</sup> <http://teleduc.ucpel.tche.br>

<sup>4</sup> <http://www.ianywhere.com>

## Estação de Trabalho – ET

Numa estação de trabalho de uso pessoal foram executados dois aplicativos. O primeiro, denominado *pamOne Quick Install* (Figura 6a), permitiu a seleção do programa de reprodução de vídeo *Kinoma* e de um vídeo sobre a história da língua espanhola (*historia.mp4*). O segundo aplicativo, *HotSync* (Figura 6b), foi responsável pela transferência das informações para o DMP.

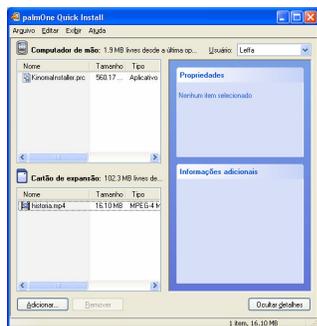


Figura 6a. Gerenciador de informações



Figura 6b. Sincronizador

## Conectividade Móvel - CM

No Brasil, atualmente, é possível delimitar os padrões tecnológicos e as características técnicas, operacionais e econômicas dos serviços providos a usuários móveis da Internet mediante consulta a determinados *web sites*.

No caso das telecomunicações móveis, pode-se obter no *web site* da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL<sup>5</sup> a relação de empresas prestadoras do serviço, juntamente com os padrões tecnológicos (*GSM*<sup>6</sup> e *TDMA*<sup>7</sup>) utilizados nas respectivas redes. Por sua vez, as características técnicas, operacionais e econômicas dos serviços providos podem ser obtidas nos *web sites* das empresas.

A área territorial em que os atores deverão ter mobilidade, poderá determinar quais empresas deverão ser pesquisadas. Com a oferta de serviços em vinte estados do Brasil e no Distrito Federal, a empresa Claro Digital<sup>8</sup> foi escolhida, a título de exemplificação. O Serviço de Dados *GPRS*<sup>9</sup> poderá ser uma opção de conectividade móvel por possuir as seguintes características:

- velocidade de transmissão entre 30 a 40 Kbps;
- aplicações disponíveis - acesso à *web*, correio eletrônico e mensagens instantâneas.

A conectividade à Internet também foi efetuada através de rede local sem fio com acesso público. Equipamentos compatíveis com a tecnologia 802.11b possibilitaram experimentar mobilidade em dois ambientes; na Universidade e no Aeroporto da Cidade de Porto Alegre. Desta forma, foi possível efetuar acesso via Internet aos conteúdos do curso, armazenados em servidor clássico de *web* (Figura 5b).

<sup>5</sup> Relação de Endereços das Prestadoras do Serviço Móvel Pessoal – SMP - por Grupos Econômicos - <http://www.anatel.gov.br>.

<sup>6</sup> Global System for Mobile Communications

<sup>7</sup> Time Division Multiple Access

<sup>8</sup> Consulta efetuada em 17/07/2005.

<sup>9</sup> *General Packet Radio Service*

#### Dispositivo Móvel Portátil – DMP

O computador de mão da *palmOne Zire 72* (Figura 7) com cartão de memória de 512Mb e cartão *Wi-Fi* foi utilizado como dispositivo móvel portátil. Um conjunto de aplicativos (Figura 3) possibilitou experimentar as bases teóricas de atividades relacionadas ao domínio pedagógico proposto no *framework*.



**Figura 7. Aplicativos executados no Zire 72**

#### **4. Conclusões**

Com o uso de tecnologias móveis, cada estudante poderá ter uma interação pessoal com a tecnologia num contexto autêntico e apropriado de uso. Isso não significa, entretanto, que o uso de dispositivos móveis seja uma panacéia.

Em nossa investigação foi possível constatar que as limitações computacionais, se comparadas aos computadores de mesa ou aos *notebooks*, exigem que os computadores de mão sejam utilizados como extensões, porém com oportunidades pedagógicas únicas.

O *framework* proposto, embora bastante simples, mostra-se válido no contexto da investigação que estamos promovendo e acreditamos que possa servir de referencial para outros trabalhos. Com o detalhamento que atingimos na delimitação dos componentes do domínio tecnológico, na medida em que foram identificadas as relações e implicações dos recursos telemáticos na construção de um AVAM, poderemos voltar nossos esforços para o domínio pedagógico.

Um grupo de usuários de *PDA*s está sendo organizado e será observado durante a realização do curso de língua espanhola, cujos materiais estão sendo adaptados para o novo contexto tecnológico e pedagógico. Conteúdos e ações didáticas estão sendo preparados com o propósito de identificar as teorias de aprendizagem que poderão ser implementáveis e relevantes, em busca de uma prática pedagógica adequada.

No futuro, o contexto e a personalização poderão ser explorados por sistemas inteligentes, com o propósito de oferecer objetos de aprendizagem significativos e compatíveis com os estilos cognitivos e de aprendizagem preferenciais dos estudantes.

#### **4. Referências Bibliográficas**

- Chan, T., Sharples M., Vavoula, G. e Lonsdale, P. (2003) “Educational Metadata for Mobile Learning”, Second IEEE International Workshop on Wireless And Mobile Technologies in Education (WTME).
- Coleção Info. (2004) “PALMTOPS: Pocket PC e Palm OS”, São Paulo: Lucia Reggiani, Edição 07.

- Corlett, D., Sharples, M., Chan, T. e Bull, S. (2004), "A Mobile Learning Organizer for University Students," In Proceedings of The 2<sup>nd</sup> IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'04).
- Goh, T. e Kinshuk (2005) "Context Aware E-Learning for Multiplatform Environment – Preliminary Analysis. In Uskov V. (Ed), Proceeding of the 4<sup>th</sup> LASTED International Conference on Web-Based Education (WBE 2005) (February 21-23, 2005, Grindelwald, Switzerland), Anaheim, CA, USA: ACTA Press, 296-299.
- itweb. (2005) "Telefônica oferece Speedy Wi-Fi em aeroportos", São Paulo: itweb, 25/02/2005. Disponível em : <http://www.itweb.com.br/noticias/>. Acesso em: 26/02/2005.
- Lin, J-W. (2004) "An Offline Scheme for Learning with Mobile Device", mLearn 2004 Conference, Rome, Italy.
- Meirelles, L. F. (2004) "APRENDIZAGEM MÓVEL: Em busca de uma inovação pedagógica", Pré-projeto de tese, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Meirelles, L. F., Tarouco, L. M. R. e Alves, C. V. R. (2004) "Telemática Aplicada à Aprendizagem com Mobilidade". Porto Alegre: Revista Novas Tecnologias na Educação, PGIE – UFRGS.
- Meirelles, L. F., Tarouco, L. M. R. e Silva, G. D. (2005) "Teaching and Learning Networks Management with Mobility", mLearn 2005 Conference, Cape Town, South África.
- MIT (2005) itweb. (2005) "MIT PDA Participatory Simulations", Disponível em : <http://www.itweb.com.br/noticias/>. Acesso em: 03/03/2005.
- Naismith, L., Lonsdale P., Vavoula, G., Shet Sharples, M. (2004) "REPORT 11: Literature Review in Mobile Technologies and Learning", NESTA FUTURELAB SERIES, University of Birmingham.
- Pelissoli, L. e Loyolla, W. (2004) "Aprendizado Móvel (m-learning): dispositivos e cenários," In: Anais do 11<sup>o</sup> Congresso Internacional de Educação a Distância. Salvador, Brasil, 2004.
- Rheingold, H. (2003) "Smart Mobs: The Next Social Revolution", Perseus Publishing.