



**Pós-Graduação em Ciência da  
Computação**

**Adgerson dos Santos Galeno**

**CONCEPÇÃO DE MÓDULO PARA DISPOSITIVOS  
MÓVEIS DE GESTÃO DA APRENDIZAGEM PESSOAL  
INTEGRADO AO SISTEMA DE GESTÃO DA  
APRENDIZAGEM AMADEUS**



Universidade Federal de  
Pernambuco  
[posgraduacao@cin.ufpe.br](mailto:posgraduacao@cin.ufpe.br)  
[www.cin.ufpe.br/~posgraduacao](http://www.cin.ufpe.br/~posgraduacao)

Recife  
2010

**Adgerson dos Santos Galeno**

**CONCEPÇÃO DE MÓDULO PARA DISPOSITIVOS  
MÓVEIS DE GESTÃO DA APRENDIZAGEM  
PESSOAL INTEGRADO AO SISTEMA DE GESTÃO  
DA APRENDIZAGEM AMADEUS**

Este trabalho foi apresentado à Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Profissional em Ciência da Computação.

**Área de Concentração:** Interação Humano-Computador

**Orientador(a):** Prof. Dr. Alex Santos Gomes

Recife  
2010

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Arabelly Ascoli CRB4-2068

G153c Galeno, Adgerson dos Santos

Concepção de módulo para dispositivos móveis de gestão da aprendizagem pessoal integrado ao sistema de gestão da aprendizagem Amadeus / Adgerson dos Santos Galeno. – 2010. 105 f.: fig., tab.

Orientador: Alex Santos Gomes  
Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. Cln. Ciência da Computação. Recife, 2010.  
Inclui referências e anexos.

1. Interação humano-computador. 2. Educação à distância 3. Aprendizagem flexível. 4. *Mobile Learnig*. I. Gomes, Alex Santos (orientador). II. Título.

004 CDD (22. ed.)

UFPE-CCEN 2020-23

Dissertação de mestrado profissional apresentada por **Adgerson dos Santos Galeno** à Pós-Graduação em Ciência da computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título, “Concepção de módulo para dispositivos móveis de gestão da aprendizagem pessoal integrado ao sistema de gestão da aprendizagem Amadeus”, orientada pelo **Professor Alex Sandro Gomes** e aprovada pela banca examinadora formada pelos professores:

---

Prof. Carlos André Guimarães  
Ferraz  
Centro de Informática / UFPE

---

Prof. Marcelo Brito Carneiro  
Leão  
Universidade Federal Rural de  
Pernambuco

---

Prof. Alex Sandro Gomes  
Centro de Informática / UFPE

Visto e permitida a impressão.  
Recife, 14 de outubro de 2010.

---

**Prof. Nelson Souto Rosa**

Coordenador da Pós-Graduação em Ciência da Computação do  
Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco

Dedico primeiramente a Deus por ter me permitido alcançar mais esse objetivo em minha vida, a minha família, meus pais, Antonio Galeno e Maria das Dores Galeno, minha irmã Adjane Cordeiro, meu cunhado Antonio Cordeiro e meu sobrinho Lucca Cordeiro pelo continuo apoio e incentivo, e, em especial minha amiga que me acompanhou nessa jornada Mariana Akashi.

## RESUMO

O avanço da tecnologia pessoal tem levado a utilização de dispositivos móveis nas mais diversas áreas. Observa-se um crescente interesse no potencial de uso no ensino a distância. A razão seria sua capacidade de minimizar a distância transacional da interação professor aluno e pelas facilidade e flexibilidade de uso. Dessa forma, uma série de investigações relatam formas eficazes de facilitar a aprendizagem por meio do uso de dispositivos computacionais móveis. A utilização destes dispositivos ocorre de forma complementar ao uso de plataformas de gestão da aprendizagem. Essa abordagem recebe a denominação de m-learning da qual o "m" faz alusão à palavra "móvel" (do inglês mobile) e os ambiente sendo denominados Mobile Learning Environments (MLE). Surgem também, neste cenário, a PLE - Personal Learning Environments, ferramenta com o propósito de dar mais controle e autonomia para o aprendiz no ambiente de aprendizagem, proporcionar aos aprendizes suporte para gerir o seu próprio processo de aquisição de conhecimento. Características estas que são vistas como boa oportunidade de serem exploradas em um ambiente móvel. Neste trabalho, adotamos práticas do design de interação para conceber um módulo para dispositivos móveis de gestão da aprendizagem pessoal integrado ao sistema de gestão da aprendizagem Amadeus. Esta ferramenta tem o objetivo de proporcionar aos usuários recursos que facilitem a gestão de seu aprendizado quando este estiver utilizando dispositivo computacional móvel. A partir do levantamento de requisitos feito baseado na literatura e da análise de competidores, foram concebidos protótipos de baixa e de alta fidelidade. Avaliamos a aceitação dos estilos de interação propostos e a partir da análise dos dados foram propostas melhorias nos protótipos concebidos.

**Palavras-chave:** Educação à distância. Mobile Learning. Aprendizado Flexível.

## ABSTRACT

The advancement of technology has led to the use of personal mobile devices in several areas. The interest in the potential for use in distance learning is improving. The reason may be its ability to minimize the transactional distance of student-teacher interaction and the ease and flexibility of use. Thus, a series of investigations reported effective ways to facilitate learning through the use of mobile devices. The use of these devices occurs as a complement to the use of learning management platforms. This approach gets the name of m-learning which the "m" refers to the word "mobile" and the environment being called Mobile Learning Environments (MLE). Also arise in this scenario the PLE - Personal Learning Environments, a tool which intends to give more control and autonomy for the learner in the learning environment, providing support to manage their own process of knowledge acquisition. Features which are seen as a good opportunity to be exploited in a mobile environment. In this work, we adopt the practices of interaction design to conceive a module for mobile personal learning management system integrated to learning management Amadeus. This tool aims to provide users with resources that facilitate the management of their learning when it is using mobile computing device. From the survey of requirements made from the literature and analysis of competitors, prototypes of low and high fidelity were conceived. We evaluated the acceptance of proposed styles of interaction and, based in analysis of data, improvements in the prototypes designed were suggested.

**Key words:** Distance Education. Mobile Learning. Flexible Learning.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	— Telas da aplicações mobile My Art Space.....	20
<b>Figura 2</b>	— Telas da aplicação WEB My Art Space .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Figura 3</b>	— Posição do mobile learning no ensino-aprendizagem .....	26
<b>Figura 4</b>	— Personal Learning Environment Framework (PLEF) .....	29
<b>Figura 5</b>	— Componentes do SDL .....	31
<b>Figura 6</b>	— Modelo Self-Directed Learning (GARINSON, 2003). .....	32
<b>Figura 7</b>	— Ciclo de vida do método utilizado baseado no modelo de Design de Interação .....	40
<b>Figura 8</b>	— Diagrama de Casos de Uso que ilustra as principais funcionalidades do Sistema proposto. ....	49
<b>Figura 9</b>	— 9(a) Protótipo de baixa fidelidade e 9(b) Protótipo de alta fidelidade: tela de login APAM.....	50
<b>Figura 10</b>	— 10(a) e 10(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 10(b) e 10(d) - Protótipo de alta fidelidade: Telas de configuração de conexão com servidores AVA. ....	50
<b>Figura 11</b>	— 11(a) e 11(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 11(b) e 11(d) - Protótipo de alta fidelidade: Tela principal do Amadeus-MLA.....	51
<b>Figura 12</b>	— 12(a) Protótipo de baixa fidelidade e 12(b) Protótipo de alta fidelidade: Tela de usuários do Amadeus-MLA.....	52
<b>Figura 13</b>	— 13(a) Protótipo de baixa fidelidade e 13(b) Protótipo de alta fidelidade: Tela de envio de mensagens.....	52
<b>Figura 14</b>	— 14(a) e 14(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 14(a) e 14(b) - Protótipo de alta fidelidade: tela de atividades.....	52
<b>Figura 15</b>	— 15(a) e 15(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 15(b) e 15(d) - Protótipo de alta fidelidade: Telas de objetivos pessoais. ....	53
<b>Figura 16</b>	— 16(a) e 16(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 16(b) e 16(d) - Protótipo de alta fidelidade: Tela de tarefas.....	53
<b>Figura 17</b>	— 17(a) e 17(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 17(b) e 17(d) - Protótipo de alta fidelidade: Tela de notas por tarefa. ....	54
<b>Figura 18</b>	— Protótipo refinado: inclusão do item no menu "Ajuda". ....	58
<b>Figura 19</b>	— Protótipo refinado: alteração no formato da lista, inclusão de ícones diferentes para cada grupo de item da lista. ....	58
<b>Figura 20</b>	— Protótipo refinado: inclusão do item no menu "Preferências".....	59

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> — Requisitos funcionais.....	48
<b>Tabela 2</b> — Requisitos não funcionais.....	48
<b>Tabela 3</b> — Resumo do perfil dos participantes do experimento.....	55
<b>Tabela 4</b> — Média das notas do teste de aceitação.....	56

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>MOBILE LEARNING</b> .....	13
<b>2.1</b>	<i>Mobile Learning</i> como Campo de Estudo.....	13
<b>2.2</b>	<b>Principais desafios em <i>Mobile Learning</i></b> .....	16
2.2.1	Limitações e inovações tecnológicas dos dispositivos móveis e <i>mobile learning</i> .....	17
2.2.2	Estilos de aprendizagem: Formal ou informal .....	19
2.2.3	Percepção social.....	21
2.2.4	Avaliação do processo de aprendizado .....	21
<b>2.3</b>	<b>Considerações finais sobre o capítulo</b> .....	23
<b>3</b>	<b>APRENDIZAGEM PESSOAL VIA DISPOSITIVO MÓVEL NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD)</b> .....	24
<b>3.1</b>	<i>Mobile learning</i> no aprendizado flexível .....	24
<b>3.2</b>	Aprendizagem pessoal via dispositivo móvel .....	26
<b>3.3</b>	Ambiente de Aprendizagem Pessoal .....	28
<b>3.4</b>	Aprendizagem Auto-Dirigida (Self-directed Learning -SDL) .....	30
<b>3.5</b>	<b>Considerações finais sobre o capítulo</b> .....	33
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA DE TRABALHO</b> .....	34
<b>4.1</b>	<b>Objetivos</b> .....	34
<b>4.2</b>	<b>Contexto da Pesquisa</b> .....	35
<b>4.3</b>	<b>Procedimentos Metodológicos</b> .....	35
4.3.1	Levantamento Bibliográfico .....	35
4.3.2	Prototipagem .....	36
4.3.3	Avaliação do protótipo .....	37
<b>5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	38
<b>5.1</b>	<b>Ciclo de Design Interação</b> .....	38
<b>5.2</b>	<b>Planejamento Inicial e Pesquisa Piloto</b> .....	40

5.2.1	Estudo Piloto .....	41
<b>5.3</b>	<b>Análise dos Cenários .....</b>	<b>42</b>
5.3.1	Ambientes virtuais de Aprendizagem - AVA.....	42
5.3.2	Ambientes Pessoais de Aprendizagem (APA) .....	44
5.3.3	Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Dispositivos Móveis - AVAM .....	46
<b>5.4</b>	<b>Requisitos Estabelecidos.....</b>	<b>47</b>
5.4.1	Requisitos Funcionais .....	47
5.4.2	Requisitos Não Funcionais .....	47
5.4.3	Resultados Parciais .....	50
<b>5.5</b>	<b>Avaliação do Protótipo .....</b>	<b>54</b>
5.5.1	Pontos a Melhorar.....	56
5.5.2	Pontos Positivos.....	57
<b>5.6</b>	<b>Resultados do Refinamento do Protótipo .....</b>	<b>57</b>
<b>5.7</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>59</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>60</b>
<b>6.1</b>	<b>Dificuldades .....</b>	<b>61</b>
<b>6.2</b>	<b>Contribuições.....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXO A - QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO PARTICIPANTE .....</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXO B - ROTEIRO DE TAREFAS QUE DEVEM SER SEGUIDAS DURANTE INTERAÇÃO .....</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXO C - TESTE DE ACEITAÇÃO .....</b>	<b>76</b>
	<b>ANEXO D – CASO DE USO.....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O início do século 21 foi marcado pelo ritmo acelerado de mudanças tecnológicas e sociais. O avanço da tecnologia proporcionou uma comunicação e processamento de dados eficientes que apoiaram assim os novos padrões sociais, formando-se desta maneira as "tribos", novos grupos sociais baseados na localização geográfica, interesses, características profissionais e oportunidades (RHEINGOLD, 2002).

No ritmo das mudanças, as universidades e centros de ensino do país e do mundo buscaram cada vez mais direcionar seus esforços em busca de alternativas de ensino/aprendizagem, trazendo assim muitas inovações e melhorias, principalmente para o ensino a distância (SOUZA, 2007).

Educação a Distância (EaD) é uma forma de ensino que permite que o aprendiz não esteja fisicamente presente em um ambiente formal de ensino. Essa modalidade de ensino possibilita que os alunos e professores estejam separados entre si em função do espaço e do tempo (TRINTA, 2000).

As técnicas de Educação a Distância vêm crescendo em importância pela capacidade de eliminar problemas de tempo e localização geográfica (BRANDÃO, 2004). O grande atrativo desta modalidade de ensino é a possibilidade do aluno poder aprender em qualquer lugar e em qualquer momento que deseje, desde que, para isso, possua um computador pessoal e esteja conectado à internet. Outra grande vantagem do EAD é o aumento significativo da transmissão do conhecimento, que pode ser disseminado mais facilmente (ALVES, 2002).

O desenvolvimento da computação móvel pessoal vem caminhando em paralelo ao sucesso da educação a distância, como uma oportunidade de proporcionar a extensão do aprendizado que acontece no ambiente de ensino de forma complementar. As tecnologias de computação móvel encontram-se atualmente em franca evolução, e parecem destinadas a transformar-se no novo paradigma dominante da computação (MYERS; BEIGL, 2003). Esta tecnologia está se tornando cada vez mais ubíquas e pervasivas, visto que estamos na era da conexão (WEINBERGER, 2003).

Vista também como um dos catalisadores da nova estrutura social, a tecnologia móvel provocou diferenças radicais na maneira como a sociedade trabalha, aprende e se diverte. Os telemóveis tornaram-se numa das tecnologias de comunicação de mais rápido crescimento (CAMPBELL, 2006) e hoje têm tanto poder quanto os computadores tinham há poucos anos atrás.

O uso das tecnologias móveis e sem fios na educação cria oportunidade para novas

investigações que engloba uma ampla variedade de aplicações e de ensinar e aprender novas técnicas (TRIFONOVA, 2003). No entanto assim como outras tecnologias, o uso da tecnologia móvel na educação está vivendo o seu momento de auge, o que dificulta bastante a identificação da verdadeira natureza do aprendizado utilizando esta tecnologia. O desafio aqui está basicamente na forma de entrega do conteúdo e na característica pessoal do dispositivo. Os usuários de dispositivos móveis esperam que o conteúdo seja entregue em tempo hábil de maneira a reduzir a distância transacional, de forma personalizada ao seu aprendizado (ROSENBERG, 2001) e que este conteúdo possa ser apoiado fora da configuração tradicional de ensino (PETERS; LLOYD, 2003).

Desta maneira, neste trabalho foram realizados estudos visando à identificação do "aprendizado utilizando dispositivos móveis". Ao final deste estudo, apresentamos uma solução móvel que busca proporcionar uma experiência de aprendizado utilizando dispositivos móveis com base no estudo realizado.

O conteúdo do documento está organizado de forma em que o capítulo 2 (dois) apresenta os conceitos referentes ao aprendizado utilizando dispositivos móveis (mobile learning), onde se fundamenta o tema da pesquisa e apresenta os principais desafios ao se explorar experiências de aprendizado utilizando tecnologia móvel. O capítulo 3 (três) insere o aprendizado utilizando dispositivos móveis (mobile learning) no aprendizado flexível, contém neste capítulo modelos e conceitos que fundamentam a solução proposta por este objeto de pesquisa.

O capítulo 4 (quatro) tem a finalidade de fundamentar a metodologia utilizada para alcançar os objetivos do estudo. No capítulo 5 (cinco) é apresentado o processo de concepção da solução proposta neste trabalho. Ainda no capítulo 5 (cinco) são detalhados e prototipados os requisitos colhidos a partir da análise da literatura.

## 2 MOBILE LEARNING

Neste capítulo apresentamos a área de pesquisa que norteia o estudo das ferramentas de apoio ao aprendizado via dispositivo móvel. Inicialmente, apresentamos os principais conceitos sobre Mobile Learning, a fim de identificar o objeto de estudo deste trabalho. Em seguida, apresentamos os principais desafios encontrados em experimentos realizados com o objetivo de promover o aprendizado via dispositivo móvel.

### 2.1 *Mobile Learning* como Campo de Estudo

Na literatura científica, existem diversas definições para m-learning. Algumas com foco nos tipos de dispositivos utilizados (QUINN, 2000), outras focando nos estilos de interação com o conteúdo (GEORGIEV; GEORGIEVA; SMRIKAROV, 2004; WAGNER, 2005), por exemplo.

O termo é uma evolução da palavra e-learning onde o "m" faz alusão à palavra "mobile", nomeando assim o "mobile-learning". Em geral, as definições descrevem o m-learning como uma oportunidade de extensão das situações tradicionais de sala de aula, essas que são muitas vezes limitadas pelo tempo e/ou pelo espaço.

Outras definições apontam que m-learning é a possibilidade do aprendiz de acessar a Internet sem fio quando eles mais precisam ou quando a situação é a mais apropriada para aquisição de informação e conhecimento que eles necessitam (SEPPALA; ALAMAKI, 2003). Isso reflete em um ambiente de aprendizado de alta flexibilidade. Chen, Kao e Sheu (2003) defendem outras características importantes como a possibilidade de atender uma certa urgência do aprendizado, permitir o desenvolvimento da iniciativa no processo de aquisição de conhecimento, além da mobilidade do aprendiz.

As atuais perspectivas sobre mobile learning geralmente recaem sobre quatro grandes categorias (SHARPLES, 2006; O'MALLEY, 2003):

- Technocentric - vista como perspectiva dominante na literatura, traz o mobile learning como o aprendizado através do uso de dispositivos móveis como PDA, smart phones, iPod, entre outros;
- Relacionado com e-Learning - Esta perspectiva caracteriza mobile learning como uma extensão do e-Learning;
- Ampliar a educação formal - Na literatura sobre mobile learning, a educação formal é frequentemente caracterizada como ensino face-a-face, ou mais especificamente, como

uma palestra estereotipada. Contudo, não está claro se esta perspectiva está totalmente correta. Formas de educação a distância existem há mais de 100 anos via correspondência<sup>1</sup>, levando-se sobre as questões relativas ao local de m-Learning em relação a todas as formas tradicional do ensino, não só na sala de aula;

- Centrado no aprendiz - Focada na mobilidade do aprendiz. "Qualquer forma de aprendizado que acontece quando o aprendiz não está parado, em local predeterminado, ou o aprendizado que acontece quando o aprendiz toma vantagem de oportunidades de aprendizado oferecida por tecnologias mobile".

Traxler (2007) em seus estudos ainda aponta mais duas categorias relacionadas a:

- Formação e apoio ao desempenho organizacional - onde tecnologia é utilizado para melhorar a eficiência e produtividade dos trabalhadores em movimento, fornecendo informações e apoio just-in-time e no contexto de suas prioridades imediatas;
- Desenvolvimento de zonas rurais - Em áreas de baixo desenvolvimento, como áreas interioranas e rurais, as tecnologias podem ser utilizadas para superar as barreiras ambientais e os desafios de infra-estrutura de entrega e apoio à educação, onde convencionais e-Learning seriam um fracasso devido à falta de acesso a internet ou até mesmo a ambientes computacionais como laboratórios de informática.

Na tentativa de identificar atributos para uma nova aplicação para dispositivos móveis que promova o aprendizado e se integre a um ambiente virtual de aprendizagem, ambiente este utilizado para promover o ensino à distância, como o LMS Amadeus (AMADEUS, ), este trabalho busca explorar principalmente as perspectivas "Relacionado com o e-learning", "Ampliar a educação formal" e "Centrada no aprendiz". Como apresenta os autores, a educação formal vai além do aprendizado em sala de aula. Desta maneira, visa-se ampliar o aprendizado que acontece no ensino à distância focando na mobilidade do aluno proporcionada pela tecnologia móvel.

Um consenso geral na comunidade é o fato de que a definição de mobile learning ainda é intangível. Em vez de conceitualizar buscamos aqui identificar suas características. Para Sharples (2006), por exemplo, o aprendizado utilizando dispositivos móveis possui características chave que facilitam o entendimento e ajudam na definição do conceito de mobile

---

<sup>1</sup>Um primeiro marco da educação a distância foi o anúncio publicado na Gazeta de Boston, no dia 20 de março de 1728, pelo professor de taquigrafia Cauleb Phillips: "Toda pessoa da região, desejosa de aprender esta arte, pode receber em sua casa várias lições semanalmente e ser perfeitamente instruída, como as pessoas que vivem em Boston".

*learning*, são elas:

- Prover acesso aos conteúdos didáticos em qualquer lugar e a qualquer momento, de acordo com a conectividade do dispositivo;
- Permitir aos aprendizes a construção do seu próprio conhecimento;
- Expandir os limites internos e externos da sala de aula ou da empresa, de forma ubíqua;
- Fornecer meios para o desenvolvimento de métodos inovadores de ensino e de treinamento, utilizando os novos recursos de computação e de mobilidade.

Segundo Traxler (2007) devem ser exploradas outras definições com base em experiências de aprendizado, identificar como a mobilidade das pessoas, ocasionada pelo avanço da tecnologia, pode contribuir para a aquisição novos conhecimentos, habilidades e experiências. Para Sharples et al. (2008), ao explorar novas oportunidades de uso do mobile learning deve ser levado em consideração:

- Mobilidade no espaço físico - as pessoas estão continuamente em movimento em suas atividades diárias, trabalhando, estudando, cuidando dos filhos, viajando etc. a mobilidade deve trazer o aprendizado para cotidiano das pessoas, aproveitando seu tempo livre, levando em consideração a sua localização e o contexto no qual está inserido.
- A mobilidade da tecnologia - as pessoas incluídas no mundo digital possuem em mãos mais de um micro computador, desde celulares e notebooks a ipod e mp5. O desafio aqui é desenvolver aplicações que consigam integrar esses dispositivos ou se adaptar a cada um deles de maneira transparente ao usuário.
- Mobilidade no espaço conceitual - o aprendizado utilizando dispositivos móveis traz desafios relacionados à atenção das pessoas, ao se movimentar em uma cidade, por exemplo, dentro de um ônibus, a atenção se desloca de um tópico conceitual para outro impulsionado pelo interesse, pela curiosidade ou pelo compromisso, as pessoas têm ao seu alcance visual outdoor, telões no próprio ônibus, as próprias pessoas, mulheres e homens, desta forma o conteúdo a ser apresentado no dispositivo deve trabalhar todos esses aspectos para uma aprendizagem significativa.
- A mobilidade no espaço social - o aprendizado ocorre dentro de vários grupos sociais: classe, curso, campus, instituição, trabalho e família.
- Aprendizagem dispersa no tempo - a aprendizagem é um processo cumulativo, está relacionada as experiências e relações existentes entre estas experiências, sendo os

contextos de aprendizagem formais e informais.

O primeiro projeto que caracterizou m-Learning surgiu a mais de trinta anos com o Xerox Dynabook, desenvolvido por Kay (1972). Neste projeto o autor propõe "aprendizagem através do auto-conhecimento utilizando dispositivos portáteis de tamanho e formato semelhante a um notebook" que permitiria às crianças explorarem, criarem e compartilharem jogos dinâmicos e simulações. Esse projeto provocou o desenvolvimento da computação pessoal e pode ser visto com um sucesso duradouro na investigação de projetos de tecnologia utilizada no aprendizado. No entanto, os primeiros projetos foram voltados para o desenvolvimento de aplicações inovadoras utilizadas em ambiente desktop.

Segundo Sharples et al. (2008), apenas nos últimos 10 anos começaram a surgir projetos de aprendizagem com o objetivo de capturar a natureza do aprendizado utilizando dispositivos móveis nas escolas, locais de trabalho, cidades e áreas rurais, tais como plataformas voltadas para o desenvolvimento de atividades móveis em geral: MOBILearn (LONSDALE et al., 2004), Mobile Learning Organizer (CORLETT et al., 2005) e o M-Taiwan (NAISMITH; SHARPLES; TING, 2005); aplicações específicas aplicadas no ensino fundamental: Learning2Go, o EN-LACE (VERDEJO et al., 2007) e o Nintendogs2 e ao ensino superior: StudyLink (NAISMITH, 2007), TVremote (BAER; TEWS; ROESSLING, 2005), Pls Turn UR Mobile On (MARKETT et al., 2006) e o myPad project (WHITTLESTONE et al., 2008); no aprendizado informal como o Mystery at the museum (CABRERA et al., 2005) e o MyArtSpace (SHARPLES et al., 2007); e no aprendizado corporativo como o Knowmobile (SMØRDAL; GREGORY, 2003), Medu-Mobile (SCHRADER et al., 2006) e Flex-Learn (GJEDDE, 2008). Segundo Sharples (2006) estas soluções são baseadas em experiências, usos e origens específicos, dificultando assim, a caracterização da natureza do aprendizado utilizando dispositivos móveis. Os resultados desses experimentos apontam alguns desafios que serão abordados na próxima sessão.

## **2.2 Principais desafios em *Mobile Learning***

Para Ting (2007) e Sharples (2006), os resultados desses experimentos apontam alguns desafios relacionados às "limitações e inovações tecnológicas dos dispositivos móveis", aos modelos e estilos de aprendizagem" e à "percepção social"; nos quais acredita-se que este

---

<sup>2</sup><http://ltsblogs.org.uk/consolarium/2008/02/08/nintendogs-project-under-way/>

trabalho esteja focado na tentativa de resolvê-los. A "avaliação do aprendizado utilizando dispositivos móveis", também relacionado pelos mesmos autores, não será explorado em sua amplitude neste trabalho. No entanto, será apresentado apenas como fonte de pesquisa para outros estudos.

### 2.2.1 Limitações e inovações tecnológicas dos dispositivos móveis e *mobile learning*

As limitações de dispositivos móveis, tais como as suas telas pequenas, curto tempo de vida das baterias, conectividade intermitente e fatores humanos associados afetam a usabilidade. Com o foco da investigação está na mobilidade do aluno utilizando a tecnologia, surgem problemas adicionais como mover-se utilizando vários dispositivos móveis como celulares, notebook iPod e até nanobook, handhelds e laptops, por curtos períodos de tempo e em vários locais, para acessar sua caixa de e-mail, verificar tarefas pendentes, enviar mensagens, realizar uma consulta (ZIMMERMANN; SPECHT; LORENZ, 2005; JAPPINEN et al., 2004).

O acesso à informação pelos dispositivos de baixa capacidade computacional deve considerar um leque de restrições que existem, como o tamanho da tela, poder de processamento e consumo de energia. Além de possuir menor capacidade computacional do que computadores desktops, esses dispositivos possuem uma variedade de poder de processamento entre eles. Portanto, o conteúdo que necessite de muito processamento, como vídeo comprimido, deve ser evitado ou simplificado para esses dispositivos.

Os dispositivos de baixa capacidade possuem pequena largura de banda de comunicação, o que resulta em um acesso lento a conteúdos avançados de multimídia. Informações que serão enviadas para esses dispositivos móveis devem ser adaptadas à largura de banda disponível e custos de transmissão. O tráfego que passa por eles deve ser adaptado, pois um nó fraco entre dois nós com maior capacidade estrangula a vazão entre os nós de maior capacidade (SRIVATSA, 2004). O processamento gasto com o repasse de pacotes gera consumo de energia dos dispositivos. Quanto menor o tamanho dos dados a serem repassados, menor o gasto de processamento e energia.

As necessidades do aluno é na sua maioria intangível e em muitos casos afetada por hábitos, auto-imagem e até mesmo por problemas de motivação (por exemplo, uma pessoa pode ser mais ativa pela manhã do que à noite). O desafio aqui é reduzir as barreiras da comunicação, analisando as informações conhecidas sobre alunos e informações captadas pela aplicação para realizar recomendações de conteúdo, de tarefa e de configuração. Como regra

geral o aluno deve desempenhar um papel ativo na definição do contexto sobre o qual o sistema deve estar ciente (BREZILLON, 2003). Além de serem capazes de obter informações de contexto, as aplicações devem ter agente inteligente predita às intenções do usuário.

Yudelson, Gavrilova e Brusilovsky (2005) utilizam técnicas de interpretação de dados para a construção de um modelo de comportamento do aluno que pode ser classificado em três categorias: formal, semi-formal (heurística) e informal (ad hoc). A abordagem formal utiliza métodos tanto da ciência cognitiva como da inteligência artificial. Técnicas tradicionalmente simbólicas de IA tais como redes semânticas, raciocínio baseado em regras tendem a ser substituídos por técnicas não simbólicas tais como aprendizagem de máquina, redes neurais, algoritmos genéticos, Bayesianas de modelos. Enquanto as técnicas simbólicas de IA tenta inferir o conhecimento sobre o usuário com base em cada uma das suas ações (nível de clique), a não simbólica têm a vantagem de extrair informação sobre o usuário de todo o seu caminho de navegação, visto como um todo.

O projeto MOBILearn da Universidade de Birmingham desenvolveu em Syvanen et al. (2005) um modelo de contexto interacional que garante que é muito mais que um contexto localização, ele pode ser usado para guiar escolhas eficazes e propor ações futuras, ao invés de simplesmente atuar como um filtro de informação. Em colaboração com o mesmo projeto, a Universidade de Tampere desenvolveu um sistema de adaptação de interface do usuário que conversa com o subsistema ciente de contexto proposto pela Universidade de Birmingham. Este sistema foi criado para aperfeiçoar a interface do usuário que pode estar utilizando um celular, PDA, TabletPC. Falar de adaptação e recomendação de conteúdo nos leva a outro conceito bastante importante no cenário ubíquo<sup>3</sup> de mobile learning, que é o conceito de "contexto". Na computação móvel, uma das definições operacionais de "contexto" mais bem aceita é a de Dey (2001), de acordo com os quais "contexto é qual quer informação que possa caracterizar a situação de uma entidade, uma entidade é uma pessoa, um local ou um objeto considerado relevante para a interação entre um utilizador e uma aplicação, incluindo o utilizador e a aplicações eles próprios".

Apesar das limitações expostas acima, a evolução da tecnológica trouxe funcionalidades aos dispositivos móveis que permite que o aprendiz possa interagir com o meio, capturando imagens, sons, informações de localização e vídeos do ambiente em que vivemos.

Essa possibilidade de capturar informações em contextos proporciona a aprendizagem através da investigação pessoal, onde o aluno cria novos contextos de aprendizagem através

<sup>3</sup>qualidade do que está em toda parte, do que é ubíquo

das interações *on-the-fly* com o meio, este meio pode ser um museu, uma exposição de artes, uma floresta, um obser- vatório etc. A partir do contexto de aprendizagem criado pelo aluno, o tutor pode acompanhar a evolução do seu aprendizado no meio que foi escolhido para a atividade.

Recentes esforços têm sido realizados em busca da concepção de instrumentos e métodos adequados para a captura e análise contextos de aprendizagem. Alguns centrados esforços na implementação de soluções tecnológicas para captura de dados, tais como monitoramento ocular móvel (WESSEL; MAYR; KNIPFER, 2007) ou captura necessidade através da interação do aprendiz utilizando técnicas de IHC (ROTO et al., 2004). Outros focados no uso de soluções, tais como através entrevista retrospectiva ou atitudes de investigação do aprendiz utilizando os recurso a eles oferecidos (VAVOULA, 2005; CLOUGH; JONES, 2006).

Cada vez mais, autores propõem métodos mistos (SHARPLES et al., 2007). Estes são úteis não só para a validação dos dados, mas também para captar diferentes perspectivas de experiências de aprendizagem. Assim, os dados coletados podem incluir vídeo gravado, áudio, transcrições, notas, observações, artefatos produzidos pelos alunos, telas de aplicações. Interpretar esse rico acervo de dados pode ser também um desafio, em termos de coleta significativa precisa e de elaborar um repositório pessoal com as experiências de aprendizagem. Desta forma, algumas investigações estão relacionadas à concepção de ferramentas e métodos para apoiar o sequenciamento, inter-relação da avaliação e visualização de dados (PAPADIMITRIOU; TSELIOS; KOMIS, 2007; SMITH et al., 2007).

Sharple et al. (2007), propõe a solução My Art Space, esta solução permite que o aprendiz realize investigações utilizando os recursos dos seus dispositivos móveis para capturar e registrar informações sobre um determinado contexto (Figura 1). Em seguida, através de uma ambiente web (Figura 2), o aprendiz pode fazer relações do conteúdo capturado com outros contextos, seja de alunos ou da própria internet, produzindo informações que podem ser acessada por outros aprendizes.

### 2.2.2 Estilos de aprendizagem: Formal ou informal

A mobilidade reside no estilo de vida do aluno que no decurso da vida quotidiana se move de contexto para outro (sala de aula, biblioteca, laboratórios, teatro e museu), transitando entre locais (escola e casa), grupos sociais (família e amigos), tecnologias (notebook, celular e televisão) e temas (história, ciências e conhecimentos gerais). A

aprendizagem muitas vezes ocorre discretamente ou enriquecendo as curtas lacunas que existem entre estas transições. Embora este ponto de vista da aprendizagem também caiba ao contexto da educação formal, é particularmente pertinente ao cotidiano da aprendizagem informal. Mas onde *mobile learning* se encaixa? Caracterizar uma experiência de aprendizagem como formal ou informal torna-se complicado.



**Figura 1:** Telas da aplicações mobile My Art Space

Por exemplo, alunos visitar um museu (amplamente considerado uma aprendizagem informal definição) com a sua escola (uma irrefutável definição formal) um caso de aprendizagem formal ou informal? Existe uma grande literatura relacionada às definições de aprendizagem informal e terminologia afim, uma revisão do que está para além do âmbito deste documento, no entanto, uma tendência geral parece ser a de definir a aprendizagem informal em contraste com a aprendizagem formal a aprendizagem formal, por sua vez, deve ser limitada à aprendizagem que tem lugar em estabelecimentos educativos.

Acredita-se nestes estudo que *mobile learning* permite múltiplas aproximações ao contexto formal e informal. Colley, Hodkinson e Malcom (2003) argumentam que "ver a aprendizagem formal e informal separadamente resulta em estereótipos e tendências que apontam os pontos fracos do outro para os adeptos a um formato. É mais sensato especificar atributos de informalidade e de formalidade presentes em cada situação de aprendizado". Eles preconizam quatro grupos de atributos: aqueles relacionados ao processo de aprendizagem, a localização e configuração pré-existente, a fins de aprendizagem e ao conteúdo da aprendizagem. Propõe que nos atributos de formalidade e informalidade estão interligados de diversas formas em diferentes situações de aprendizagem, e que os atributos e suas inter-relações influenciam a natureza e da eficácia da aprendizagem, em qualquer situação.

A compreensão de tais atributos de formalidade e informalidade e suas inter-relações é importante para a captura da real essência do *mobile learning*. Além de analisar as práticas pré-existentes em termos de processos, definições, finalidades e conteúdos. Também é interessante captar a forma como a introdução de uma nova forma de apoio móvel pode mudar as práticas de aprendizagem formal e informal em uma experiência de aprendizagem.

### 2.2.3 Percepção social

A presença social dá um sentido da medida em que uma comunicação média facilita a percepção do outro. é uma medida do sentimento de comunidade do aluno em uma experiência (TU; MCISAAC, 2002), em um ambiente m-Learning. é também o grau em que uma pessoa é vista como uma "pessoa real" em uma comunicação mediada por computador (GUNAWARDENA, 1995). O papel da presença social (SHORT; WILLIAMS; CHRISTIE, 1976) tem sido explorado em situações aprendizagem colaborativa on-line (GUNAWARDENA, 1995), a distância (TU; MCISAAC, 2002) e em m-learning (KEKWALETSE, 2007).

Desta forma, para m-Learning, o contexto em que ocorre uma interação determina a presença social (NGWENYAMA; LEE, 1997). Por exemplo, o fator determinante pode ser o quão rápido um aluno ou professor em um local remoto necessita de uma resposta ou pode ser o quanto um precisa estar consciente do envolvimento emocional do outro, como visto em (UZUNBOYLUA; CAVUSB; ERCAG, 2009).

### 2.2.4 Avaliação do processo de aprendizado

O segundo desafio proposto pelos autores é a avaliação do resultado do processo de aprendizado utilizando dispositivos móveis. No ensino tradicional, tais como sala de aula, os métodos para avaliação da aprendizagem já estão bem definidos e aceitos, tais como ensaios, teste escrito e de múltipla-escolha. Em contraste com a educação formal, o aprendizado utilizando dispositivos móveis informal pode ser pessoal e exclusivo.

No aprendizado utilizando dispositivos móveis, o aprendizado pode ser iniciado pessoalmente estruturado, de tal forma que não é possível determinar antecipadamente onde a aprendizagem pode ocorrer, nem como se progride ou quais resultados são produzidos. Também pode ser difícil de acompanhar o progresso de aprendizagem quando ela ocorre em várias configurações e tecnologias. Em vez disso, foram apresentadas evidências em análise de experiências que sugerem que o aprendizado produtivo pode ocorrer em um lugar específico. Por exemplo, no contexto de um museu, Griffin e Symington (1998) sugerem a observação de casos em que alunos apresentam comportamento responsável ao iniciar a sua própria aprendizagem (por exemplo, escrita, desenho ou tirando fotos por escolha; decidir para onde e quando se deslocar), estão ativamente envolvidos na aprendizagem (por exemplo, fecham um recurso quando a tarefa é absorvida; ou perseverantes com uma tarefa), realizar associações e transferência idéias e competências (por exemplo, através da comparação de provas), aprender e compartilhar com os tutores e alunos do mesmo grupo (por exemplo, falar e gesticular; ou

perguntar uns aos outros).

Para obter uma avaliação do cenário acima, os avaliadores optaram por gravar as atividades dos alunos utilizando microfones e câmera de vídeo discreta, em seguida, assistem aos vídeos para identificar incidentes críticos observáveis que parecem ser descobertas (indicando novas formas de aprendizagem produtiva ou importante mudança conceitual) ou breakdowns (quando um aluno está lutando com a tecnologia, está a pedir ajuda ou parece estar trabalhando sobre um claro equívoco). Esses incidentes podem ser montados em uma compilação fitas e revistas com os alunos.

O problema da avaliação da aprendizagem em várias configurações pode ser abordado em parte através da avaliação de um conjunto de arquivos de log do computador atividade ou acesso à Web para mostrar atividades, os resultados dos de tais testes e mídia on-line criado pelos alunos, e reflexivo documentos pessoais, tais como blogs e e-portfólios. Um esforço é necessário para realizar a integração destes em uma reveladora e válida avaliação da aprendizagem. Avaliar aprendizagem não é uma tarefa fácil, este desafio está presente até mesmo na educação formal. Embora uma experiência de aprendizagem possa ser um evento bem definido com início e fim, a aprendizagem é um processo contínuo, é um processo de transformação pessoal e, como tal, exige uma avaliação histórica. Este trabalho de investigação normalmente é realizado com o consentimento geral dos alunos envolvidos, o que influencia bastante no resultado da pesquisa. A avaliação do aprendizado do aluno enquanto usuário de um dispositivo móvel pessoal traz uma preocupação quanto à privacidade do aprendiz. Mesmo com o consentimento geral, ou seja, que a essência da avaliação que será realizada seja transmitida com sucesso para os participantes, ainda existem questões importantes a considerar relativos ao grau em que eles irão cooperar em prática. O aluno pode entrar na defensiva ou ser muito expansivo por estar sendo avaliado, o que implica em ocultar pontos que poderia ser relevante, deixar de realizar uma tarefa específica ou ter ações além do comum para aquele aluno (TRINDER; ROY; MAGILL, 2007).

Um grande desafio para a avaliação de mobile learning é informar com precisão aos participantes e facilitar a sua participação na prática. No processo será oportuno para o avaliador perguntar-se o quanto eles realmente precisam saber para que mesmo se protegendo, possamos identificar as melhores práticas e dados pessoais sensíveis.

### **2.3 Considerações finais sobre o capítulo**

Este capítulo apresentou uma revisão de literatura acerca de mobile learning na tentativa de capturar a natureza do aprendizado utilizando dispositivos móveis. Foram utilizadas como bases para a definição do aprendizado utilizando dispositivos móveis perspectivas e características que se desprendem de experimentos realizados anteriormente.

Apresentamos também alguns fatores de observância ao se explorar como a mobilidade do indivíduo, ocasionada pelo avanço da tecnologia, pode contribuir para a aquisição novos conhecimentos, habilidades e experiências. Bem como, os principais desafios encontrados na área relacionados as limitações e inovações tecnológicas dos dispositivos móveis, aos modelos e estilos de aprendizagem, a percepção social do aprendiz e a avaliação do aprendizado utilizando dispositivos móveis.

No próximo capítulo iremos apresentar como mobile learning está inserido no aprendizado flexível e como é possível explorar o aprendizado pessoal e informal no contexto do ensino a distância estabelecendo um equilíbrio entre o controle do ambiente de ensino por parte do aprendiz e da instituição de ensino.

### **3 APRENDIZAGEM PESSOAL VIA DISPOSITIVO MÓVEL NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD)**

Como visto na revisão de literatura realizado no capítulo anterior, mobile learning permite múltiplas aproximações ao contexto formal e informal (COLLEY; HODKINSON; MALCOM, 2003). Neste capítulo faremos uma imersão no aprendizado flexível, no intuito de identificar como mobile learning está inserido no aprendizado, principalmente à distância. Em seguida, apresentamos uma evolução das ferramentas utilizadas no ensino à distância, que parte do aperfeiçoamento do desenho das práticas de ensinar e aprender à distância. Para por fim chegarmos ao problema apresentado por este trabalho.

#### **3.1 *Mobile learning* no aprendizado flexível**

Uma das mudanças mais significativas nas teorias da aprendizagem contemporâneas propõe que o conhecimento seja observado não como uma representação abstrata e descontextualizada situada na mente, mas como um processo construtivo que emerge de situações e contextos específicos (BROWN; COLLINS; DUGUID, 1989; LAVE; WENGER, 1991).

Esta abordagem afasta-se da concepção da aprendizagem baseada na aquisição e retenção sistemática do conhecimento e competências externamente definidas que a limitam à atividade de processamento interno realizado pelo indivíduo (HANNAFIN et al., 1994; OREY M. A. E WAYNE, 1997). A perspectiva da aprendizagem baseada na metáfora do processamento da informação foca a estrutura do conhecimento e dos processos cognitivos necessários para receber a informação e proceder à sua integração nas estruturas existentes, modificando-as em ordem a acomodar a nova informação. No entanto, de acordo com esta perspectiva, a aprendizagem resulta frequentemente num conhecimento isolado das restantes representações na mente. Este tipo de conhecimento é referido por BRANSFORD et al. (1990) como conhecimento inerte, o qual é de difícil utilização fora do contexto inicial de aprendizagem.

A importância da contextualização das aprendizagens segue uma visão relacional do conhecimento e da atividade situada, proposta pelas teorias da cognição situada (LAVE; WENGER, 1991; OREY M. A. E WAYNE, 1997). Para Lave e Wenger a participação constitui o elemento principal para a teoria da aprendizagem situada, na medida em que requer o desenvolvimento da negociação da significação nas diferentes situações e contextos em que

ocorre. Como referem os autores, este processo implica que a compreensão e a experiência estejam em constante interação, e que a noção de participação dissolva as dicotomias entre o cerebral e a atividade física, entre a contemplação e o envolvimento, entre a abstração e a experiência, sendo deste modo pessoas, ações e o mundo implicados no pensamento, no discurso, no saber e no aprender (LAVE; WENGER, 1991).

Sob a ótica da cognição situada, sistemas de aprendizagem devem criar e simular contextos significativos de aprendizagem de forma a proceder à exploração dos vários aspectos do conhecimento, promover a observação de pontos de vista alternativos através da exploração multidimensional, confrontar o conhecimento com situações autênticas, compreender os problemas que os peritos encontram em várias áreas e o conhecimento que esses mesmos peritos utilizam para resolvê-los.

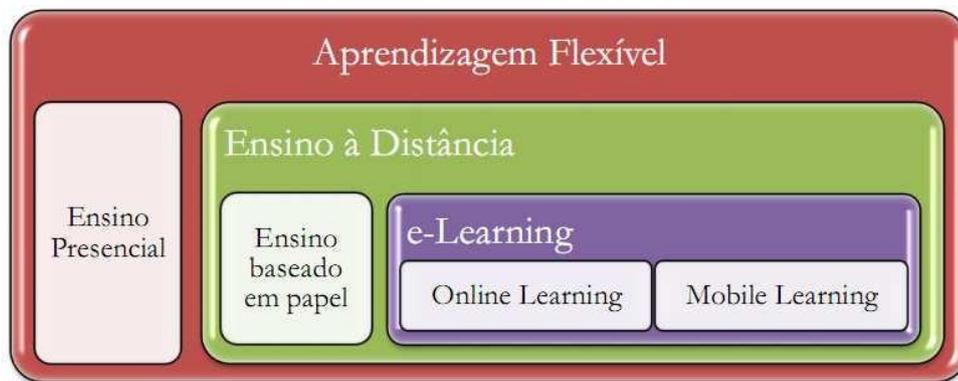
Neste sentido, esses sistemas de aprendizagem dão suporte à promoção do desenvolvimento da flexibilidade cognitiva na aquisição, organização e transferência do conhecimento face a novas situações e contextos de utilização. SPIRO e JEHNG (1990) definem a flexibilidade cognitiva como a capacidade para reestruturar as representações de conhecimento individual em ordem à sua transferência e utilização numa nova situação. De acordo com (SPIRO; JEHNG, 1990; SPIRO et al., 1995), a teoria da flexibilidade cognitiva é uma teoria da instrução, da representação. O desenvolvimento desta teoria enquadra-se na abordagem construtivista da educação e é orientado para as dificuldades de aquisição de conhecimento avançado em domínios complexos e pouco estruturados e para a promoção da capacidade de transferência do conhecimento.

O desenvolvimento de competências de flexibilidade na aprendizagem e a criação de formatos de representação que suportem a flexibilidade cognitiva requerem ambientes de aprendizagem flexíveis que permitam a apresentação e a aprendizagem dos itens de conhecimento de forma não linear, relacional e multidimensional, favorecendo assim os processos de reorganização cognitiva e de transferência. De acordo com os estudos neste domínio, a contextualização e flexibilização das aprendizagens surge como um meio de promoção das atividades de exploração dos itens de conhecimento em diferentes modos, níveis e objetivos de utilização, contribuindo para a construção da multidimensionalidade das representações e para o desenvolvimento de múltiplas perspectivas conceptuais (SPIRO et al., 1995; JACOBSON et al., 1996; MOREIRA, 1996; CARVALHO; DIAS, 1997; DIAS, 2000; CARVALHO, 1999).

A exposição à multidimensionalidade dos formatos de conhecimento, e às múltiplas ligações entre os elementos conceptuais dos materiais em estudo, é uma condição para o

desenvolvimento da compreensão profunda da complexidade desses materiais. Mais do que uma simples exposição trata-se, no quadro da presente abordagem, do processo continuado de negociação da significação para as diferentes dimensões do conhecimento.

A Educação a Distância (EaD) emergem do exposto acima, é um meio para a representação não linear e a aprendizagem flexível cuja expansão natural inclui as tecnologias de representação distribuída, global e emergente nas quais o aluno estará imerso. Junto com o EaD surgem novas tecnologias interativas pessoais, por assim chamadas por serem utilizadas em ambiente social, como o aprendizado utilizando dispositivos móveis (do inglês *mobile learning*) (Ver Sessão anterior), objeto de estudo deste trabalho.



**Figura 2:** Posição do *mobile learning* no ensino-aprendizagem

É preciso saber que não se trata da invenção de uma "forma nova de aprender", mas tão-somente de uma "evolução" das formas anteriores e, mormente do e-Learning (Figura 3). Com base nesta projeção, *mobile learning* surge entre os modelos abertos de conceber o ensino-aprendizagem a distância como um eminente tecnológico caracterizado pela ecumenidade dos meios explorados (integração do e-Learning e da aprendizagem através de redes digitais com os dispositivos de comunicação móvel de forma a produzir experiências educativas em qualquer local e em qualquer momento). Este fato não invalida que *mobile learning* deva ser enquadrado noutras óticas, principalmente as que privilegiam o grau de autonomia pedagógica.

### 3.2 Aprendizagem pessoal via dispositivo móvel

A Educação a Distância (EaD) surgiu como alternativa para vencer limitações de distância física e tempo para pessoas desejosas de realizar alguma atividade educacional. Nesta modalidade de ensino, o aluno deve investir-se de maior autonomia e responsabilidade, é fundamental a capacidade de monitorar sua aprendizagem e desenvolvimento.

O desenho constante de instruções para EaD, mas especificamente para e-learning tende a fazê-lo equivaler à criação de "ambientes virtuais de aprendizagem" (AVA), dentro deste, à disponibilização de conteúdos no formato digital com maior ou menor interatividade, a par e passo com atividades e ferramentas colaborativas, ora síncronas ora assíncronas. Quando aderente a normas internacionais e capazes de assegurar para além da gestão a criação de conteúdos estes são por vezes chamados de LCMS (Learning Content Management System) - um sistema que permite criar, armazenar, reutilizar, gerir e distribuir conteúdos de e-learning através da manipulação de objetos de aprendizagem (FIGUEIRA; DENOMINATO, 2003).

Um LMS, diz-se, deve no mínimo cumprir os seguintes requisitos: a) permitir a gestão dos utilizadores (inscrição de definição granular de papéis e permissões); b) facultar um calendário e instrumento de organização das tarefas; permitir ao atendente orientar-se através de um percurso de aprendizagem; fornecer ferramentas de orientação e comunicação; e) disponibilizar instrumentos de avaliação, incluindo registros de atividades; f) permitir ao atendente controlar sua aprendizagem através de uma pauta de notas.

Apesar de ser conveniente e fácil de começar a usar, e também, flexível na execução das tarefas, a lógica por detrás do LMS não mascara o fato de estar filiado a um paradigma tradicionalista de conhecimento prepositivo, centralizado e com pré-condicionamento dos resultados.

Em mobile learning, semelhantemente, tende a falar-se de MLE (Mobile Learning Environments) como decalques dos LMS 1, simplesmente adaptados as questões de usabilidade postas pelos dispositivos móveis, quando não como meras transposições (adaptação de conteúdo de acordo com o modelo do dispositivo através de dadas formas de parsing).

A aprendizagem informal está bastante presente na modalidade de ensino a distância, principalmente em Mobile Learning. A aprendizagem informal é a formação que decorre das atividades da vida quotidiana relacionadas com o trabalho, a família, a vida social ou o lazer. (LIVINGSTONE, 1999) sugere que seja alguma atividade que envolva a busca de entendimento, conhecimento ou habilidade que acontece fora dos currículos que constituem cursos e programas educacionais, decorrendo num ambiente de aprendizagem que o aprendiz (ou outra pessoa) pode organizar e estruturar livremente.

Outra definição é oferecida por (WATKINS; MARSICK, 1992), onde a aprendizagem informal pode ocorrer a partir de uma experiência formalmente estruturada, com base em atividades específicas para este fim.

---

<sup>1</sup>[http://www.meridianksi.com/products/mobile\\_lms/](http://www.meridianksi.com/products/mobile_lms/), <http://www.goknow.com/>

Aprendizagem informal pode ser planejada ou não planejada, mas, normalmente, envolve algum grau de consciência que a pessoa está aprendendo. Estes autores afirmam que aprendizagem informal pode se encontrar em processos formais de ensino.

Desta maneira, Chen, Millard e Wills (2008) realizaram um estudo utilizando como referência trabalhos apresentados na conferência m-Learn 2007, onde aplicando um modelo ad hoc que levou em consideração 4 dimensões (objetivos de aprendizagem, ambiente, atividades e ferramentas) a 17 projetos de mobile learning, concluíram que em sua grande maioria apenas na variável "ambiente" mostrava suportar a informalidade, continuando a ser formais em todos os outros aspectos, ficando aquém do pleno potencial de mobile learning. O estudo realizado pelos autores acima mostra que as experiências com mobile learning apresentam uma forte tendência estarem ajustadas a APA - Ambiente Pessoal de Aprendizagem (do inglês PLE - Personal Learning Environment).

### **3.3 Ambiente de Aprendizagem Pessoal**

O APA surge com a proposta de devolver o controle do ambiente de aprendizagem, que está sob o domínio da instituição de ensino, para o aluno (HARMELEN, 2006). Embora os conceitos sobre PLEs ainda estejam se formando, há um entendimento comum de que PLEs deve fornecer funcionalidades para criar e consumir informação em um ambiente (ATTWELL, 2007).

Utilizando PLE os alunos podem gerenciar sua própria experiência de aprendizagem, gerenciando seu tempo, objetivos, atividades e materiais; produzir, organizar e agregar microcontents em si, construir ligações entre os conteúdos e pessoas e compartilhar comentários e críticas (ATTWELL, 2007; KERRES, 2007). Por exemplo, o PLEX - uma aplicação open source desenvolvida na Universidade de Bolton que permite que seu usuário busque por oportunidades de aprendizado e gerencie o seu processo de aprendizagem organizando suas atividades e plano de estudo (Figura 4).

Harmelen (2006) define Ambiente Pessoal de Aprendizagem (APA) como "um sistema que ajuda os aprendizes a controlar e gerir a sua própria aprendizagem. Isto inclui prover suporte para os aprendizes estabelecerem os seus próprios objetivos, gerirem a sua aprendizagem, gerirem tanto o conteúdo como o processo e comunicarem com outros aprendizes" por contraste com o AVA como sistema de software, tipo OLAT ou Sakai, desenhado para ajudar os professores através da facilitação da gestão de recursos educativos para os aprendizes, especialmente mediante o apoio da administração do conteúdo e na

avaliação, incluindo dispositivos de monitorização da aprendizagem.

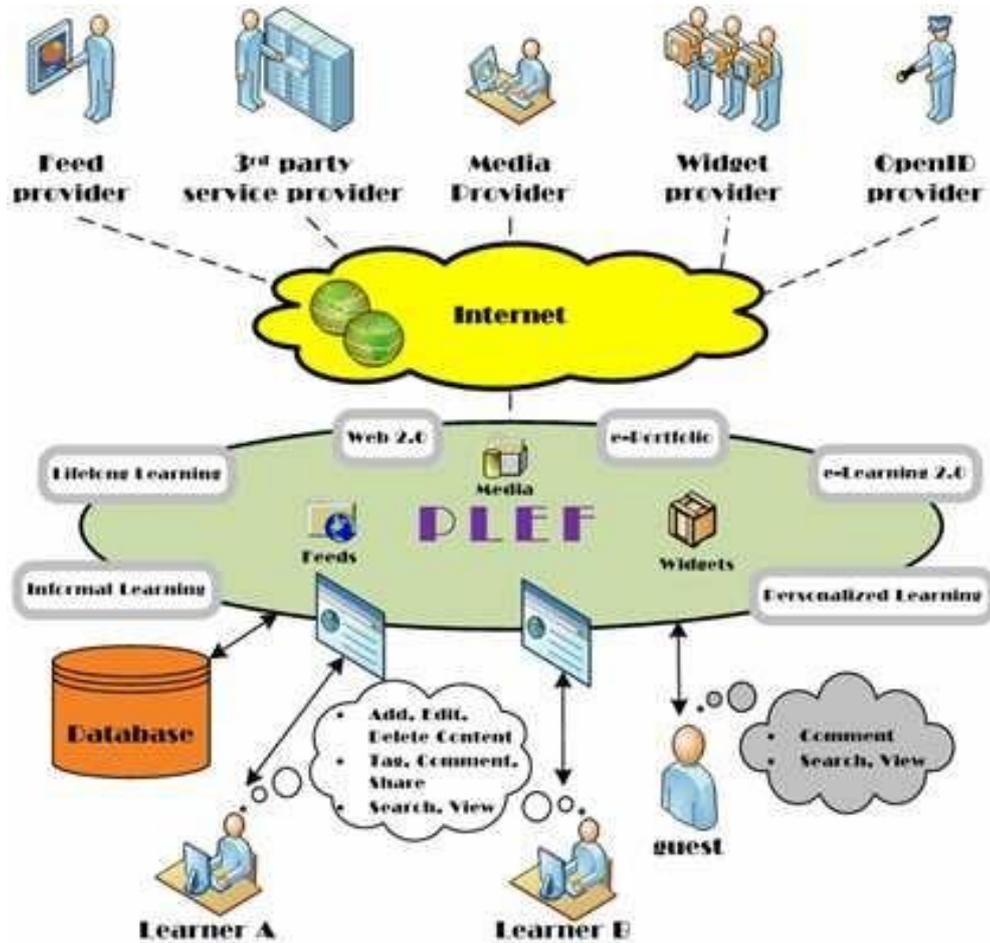


Figura 3: *Personal Learning Environment Framework (PLEF)*

Contrariamente ao "ambiente virtual de aprendizagem", o "ambiente pessoal de aprendizagem" distingue-se imediatamente pelo fato de ser mais que uma solução de programação - tipo "canivete suíço" que disponibiliza numa localização centralizada, uma serie de ferramentas. é uma proposta nova na organização da informação que tanto podem ser perspectivas materializadas em aplicações concretas como enquanto mera filosofia de organização, personalizável a medida pelo aprendente como integrador de recursos (tipo mashup-up de que iGoogle é exemplo) da plethora de ferramentas dedicadas existentes. Uma espécie de proposta que defina suas necessidades e defina seu próprio menu.

Um APA pode assim incluir um ou mais subsistemas, ser uma aplicação alojada no dispositivo computacional ou composta de um ou mais serviços baseados na Web ou uma combinação dos dois. A criação de um APA está sobretudo focada na aprendizagem contínua e no conhecimento que se pode obter diretamente da participação em comunidades práticas. Ao longo da vida pode incluir simultaneamente a gestão de portfólios (pastas, cursos ou ficheiros eletrônicos) concomitantemente em diversos AVA's e toda a espécie de aplicações

seja de consulta de informações seja de dialogo e participação.

O pessoal contido na expressão corresponde, pois à necessidade de gerir de forma a adotar de sentido (o que implica a possibilidade não só de armazenamento de informação como de recuperação e recombinação) a aprendizagem, visando corresponder aos desafios do "ser-se digital" de tal modo que se torna necessário aceder a ela nas diversas instancia, fóruns e cenários de vida em que se participa.

Ao contrário dos LMS, já escrevemos, os APA não são soluções prêt-a-porter. é uma nova de encarar a aprendizagem, não na óptica de uma instituição promotora ou de um tutor supervisor, mas das necessidades concreta do aprendiz. Com recursos a TIC, cada indivíduo deve ter as competências para construir o seu, na medida em que apenas ele pode ser o pleno árbitro das suas carências.

No entanto, como encontrar um ponto de equilíbrio no controle do ambiente de ensino entre instituição e aluno? Sabemos que a maior parte do aprendizado de uma pessoa ocorre fora do ambiente de ensino formal (CRUZ; CARVALHO, 2007), no entanto a idéia aqui é promover uma experiência de aprendizagem centrada no aluno guiado e estimulado pela instituição de ensino no papel de tutor através do AVA. Neste ponto o foco da discussão tende a ser deslocado para a aprendizagem auto-dirigida (do inglês self-directed learning - SDL).

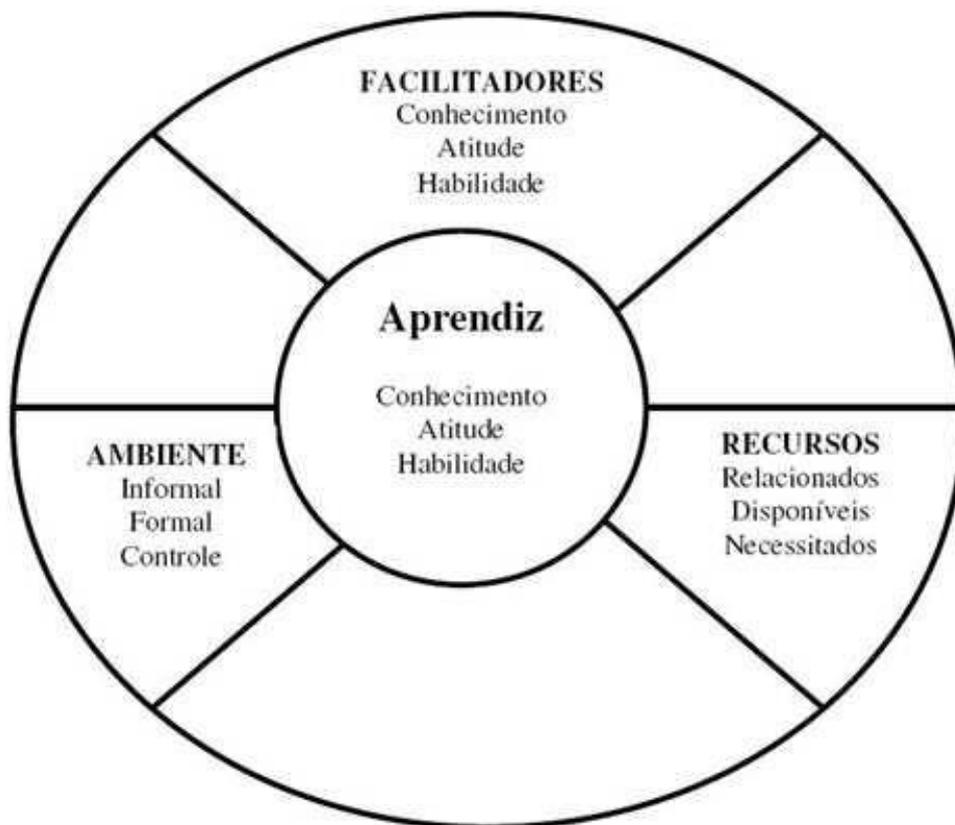
### **3.4 Aprendizagem Auto-Dirigida (Self-directed Learning -SDL)**

Esta modalidade refere-se a projetos individuais de aprendizagem sem a presença constante e sistemática de um educador, permitindo a inclusão de uma pessoa que não se considera um educador, como recurso de aprendizagem. Na modalidade SDL, o indivíduo deseja (intencionalmente) aprender, e se apercebe (consciente) do que aprende. Numa definição mais abrangente, pode-se dizer que o SDL é o processo no qual os indivíduos tomam a iniciativa, e com ou sem a ajuda de outros, identificam suas necessidades de aprendizagem. A partir daí, formulam objetivos para suprir tais necessidades. Identificam os recursos humanos e materiais disponíveis para aprender, escolher e implementar estratégias de aprendizagem apropriadas e avaliar seus resultados obtidos na aprendizagem (KENYON, 2000).

Para ratificar o exposto, e representar as relações entre os diversos componentes do SDL, RICARD (2007) propõe o diagrama abaixo (ver Figura 5). No diagrama, destaca-se o papel do aprendiz como o centro do processo, e separe-se a figura do facilitador dos demais recursos, dada a relevância de seu papel para o processo ensino-aprendizagem.

Apesar da arguída compatibilidade entre EaD e o conceito de SDL, este último tem sido pouco desenvolvido em termos teóricos (HSI et al., 2004; MERRIAM, 2001; RICARD, 2007). E certamente é necessário aprofundar as pesquisas nessa direção, pois o SDL apresenta um conjunto de variáveis sócio-culturais bastante diferentes em relação ao aprendizado em salas de aula (HSI et al., 2004).

GARINSON (2003), ao explorar o significado e o papel do SDL no contexto da EaD, identificou dois aspectos chave para o sucesso do processo: (1) O papel do facilitador, existe a necessidade da orientação de um facilitador, conforme apresentado; (2) O contexto da aprendizagem, os meios existentes para mediar o diálogo transacional entre o aprendiz e o facilitador. Desta forma, o autor desloca o foco da discussão da abordagem estritamente informal e independente, que o SDL trouxe desde os primórdios. O centro da argumentação passa para aspectos complementares de controle e responsabilidade de estudantes e professores, que devem ser considerados em qualquer conceituação de SDL.



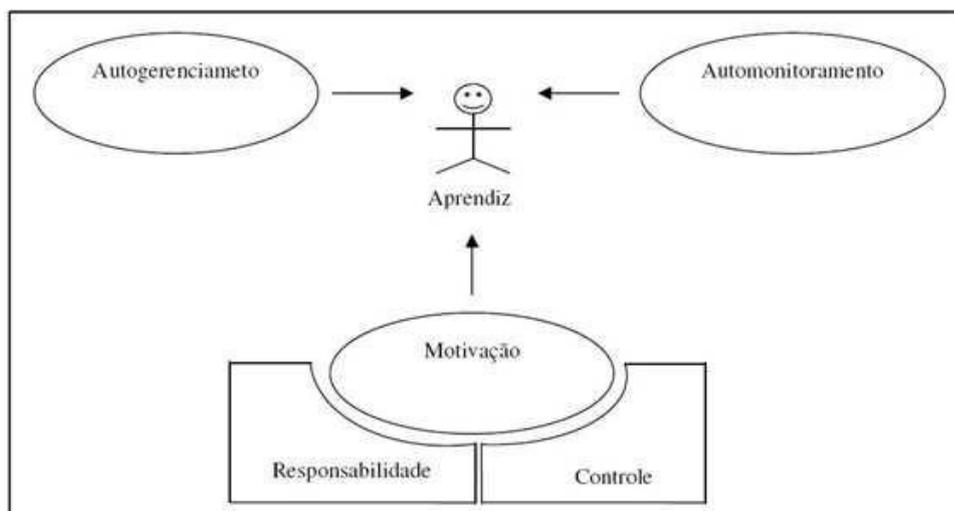
**Figura 4:** Componentes do SDL

O objetivo é inserir o aprendiz autoônomo e independente dentro de um contexto social onde mesmo as mais internas atividades de aprendizagem são mediadas por ações de comunicação. E esta talvez seja a mais severa crítica que a teoria do SDL sofre - focar o

aprendiz em termos individuais, e ignorar o contexto sócio-histórico no qual a aprendizagem ocorre (MERRIAM, 2001).

GARINSON (2003), por sua vez, proveu um modelo que se fundamenta no controle e na re- sponsabilidade, em oposição à independência e estrita informalidade apresentadas nas primeiras conceituações do SDL. Os principais componentes do modelo são autogerenciamento, automonitoramento e motivação (ver Figura 6).

Como primeiro componente, o autogerenciamento reflete o que está envolvido com o controle externo de tópicos, e com as estratégias dos alunos para atingir os resultados de seus objetivos educacionais. Argumenta-se que o autogerenciamento pode ocorrer através de um processo colaborativo de compartilhamento e balanceamento de controle entre o facilitador e o aluno. Um apropriado equilíbrio entre normas educacionais e escolhas pessoais beneficia o autogerenciamento.



**Figura 5:** Modelo Self-Directed Learning (GARINSON, 2003).

Já o automonitoramento introduz responsabilidade cognitiva, que no caso, visa construir um conhecimento significativo e educacionalmente válido. Automonitoramento inclui crítica tanto interna quanto externa, para confirmar e, motivar aluno e facilitador a assumirem suas respectivas responsabilidades.

O terceiro componente, a motivação é essencialmente baseada no controle e na responsabilidade. Pois, sem algum senso de controle torna-se difícil para os estudantes assumirem a responsabilidade pelo seu próprio processo de aprendizagem, na busca de resultados profundos e significativos. A motivação, na forma de comprometimento para com um objetivo de aprendizagem, e a tendência para persistir na busca são essenciais para o êxito do estudante na modalidade SDL.

O facilitador / tutor pode exercer uma influência positiva nos três componentes SDL apresentados. No que tange ao autogerenciamento, o tutor pode ajudar no balanceamento do controle. Ao buscar flexibilizar as normas da instituição, até onde for possível, com o objetivo de incentivar maior autonomia e iniciativa por parte do aprendiz. Para o automonitoramento e motivação, o tutor pode mostrar-se disponível por sinalizar a direção quando requerido. Pode também fornecer críticas motivadoras que impulsionem o automonitoramento, sobretudo para os mais inexperientes.

### **3.5 Considerações finais sobre o capítulo**

Como vimos neste capítulo mobile learning emerge, juntamente com o EAD do aprendizado flexível como um eminente tecnológico, mas com seu papel na interatividade pessoal por ser utilizado em ambiente social. A análise dos principais trabalhos publicados na área aponta a possibilidade do ajuste dos experimentos realizados em mobile learning aos ambientes de aprendizado pessoal, que podemos chamar de APAM (Ambiente Pessoal de Aprendizagem para Dispositivos Móveis). No entanto ao se aprofundar na literatura sobre APA, podemos identificar que existe um problema em encontrar um equilíbrio entre o domínio do ambiente de aprendizagem por parte da instituição de ensino e o aluno.

Diante disso este trabalho busca responder o questionamento acima, propomos aqui esta- belecer uma relação do APA com a modalidade de aprendizado auto-dirigido (do inglês self- directed learning - SDL) de modo a atender as principais necessidades dos alunos enquanto usuários de dispositivos móveis pessoais e participantes de um ambiente de ensino a distância e do tutor como avaliador. Para tanto, o próximo capítulo apresenta a metodologia utilizada neste trabalho para o levantamento de requisitos e concepção de um APA-M integrado aos ambientes de ensino a distância.

## 4 METODOLOGIA DE TRABALHO

Este capítulo tem por fim apresentar os principais procedimentos metodológicos adotados neste trabalho, considerando-se os seus objetivos e o contexto, no qual essa pesquisa foi realizada. Para identificar as funcionalidades de uma solução de aprendizagem pessoal para dispositivos móveis que proporcione uma experiência de gestão da aprendizagem que acontece no ambiente virtual de ensino a distância buscou-se uma abordagem mista, onde se utilizou técnicas de pesquisa qualitativa e quantitativa, o uso destas técnicas de pesquisa será detalhado no desenvolvimento deste trabalho.

### 4.1 Objetivos

Neste capítulo vamos apresentar algumas considerações acerca do método adotado na pesquisa.

Este trabalho tem como objetivo geral conceber uma solução de aprendizagem pessoal para dispositivos móveis que proporcione uma experiência de gestão da aprendizagem que acontece no ambiente virtual de ensino a distância, popular pela sua compatibilidade com diversos dispositivos e com pouca ou nenhuma utilização de pacote de dados. Como resultado final, buscou-se o desenvolvimento de um sistema que se integre o LMS Amadeus (LOBATO et al., 2008), (AMADEUS), fazendo uso de sua atual arquitetura, resultando em um sistema integrado.

Portanto, para que esta meta seja cumprida, alguns objetivos específicos precisam ser atendidos, que não englobam necessariamente apenas questões tecnológicas, mas também aspectos das práticas humanas e sociais:

- Estudar a prática do aprendiz no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), através da literatura, com o objetivo de identificar os requisitos e necessidades que apontem para a concepção de experiências de aprendizagem com mobilidade;
- Prototipar uma solução baseada nos requisitos identificados na análise dos experimentos realizados na literatura;
- Avaliar a solução prototipada com o envolvimento do usuário;

## 4.2 Contexto da Pesquisa

O contexto da observação escolhida considerou dois critérios a serem observados. Primeiramente, buscou-se o entendimento das características, recursos e funcionalidades disponibilizadas pelos sistemas de gestão da aprendizagem aos aprendizes. E em seguida, os mesmos aspectos foram observados nos sistemas e experimentos que promovem o aprendizado através de dispositivos móveis. Baseado nestes critérios chegamos a três cenários no âmbito da educação à distância:

- Institucional - O processo de aprendizagem está sob o controle da instituição de ensino, responsáveis por promover cursos à distância sob demanda;
- Pessoal - O aprendiz controla seu próprio processo de aprendizagem consumindo recursos e conteúdos de aprendizagem de acordo com a sua necessidade e desejo por conhecimento;
- Móvel - Aprendizado que acontece utilizando um dispositivo móvel, podendo ser pessoal, institucional ou possuir atributos dos dois cenários.

Nestes cenários foram selecionados e analisados os principais sistemas de aprendizagem encontrados na literatura, a fim de gerar aspectos proibitivos e de oportunidades para a concepção da solução proposta neste trabalho. Os sistemas e o motivo da sua escolha serão apresentados no próximo capítulo.

## 4.3 Procedimentos Metodológicos

Para que o trabalho aqui proposto fosse desenvolvido com sucesso, foram executadas as seguintes atividades: levantamento bibliográfico, prototipagem e avaliação do protótipo. A execução destas atividades serão detalhadas posteriormente.

### 4.3.1 Levantamento Bibliográfico

Para viabilizar a pesquisa foi realizada uma revisão na literatura na busca por indícios, relatos, que edificassem necessidades e problemas na concepção de uma ferramenta para dispositivos móveis que pudesse promover uma experiência de aprendizagem na modalidade de

educação a distância.

Com a identificação destes indícios realizamos uma análise das informações encontradas, para assim chegarmos aos requisitos que compõe a aplicação proposta neste trabalho.

#### 4.3.2 Prototipagem

A Engenharia de Software tradicional tem construído sistemas focados nas funcionalidades. Mesmo as metodologias mais conhecidas, como RUP (Rational Unified Process), caracterizam-se por um "processo centrado na arquitetura" e "dirigido a casos de uso" (SOMMERVILLE, 2007). Entretanto, é necessária uma mudança de foco, do sistema (tecnológico) para o usuário (humano), pois é este quem realmente irá usar e avaliar o produto final. Essa preocupação, diferente do que é imaginado, não desperdiça tempo nem dinheiro, pelo contrário, evita que o código seja constantemente modificado, ou no pior caso, o produto ser rejeitado pelos usuários (devido a requisitos mal identificados) (AZEVEDO, 2005).

No ciclo de vida da metodologia de Design Iterativo, o processo de prototipagem é uma prática recomendada para o levantamento de requisitos e avaliação do sistema, mesmo nas fases iniciais do projeto. A intenção desta atividade é evitar que erros referentes a aspectos de usabilidade, como navegabilidade e consistência, se propaguem para as demais fases do projeto (PREECE; SHARP; ROGERS, 2002). Este processo de prototipagem, na concepção do projeto Amadeus-MLA, foi realizado em duas fases: prototipagem de baixa fidelidade e prototipagem de alta fidelidade.

#### **Prototipagem de Baixa Fidelidade**

No início do projeto, os requisitos ainda estão sendo estabelecidos, e são constantemente modificados. Além destes requisitos funcionais, os requisitos não-funcionais, relacionados aos aspectos de usabilidade e motivação, precisam também ser avaliados.

Primeiramente, para entender como seria a distribuição dos componentes gráficos e navegabilidade, que representam as funcionalidades do sistema, fez-se uso da prototipagem rápida em papel. Esta técnica mostrou-se útil nas fases iniciais de concepção do produto, pois possibilitou avaliar diferentes configurações de interfaces gráficas, descartando com antecedência aquelas que não se encaixavam no contexto de interfaces para o celular. Assim, foi possível evitar inconsistências e ambigüidades, que se fossem deixadas para serem avaliadas posteriormente, através de artefatos digitais, consumiriam um maior esforço na

correção.

### **Prototipagem de Alta Fidelidade**

Após o estabelecimento do esboço dos componentes de interface gráfica, através da prototipagem rápida em papel, seguiu-se para o segundo passo, que foi reproduzir estes protótipos em computador de forma que se aproximassem da realidade, e consequentemente, do produto final.

O benefício desta fase foi o melhor entendimento de como seria a distribuição dos componentes gráficos, que agora estavam sendo representados respeitando as proporcionalidades, o que não acontecia de forma exata nos protótipos em papel. Além disto, foi possível identificar ambigüidades relacionadas à navegabilidade, que poderiam causar desconforto ao usuário.

Estes protótipos foram desenvolvidos utilizando a ferramenta Netbeans (NETBEANS.ORG, 2010) através de componentes gráficos do j2me chamado de "Customitem".

#### 4.3.3 Avaliação do protótipo

Nesta etapa, com o objetivo de fechar o ciclo de Design da Interação, foi realizada a validação do protótipo. Para realizar a validação do protótipo foi realizado um experimento controlado, onde selecionados um grupo de usuários participantes de cursos de ensino a distância, foi possível observar e ouvi-los enquanto faziam uso do protótipo da aplicação em seus próprios dispositivos.

Foram utilizados nesta etapa métodos da pesquisa qualitativa e quantitativa no intuito de obter um melhor entendimento das necessidades do usuário em relação ao produto que se deseja conceber.

## 5 DESENVOLVIMENTO

Embora exista uma grande variedade de iniciativas de desenvolvimento de aplicações para mobile learning, poucas delas se preocupam-se em explorar o potencial existente nos ambientes de aprendizagem pessoal (APA) definido por Harmelen (2006) como: "um sistema que ajuda os aprendizes a controlar e gerir a sua própria aprendizagem. Isto inclui prover suporte para os aprendizes estabelecerem os seus próprios objetivos, gerirem a sua aprendizagem, gerirem tanto o conteúdo como o processo e comunicarem com outros aprendizes".

Também encontramos poucos relatos sobre o que é defendido neste trabalho de que por mais que o APA seja como dito "pessoal", quando integrado a um ambiente de ensino virtual, deve existir a participação sutil e coordenada do professor-tutor. Este pensamento caminha para a modalidade de aprendizado auto-dirigido (do inglês Self-directed learning - SDL), definido como o processo no qual os indivíduos tomam a iniciativa, e com ou sem a ajuda de outros, identificam suas necessidades de aprendizagem. A partir daí, formulam objetivos para suprir tais necessidades. Identificam os recursos humanos e materiais disponíveis para aprender, escolher e implementar estratégias de aprendizagem apropriadas e avaliar seus resultados obtidos na aprendizagem (KENYON, 2000).

Devido ao exposto acima, existem poucos produtos similares que possam ser usados como benchmarking. A literatura apresenta diversas abordagens de design que descrevem a criação de produtos para esse contexto, algumas mais especializada como (SHARPLES et al., 2002), que desenvolveu uma abordagem de engenharia sócio-cognitiva, uma estrutura baseada na teoria do usuário subjacente aos processos cognitivos e sociais, outras baseadas em prática tradicionais de desenvolvimento de software, como em (MILLARD et al., 2009), que defende o uso da metodologia ágil.

Este estudo defende o uso de metodologias tradicionais de desenvolvimento de software orientada por princípios de Design de Interação, explorado anteriormente no contexto de mobile learning por (SVANAES; SELAND, 2004; MASSIMI; BAECKER; WU, 2007), com abordagem qualitativa, em seguida, alguns cenários serão analisados, a fim de fornecer aspectos proibitivos ou contribuições relevantes para a aplicação APA-M.

### 5.1 Ciclo de Design Interação

Para um melhor entendimento da metodologia proposta, torna-se necessária uma breve

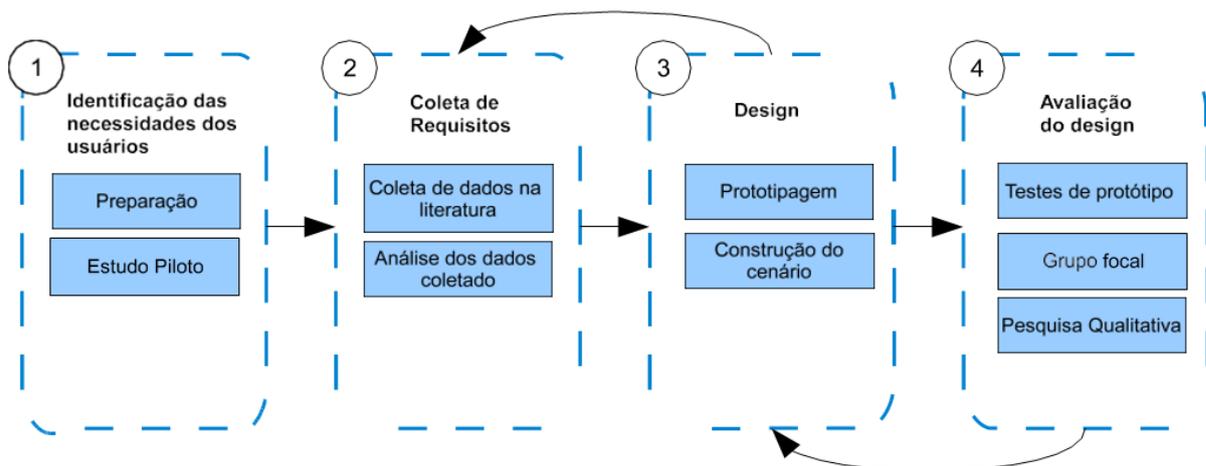
apresentação da tradição de Design da Interação (PREECE; SHARP; ROGERS, 2002). Essencialmente, o processo é composto por quatro atividades básicas: Identificação das necessidades dos usuários, desenvolvimento de alternativas de design, construção de versões iterativas (evoluções cíclicas) e avaliação do design. É importante destacar que essas atividades estão inter-relacionadas fornecendo informações umas às outras, podendo ser inclusive repetidas.

O Design da Interação considera ainda três aspectos-chaves do processo, a saber: foco no usuário, definição de metas de usabilidade e prototipagem evolutiva. O foco no usuário é central no processo de design, abrindo oportunidades para a participação do usuário dentro do processo. Os critérios de usabilidade devem ser identificados, concordados e documentados no início do projeto e são especialmente importantes no momento da escolha das alternativas de design. Por último, versões evolutivas do produto devem permitir o refinamento baseado em resultados de avaliações de versões intermediárias.

No processo de Design da Interação podem ser utilizados métodos de pesquisa para uma melhor compreensão da necessidade do usuário em relação ao produto que se deseja conceber. O processo de pesquisa tem sido bastante beneficiado pelo emprego de métodos quantitativos para explicar e descrever os fenômenos (NEVES, 1996), este também foi utilizado neste trabalho. Porém, com a preocupação de melhor compreender os fenômenos sociais, uma abordagem de pesquisa vem sendo considerada cada vez mais frequentemente: a pesquisa qualitativa.

Apesar de alguns estudos diferirem entre si quanto ao método, à forma e aos objetivos, a pesquisa qualitativa está preocupada em compreender os componentes de um sistema complexo de significados e tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do contexto social (NEVES, 1996).

A concepção de produtos interativos destinados a classes de usuários de dispositivos móveis, como o celular, envolve a compreensão tais fenômenos como, por exemplo: "o que o celular representa na vida deste usuário?", "quanto tempo ele passa utilizando o celular?", "será que ele gostaria de passar mais tempo utilizando para realizar outras atividades no seu dia a dia?" e "como eles aprendem utilizando este dispositivo?". Desta maneira, busca-se entender os fenômenos sob a ótica dos participantes da situação estudada e, só então, dá a sua interpretação dos fenômenos estudados (NEVES, 1996). Assim, na pesquisa qualitativa obtém-se maior riqueza de informações a partir da percepção do comportamento e das necessidades dos potenciais usuários. Isso reforça a adequação do método qualitativo no processo de pesquisa de novos estilos e produtos.



**Figura 6:** Ciclo de vida do método utilizado baseado no modelo de Design de Interação

O método proposto e adotado neste trabalho baseia-se nas quatro principais atividades do Processo de Design da Interação apresentado, a Figura 7 apresenta uma visão geral do método utilizado neste trabalho.

## 5.2 Planejamento Inicial e Pesquisa Piloto

Esta sessão apresenta as atividades básicas para concepção de um novo produto, onde será apresentado o tema, o objetivo, o público alvo e a técnica escolhida para coleta de dados. Em seguida, para realizar uma pré-validação do tema, será apresentado o estudo piloto realizado.

O tema foi definido junto ao projeto Amadeus LMS, visto que o novo produto irá compor a sua gama de produtos, após algumas reuniões, observamos um grande potencial de crescimento da área mobile do projeto, a idéia era criar algo inovador que funcionasse diretamente no dispositivo celular do usuário, aproveitando os recursos avançados que é disponibilizado hoje pelos aparelhos utilizando pouco acesso a internet. Assim chegamos ao tema "uma aplicação para dispositivos móvel, celular, que auxilie o aprendizado que acontece a distância". Do tema desprende-se, o público alvo, que seria o "aluno que participam de cursos entregues por meio de ambientes de aprendizagem a distância".

O objetivo inicial da aplicação era "integrar-se a um ambiente de gestão da aprendizagem a fim de proporcionar ao aluno uma maneira de gerenciar as atividades disponibilizadas pela instituição de ensino", este objetivo sofreu algumas alterações após o estudo piloto, apresentado na próxima sessão. A coleta de dados foi realizada com base no "levantamento bibliográfico". Desenvolveu-se também nesta fase o questionário para identificação de perfil (Anexo 1) e o questionário de aceitação do produto (Anexo 3) que foram

utilizados na etapa de avaliação do protótipo do produto.

### 5.2.1 Estudo Piloto

O estudo piloto, que foi realizado com base no levantamento bibliográfico, buscou verificar até que ponto a concepção do novo produto que ganhou vida na fase anterior tem, realmente, condições de garantir resultados com minimização dos erros. Iniciou o estudo com base em três questionamentos:

- Existe aceitação por parte dos alunos de cursos de ensino a distância de ferramentas móveis para dispositivo celular que auxilie o seu processo de aprendizagem?
- Quais as limitações dos usuários em relação a esta ferramenta que pode invalidar o resultado da concepção deste novo produto?
- Quais as preocupações dos usuários ao utilizar um dispositivo móvel pessoal, como o celular, em um curso a distância e ser avaliado por isso?

Com resultado da pesquisa piloto foi possível observar que existe uma grande aceitação por parte dos alunos de aplicações móveis de ensino e aprendizagem no mundo todo, como consta no referencial teórico deste trabalho. Algumas experiências específicas em museus, dentro da própria instituição ou no cotidiano das pessoas, e outras integradas a um ambiente de ensino e aprendizagem a distância.

As limitações estão relacionadas à adaptação de um sistema de gestão de aprendizagem, que é desenvolvido para ambiente desktop, para um dispositivo móvel celular, com escassez de recursos e tamanho de tela reduzido. A preocupação do usuário está voltada para sua privacidade enquanto participante de um curso a distância com seu dispositivo móvel pessoal, desta maneira, algumas experiências tem levado para o desenvolvimento de ferramentas ditas pessoais, onde o aluno detém o controle de sua aprendizagem.

A pesquisa piloto nos levou a um refinamento do objetivo do novo produto, incluindo assim a vertente "Pessoal", assim, ele tem o objetivo "integrar-se a um ambiente de gestão da aprendizagem a fim de proporcionar ao aluno uma maneira de gerenciar as atividades disponibilizadas pela instituição de ensino de forma pessoal".

Na sessão seguinte, a partir da coleta de dados feita neste estudo, será realizada uma análise dos cenários para o estabelecimento dos requisitos do novo produto.

### 5.3 Análise dos Cenários

O estabelecimento dos requisitos inicia com a coleta de dados, iniciada no estudo piloto. A coleta de dados tem por objetivo a busca de informações suficientes e relevantes para a definição de um conjunto estável de requisitos (PREECE; SHARP; ROGERS, 2002). A coleta de dados foi realizada com base na literatura deste trabalho, onde chegamos três cenários específicos, são eles: dos Ambientes virtuais de Aprendizagem (AVA), dos Ambientes Pessoais de Aprendizagem (APA) e dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móveis (AVAM), com decalques dos ambientes virtuais de aprendizagem, a fim de identificar requisitos ideais para um ambiente de aprendizagem utilizando dispositivos móveis pessoal (APAM).

Em cada uma das áreas de pesquisa apontadas foram selecionados alguns sistemas para serem analisados, a seleção destes sistemas se dá pela sua divulgação na comunidade acadêmica ou profissional e permitir acesso ao sistema para melhor explorar suas funcionalidades. Sempre que um requisito for identificado no cenário analisado, este será representado conforme o seu tipo, sendo RF para os requisitos funcionais e RNF para os requisitos não funcionais.

#### 5.3.1 Ambientes virtuais de Aprendizagem - AVA

O entendimento das funcionalidades do AVA é importante para evitar a prática de se tentar reproduzir réplicas fieis destes ambientes em dispositivos móveis, tendo em vista as limitações tecnológicas como vistos em Peters e Traxler (2007). Dessa forma, foram selecionados os seguintes ambientes virtuais de aprendizagem: Claroline (CLAROLINE, 2010), Moodle (MOODLE, ) e AMADEUS (AMADEUS, ).

**MOODLE:** Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) é um software livre, de apoio à aprendizagem, podendo ser classificado como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Moodle também é classificado como um sistema de gestão de cursos. Voltado para programadores e acadêmicos da educação, permite a administração de atividades educacionais sendo destinado à criação de comunidades virtuais de aprendizagem. O programa é gratuito e é desenvolvido colaborativamente por uma comunidade virtual, que reúne programadores e desenvolvedores de software livre, administradores de sistemas, professores, designers e usuários de todo o mundo.

**CLAROLINE:** O Claroline é uma ferramenta de ensino a distância e de trabalho

colaborativo, open source, que permite às instituições criar e administrar cursos online. Teve o início de desenvolvimento em 2001 pela Catholic University of Louvain - Belgium.

**AMADEUS:** O Amadeus é a primeira plataforma de gestão da aprendizagem de segunda geração existente, foi concebida e desenvolvida por especialistas ligados a grupos de pesquisada Universidade Federal de Pernambuco. Por esse motivo, ela apresenta o que há de mais inovador em tecnologia de educação à distância, tanto do ponto de vista tecnológico quanto pedagógico. Seu diferencial é a integração consistente de novas mídias, e a possibilidade de criação de novas formas de interação com materiais e em grupo.

A funcionalidade mais básica de um LMS é a gestão do ciclo de vida de um curso de e-learning, assim é chamado por alguns autores de Course Management Systems (CMS), normalmente os cursos são organizados em seções principais, que são as unidades, módulos e tópicos. As unidades são grandes subdivisões do conteúdo do curso, elas são organizadas em módulos. Um módulo é um conjunto de informações que muitas vezes é estudada por uma semana em uma classe com cerca de 3 horas de instrução direta e 5-6 horas de trabalho individual. Finalmente, os módulos são divididos em tópicos, constituídos em muitos casos de experiências de aprendizagem. Os tópicos são questões importantes normalmente estudados em uma sessão de aula. Em um LMS um tópico é um material (documento, apresentação em slides etc.) ou uma atividade (questionário, fórum, vídeo em grupo, chat etc.) com prazo de realização. Um curso típico pode ter 40 tópicos, agrupados em 15 módulos, e três unidades. O LMS é utilizado para fornecer estrutura para permitir a entrega e do conteúdo de um curso, semelhante à forma como uma tabela de conteúdo dá um sentido de organização para o leitor de um livro.

De um modo geral, todos os sistemas analisados apresentam funcionalidades que permitem a realização de tarefas básicas de gestão do curso e do aprendizado: a) criação de curso e definição de papéis e permissões; b) Criação de módulos e atividades organizados de modo a permitir ao atendente orientar-se através de um percurso de aprendizagem; d) fornecem ferramentas de orientação e comunicação como fórum, chat, FAQ, help desk; e) permitem a avaliação online através de instrumentos de avaliação, incluindo registros de atividades; f) disponibilizam pauta de notas que permitiu ao aprendiz controlar sua aprendizagem.

No contexto dos AVA's existe a necessidade do APAM integrar-se a essas funcionalidades básicas de modo que o aluno possa orientar-se durante o percurso de aprendizagem no curso que está matriculado entre os módulos e atividades disponibilizadas neste ambiente. Esta integração deve levar em consideração as limitações e a escassez de recurso dos disponíveis móveis celulares. Desta maneira, realizado a adequação dos requisitos

identificados, APAM deve acessar as atividades do curso que o aluno está matriculado por módulo e por curso [**RF LISTAR ATIVIDADES**], realizar atividades como enquetes [**RF RESPONDER ENQUETES**] e avaliações [**RF RESPONDER AVALIAÇÕES**], pela facilidade de adaptação para dispositivo móvel.

Outra necessidade do APAM está relacionada a distância transacional, preocupação constante dos tutores de ensino a distância, como apontado por Silva (2009), a mobilidade pode reduzir esta distância existente entre o aluno e o ambiente, devido à possibilidade de estar conectado a qualquer hora e a qualquer momento. Como visto na revisão de literatura, o aprendizado pode ocorrer em três contextos: formal, semi-formal e informal. No contexto tradicional para o aprendizado a distância, temos como salas de aulas ou laboratórios; semi-formal, bibliotecas ou salas de estudo e informais, como residências ou ambientes não acadêmicos. A localização do aluno em uma instituição ensino no aprendizado tradicional possibilita o desenvolvimento de soluções móveis que informe ao aluno horários aula, palestras e cursos. Já no ensino a distância, em nenhum dos contextos apresentados, o aluno encontra-se no interior de uma instituição de ensino. Fazendo uma análise de similaridade com o ensino a distância, como contexto formal temos os chats programados ou vídeo aula e semi-formal os fóruns, salas de bate-papo e ambientes de auto estudo.

Nesta necessidade foram identificados requisitos que informe a presença dos usuários no ambiente virtual [**RF INFORMAR PRESENÇA NO AMBIENTE**]. Outros requisitos identificados foram requisitos informativos e de alerta [**RF INFORMAR ATIVIDADES/TAREFAS DO CURSO PENDENTE**], [**RF INFORMAR NOVAS ATIVIDADES/TAREFAS DO CURSO**] e [**RF INFORMAR ATIVIDADES/TAREFAS DO CURSO REALIZADAS**].

Outros recursos de aprendizagem, que também podem estar presentes no AVA, relacionados à autonomia do aprendiz quanto a sua aprendizagem, podem pertencer naturalmente ao Ambientes Pessoais de Aprendizagem (APA), serão apresentados na próxima sessão. Tabela de requisitos identificados nos AVA's.

### 5.3.2 Ambientes Pessoais de Aprendizagem (APA)

Os APAs, do inglês PLE (Personal Learning Environment), seguem os conceitos de software social estabelecido no paradigma Web 2.0 (ROWLANDS; NICHOLAS, 2008), no entanto, PLE apresenta grandes características do aprendizado informal, permitindo o acesso a context-aware de apoio à aprendizagem (CHEN; KAO; SHEU, 2003). O aprendizado acontece

na hora e no local desejado pelo aprendiz por meio de interfaces e do uso de dispositivos móveis portáteis. Assim como, para mobile learning, frequentemente descrito desta maneira (SHARPLES et al., 2002).

Foram selecionados os seguintes ambientes pessoais de aprendizagem (APA): PLEX (PLEX, 2010), ELGG (ELGG, 2010) e PLEF (PLEF, 2010).

**PLEX:** PLEX é um projeto de APA educacional desenvolvido pelo CETIS da Universidade de Bonton que é financiado pelo JISC <sup>1</sup>. é mais considerado como um modelo de referência, começou como um projeto, no entanto, encontra-se em fase de protótipo. O CETIS introduziu os conceitos de APA através de um relatório publicado no "eLearning frameworks e ferramentas do programa em 2005". O PLEX é desenvolvido para ambiente desktop, existe uma versão para servidor chamada PLEW.

**Elgg:** Elgg é um software (plataforma) open source desenvolvido por Dave Tosh e Ben Werdmuller que permite a construção de uma rede social. Começou como um projecto de e- portfólio, evoluiu para a noção de "learning landscape" e acabou por corporizar uma visão possível do PLE.

**PLEF:** PLEF (Personal Learning Environment Framework) é desenvolvido pela Universidade RWTH Aachen da Alemanha em conjunto com a Universidade Aberta de Netherlands. Sua principal característica é a utilização livre de um conjunto de serviços e ferramentas leves (lightweight) que o atendente controla.

APA em geral são ferramentas tradicionalmente desenvolvidas para ambiente desktop utilizam tecnologias como: RSS e FOAF, OpenID e LDAP para autenticação de usuário, AJAX e visualização de sites baseado em tags, desta maneira a maioria das suas funcionalidades estão voltadas para um ambiente desktop onde existe certa abundancia de recursos computacionais, diferente de um ambiente móbil de um aparelho celular.

A funcionalidade básica identificada nos sistemas APA's analisados é gerenciar as múltiplas comunidades de prática nas quais o aluno está envolvido, ambas as ferramentas selecionadas atende essa funcionalidade, seja no cumprimento de compromissos de organização pessoal e de auto-manutenção (por exemplo, a organização de uma rede social ou de recursos) ou sociais externas como, de cursos, com professores ou com outras pessoas. Isto inclui a atividade de aprendizagem tradicional, juntamente com as atividades para cumprir outros compromissos sociais.

---

<sup>1</sup><http://www.jisc.ac.uk/>

No caso do APAM proposto neste trabalho, as comunidades de práticas mencionadas

são os ambientes virtuais de aprendizagem, visto que ainda existe um problema grande a ser resolvido pela comunidade, relacionado à integração do APA as demais comunidades de práticas, não abordado por esta pesquisa.

Nos APA's selecionados, foram identificados requisitos para o APAM que proporcionam ao aluno a gerencia do seu aprendizado nos diversos ambientes virtuais de aprendizagem [**RF CONFIGURAR AMBIENTES**]. A partir de então o aluno poderá criar seus objetivos pessoais por curso que estiver matriculado [**RF CRIAR OBJETIVOS PESSOAIS**] e tarefas pessoais [**RF CRIAR TAREFAS**], as tarefas podem ser vinculadas às atividades disponibilizadas no ambiente [**RF VINCULAR ATIVIDADES A TAREFAS**], uma maneira de organizar a sua execução. O aluno poderá organizar pequenas notas (feeds no APA) por tarefas, estas notas podem ser em formato de áudio, vídeo, foto ou texto [**RF NOTA POR TAREFA**]. Também é possível acompanhar através de um relatório sucinto a evolução das tarefas dentro de um objetivo [**RF ACOMPANHAR EVOLUÇÃO DAS TAREFAS**].

Algumas das funcionalidades apontadas acima também foram mencionadas por Silva (2009) em sua pesquisa como fundamentais em ambientes virtuais de aprendizagem, no entanto, estas funcionalidades estariam mais adequadas à ambientes pessoais de aprendizagem.

Outra necessidade identificada nos APA está relacionada à autonomia do aprendiz [**RNF PRIVACIDADE**], os APA's não permitem a intervenção de uma instituição de ensino dando toda a autonomia neste ambiente para o aprendiz. Desta maneira, como visto no referencial deste trabalho, o APAM proposto aqui permite a presença de um tutor, no entanto, a sua participação fica limitada, o aluno tem a autonomia de compartilhar ou não os seus esforços [**RF COMPARTILHAR OBJETIVOS E TAREFAS**].

### 5.3.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Dispositivos Móveis - AVAM

Os AVAM's, do inglês MLE - Mobile Learning Environment, em sua grande maioria cópias de sistema AVA. Aqui foram selecionados os seguintes sistemas virtuais de aprendizagem para dispositivos móveis (AVAM): MLE-Moodle (Moodle 2010). Esses sistemas foram analisados no intuito de apontar MLE-Moodle - O MLE-Moodle é uma engine de desenvolvimento de atividades móveis, é desenvolvido colaborativamente pela comunidade virtual do Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), um software livre de apoio à aprendizagem, podendo ser classificado como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) (MOODLE, 2010).

Como visto na literatura os AVAM's são ambientes com decalques dos AVA's

tradicionais, preocupação constante neste trabalho. O APAM não tem a intenção de reproduzir uma réplica em miniatura e sim reconhecer e adaptar os requisitos encontrados nos ambientes aqui analisados [**RNF PREOCUPAÇÃO C/ USABILIDADE**]. Nesta análise foram identificados requisitos de comunicação e de localização via GPS. Estes requisitos também reforçam a idéia de reduzir a distância transacional existentes entre o aluno e o ambiente, apontados na sessão anterior. A possibilidade de comunicar-se no ambiente também é um aspecto que reduz a distância transacional, assim, foram identificados requisitos comunicação como a troca de mensagens instantâneas e e-mail [**RF TROCAR MENSAGENS E EMAIL**] e a comunicação direta com o tutor através de um fórum pessoal [**RF TIRAR DÚVIDAS COM TUTOR**].

Alem da comunicação, um recurso bastante interessante que pode ser explorado nos ambientes móveis é a localização via GPS [**RF INFORMAR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO USUÁRIO**], utilizando este recurso a percepção social do aluno aumenta consideravelmente, visto que ele localizar um tutor ou outro aluno para um bate papo informal em uma visita a sua cidade, por exemplo, no entanto, a utilização deste recurso deve levar em consideração a disponibilidade do aparelho [**RNF POPULARIDADE PELA COMPATIBILIDADE**] e a conexão de dados disponível para o usuário [**RNF CONEXÃO E TEMPO DE RESPOSTA**]. O pacote de dados para dispositivo móvel ainda é pouco acessível, principalmente para alunos, assim, o sistema também busca interagir com o ambiente virtual de ensino utilizando sincronização de dados off-line [**RF LOGAR ONLINE E OFFLINE**], [**RF SINCRONIZAR COM O AMBIENTE**].

## 5.4 Requisitos Estabelecidos

### 5.4.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais referem-se aos serviços e funcionalidades que um sistema deve disponibilizar. Em alguns casos, também podem descrever comportamentos que o sistema não deve fazer. No Tabela 1 estão descritos os principais requisitos funcionais do sistema Amadeus-MLA.

O diagrama de Casos de Uso da Figura 8 ilustra as funcionalidades fornecidas pelo sistema proposto de uma forma mais amigável, do ponto de vista dos usuários.

### 5.4.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais estão relacionados às restrições sobre os serviços oferecidos pelo sistema. Normalmente, estes tipos de requisitos aplicam-se ao sistema como um todo, e não a serviços individuais. Na Tabela 2 estão descritos os principais requisitos não funcionais do sistema Amadeus-MLA.

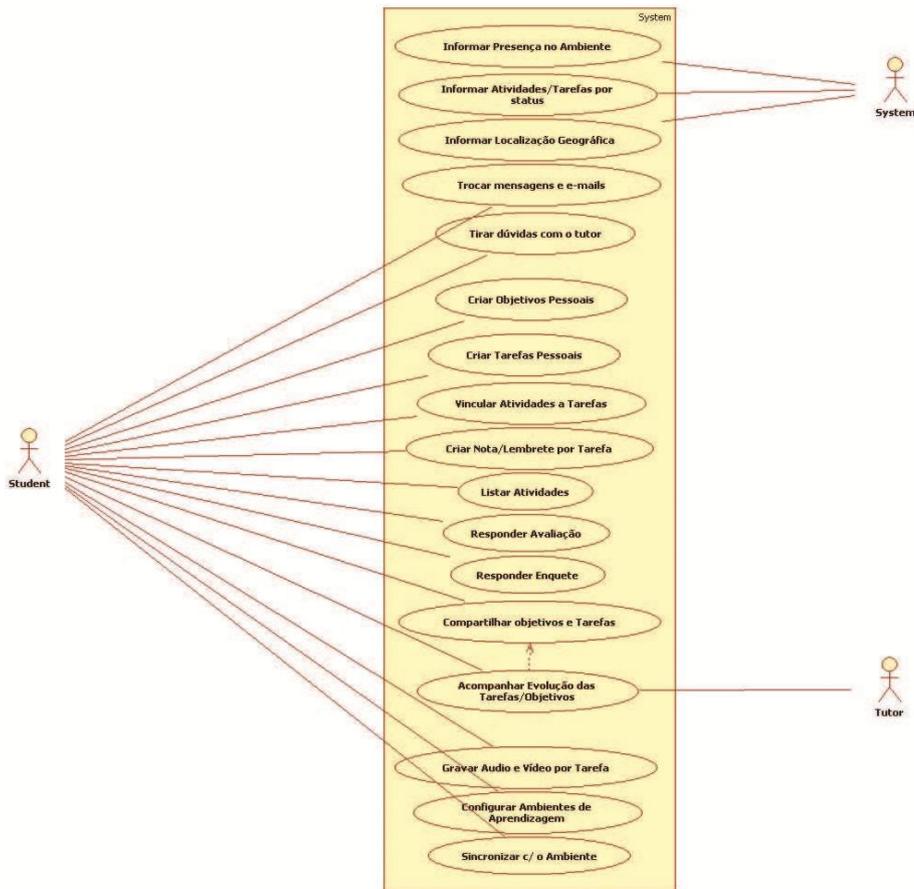
**Tabela 1: Requisitos Funcionais.**

ID	REQUISITO	DESCRIÇÃO	AMBIENTE
REQ_F01	Logar Online e Offline	O sistema permite que o aluno efetue login online ou offline.	AVAM
REQ_F02	Configurar Ambientes de Aprendizagem	O sistema permite que seja configurado vários ambientes de aprendizagem compatíveis.	APA
REQ_F03	Informar Presença no Ambiente	O sistema informa aos usuários On-line a presença de outros usuários (aluno e tutor) no ambiente.	AVA
REQ_F04	Trocar mensagens e e-mails	Permitir ao aluno enviar mensagem interna para alunos e tutores que estiverem com o status "On-line". É possível também enviar e-mail.	AVAM
REQ_F05	Listar Atividades	O sistema lista as atividades que podem ser filtradas por curso, tipo de atividades e status	AVA
REQ_F06	Responder Enquete	Realizar a atividade enquete.	AVA
REQ_F07	Responder Avaliações	Realizar a atividade avaliação.	AVA
REQ_F08	Criar Objetivos Pessoais	Permitir ao aluno cadastrar objetivos pessoais e gerenciar objetivos pessoais.	APA
REQ_F09	Criar Tarefas	Permitir ao aluno criar tarefas.	APA
REQ_F10	Nota Por Tarefa	Permitir que o aluno criar notas e resumos de tarefas/atividades.	APA
REQ_F11	Informar Atividades do Curso Pendentes ou Fora do Prazo	O sistema informa ao aluno Atividades Pendentes ou fora do prazo.	AVA
REQ_F12	Informar Novas Atividades do Curso	O sistema informa ao aluno novas Atividades.	AVA
REQ_F13	Informar Atividades do Curso Realizadas	O sistema informa ao aluno Atividades realizadas pelo aluno.	AVA
REQ_F14	Vincular Atividades a Tarefas	Permitir ao aluno vincule atividades/tarefas do curso a tarefas pessoais.	APA
REQ_F15	Compartilhar Objetivos e Tarefas	Permitir que o aluno compartilhar to-do-list.	APA
REQ_F16	Tirar dúvidas com o tutor	Permitir o envio de dúvidas diretamente ao tutor do curso de ensino a distância, por meio de uma troca de mensagens estruturada, onde o tutor poderá avaliar individual as dúvidas do aluno.	AVAM
REQ_F17	Sincronizar Com o Ambiente	O sistema permite que o aluno realize a sincronização com o ambiente quando estiver offline.	AVAM
REQ_F18	Informar Localização Geográfica	O sistema informa aos usuários On-line a localização geográfica dos usuários (aluno e tutor) no ambiente.	AVAM
REQ_F19	Acompanhar Evolução das Tarefas	Permitir que o aluno acompanhar a evolução das tarefas.	APA

**Tabela 2: Requisitos não funcionais**

ID	REQUISITO	DESCRIÇÃO	AMBIENTE
----	-----------	-----------	----------

REQNF 01	Privacidade	Os dados transferidos nas transações do sistema devem estar claros para os usuários e não devem conter informações pessoais que comprometam a sua privacidade.	APA
REQNF 02	Popularidade pela compatibilidade	O desenvolvimento do Projeto Amadeus-MLA deve ter a preocupação constante de evitar fazer uso de recursos técnicos que limitem sua popularização e difusão. Em outras palavras, a solução deve rodar na grande maioria de aparelhos celulares.	AVAM
REQNF 03	Conexão e Tempo de resposta	O fato das conexões GPRS serem tarifadas para o usuário por kbyte baixado no celular, o projeto Amadeus-MLA deve proporcionar as várias opções de trabalho, como por exemplo, sincronização com desktop.	AVAM
REQNF 04	Preocupação com a usabilidade	Por se tratar de uma tecnologia pessoal e atingir as mais diversas classes sociais, as interfaces gráficas, presentes no projeto Amadeus-MLA, devem ser intuitivas e atraentes aos usuários. Deve-se também seguir as recomendações e guidelines do desenvolvimento de aplicações para Mobile.	AVAM



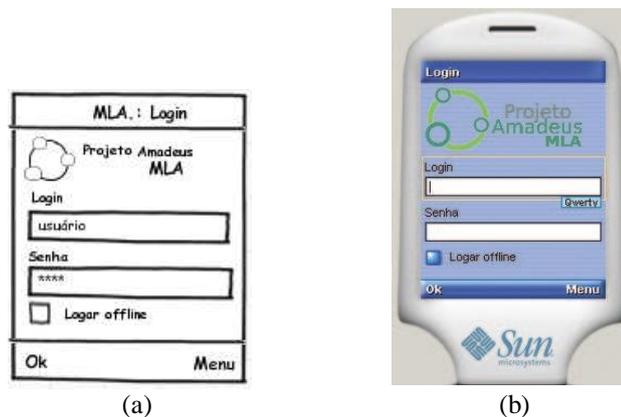
**Figura 7:** Diagrama de Casos de Uso que ilustra as principais funcionalidades do Sistema proposto.

### 5.4.3 Resultados Parciais

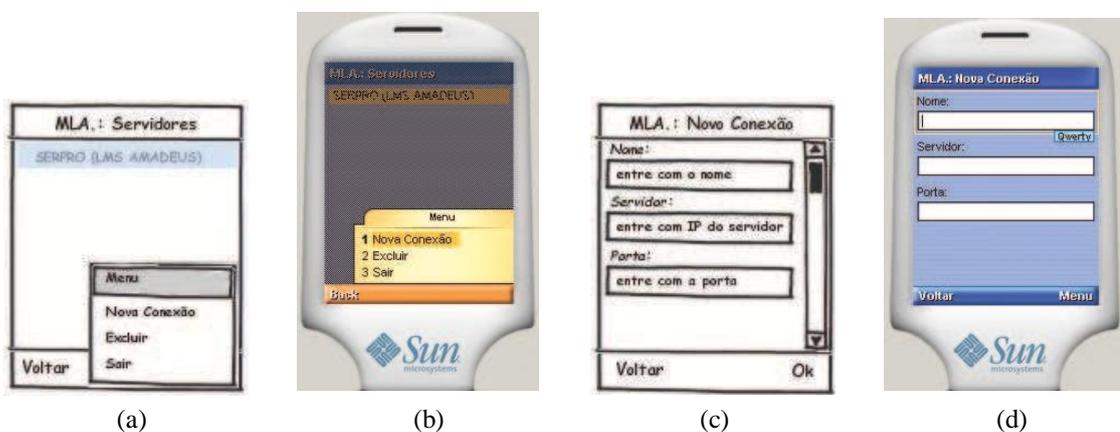
Nesta sessão será apresentado o protótipo do APAM sugerido neste trabalho, este protótipo é compatível com LMS Amadeus, à medida que um requisito levantado for atendido, o mesmo será assinalado dentro do texto através de uma referência entre colchetes, como no cenário acima apresentado. Procuramos organizar este capítulo de forma a apresentar nossa proposta em uma ordem cronológica do ponto de vista de quem usa o sistema.

Partindo do princípio, o usuário efetuará login no APAM utilizando um usuário e senha única, dos ambientes LMS Amadeus cadastrados na aplicação, como na figura 9, terá a possibilidade de logar on-line ou offline [REQF\_01]. Ao logar offline o usuário tem a opção no menu "Sincronizar" de realizar a sincronização com o ambiente a partir de um arquivo de exportação especificado pelo ambiente [REQF\_17].

Acessando menu na tela de login, o usuário pode visualizar os ambientes virtuais de ensino cadastrados e assim alterar ou incluir uma nova configuração [REQF\_08].



**Figura 8:** 9(a) Protótipo de baixa fidelidade e 9(b) Protótipo de alta fidelidade: tela de login APAM.



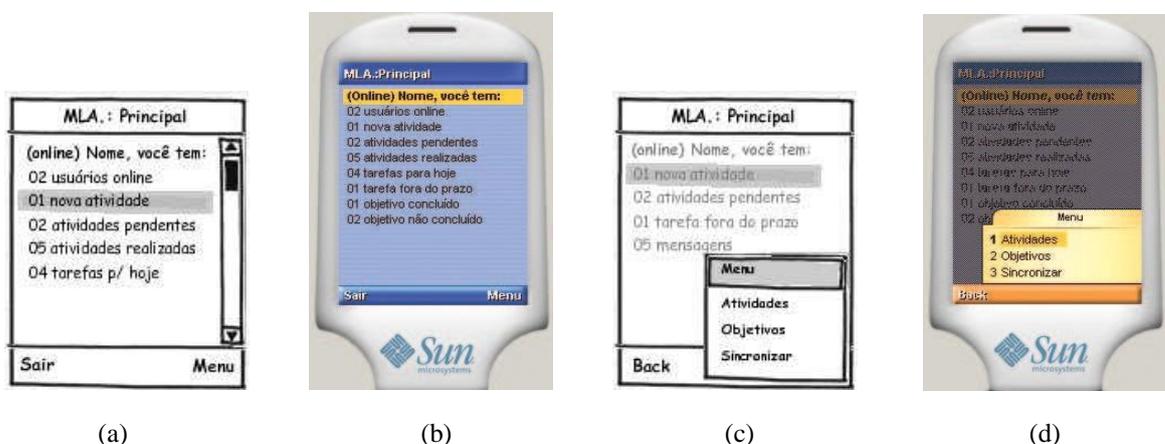
**Figura 9:** 10(a) e 10(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 10(b) e 10(d) - Protótipo de alta fidelidade: Telas de configuração de conexão com servidores AVA.

Na tela principal do sistema serão apresentadas informações importantes para o usuário sobre o ambiente de aprendizagem e sobre seus objetivos e tarefas pessoais (figura 11). Clicando sobre a ela o usuário pode selecionar um tipo de informação abrindo com mais detalhes e em "Menu" tem acesso ao menu principal do sistema.

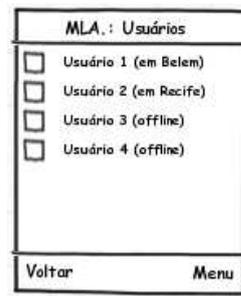
A primeira informação disponível na tela principal do sistema refere-se aos usuários presentes no sistema no momento [REQF\_03]. A figura 12 apresenta a tela detalhada, ao selecionar a informação o usuário visualiza todos os alunos presentes no ambiente no momento e a sua localização baseado em dados do GPS ou de dados cadastrais, de acordo com o recurso disponível no dispositivo [REQF\_18].

Também é possível enviar mensagem selecionando um ou mais usuários [REQF\_04]. As novas mensagens recebidas é um tipo de informação que também está disponível na tela inicial do sistema (figura 13). Uma outra forma de comunicação é através do fórum pessoal, direto com o tutor [REQF\_16], um timeline pessoal onde o aluno pode tirar dúvidas sobre uma atividade ou assunto do curso.

Outras informações presentes são sobre atividades pendentes [REQF\_11], novas atividades [REQF\_12], e atividades realizadas [REQF\_13] dos cursos que o aluno estiver matriculado. O aluno também pode acessar as atividades através do menu "Atividades" onde serão listadas todas as atividades do cursos em que ele está matriculado [REQF\_05], a Figura 14 apresenta as telas de atividades, o usuário pode filtrar as atividades por curso, tipo de atividade e status. Algumas atividades podem ser realizadas, como responder a enquete [REQF\_06] e avaliações [REQF\_07] quando disponíveis para o ambiente móvel. Ele também pode criar tarefas pessoais a partir de uma atividade selecionada [REQF\_14].



**Figura 10:** 11(a) e 11(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 11(b) e 11(d) - Protótipo de alta fidelidade: Tela principal do Amadeus-MLA.

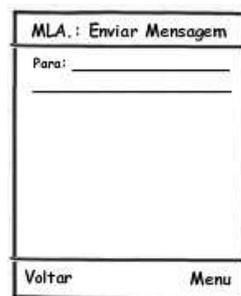


(a)



(b)

**Figura 11:** 12(a) Protótipo de baixa fidelidade e 12(b) Protótipo de alta fidelidade: Tela de usuários do Amadeus-MLA.

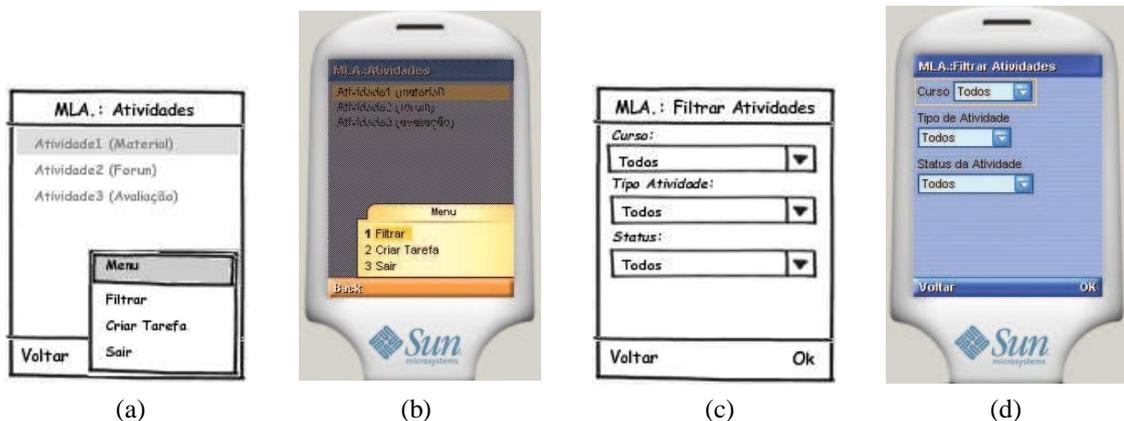


(a)



(b)

**Figura 12:** 13(a) Protótipo de baixa fidelidade e 13(b) Protótipo de alta fidelidade: Tela de envio de mensagens.



(a)

(b)

(c)

(d)

**Figura 13:** 14(a) e 14(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 14(a) e 14(b) - Protótipo de alta fidelidade: tela de atividades.

Por fim, acessando a opção "Objetivos" [REQF\_08] no menu principal, o usuário pode visualizar, filtrar, incluir, editar e excluir seus objetivos pessoais (figura 15). A fim de materializar estes objetivos, o usuário pode criar tarefas [REQF\_09] a partir do objetivo criado. Informações como "tarefas para hoje" e "tarefas fora do programado" também estão presentes na tela principal do sistema.

Ao acessar o menu "tarefas" na tela de objetivos, o sistema abre as tarefas por objetivo, da mesma maneira como na listagem de objetivo, o usuários também pode visualizar, filtrar, incluir, editar e excluir. Outra forma de acessar as tarefas é através das informações na tela principal "tarefas para hoje" e "tarefas fora do prazo" (figura 16).

Outras opções da tela de tarefas são adicionar nota e mídia (áudio e vídeo) (figura 17). As notas podem ser do tipo áudio, vídeo, fotografia e texto [REQF\_10].

Os objetivos e tarefas podem ser compartilhados com outro usuários e também com tutor, através do menu "Compartilhar" em suas respectivas telas [REQF\_15], proporcionando aos alunos uma forma de manter objetivos comuns e ao tutor uma maneira de acompanhar a evolução do aluno. Também é possível visualizar a evolução das tarefas com base no planejado (início e fim) [REQF\_19].

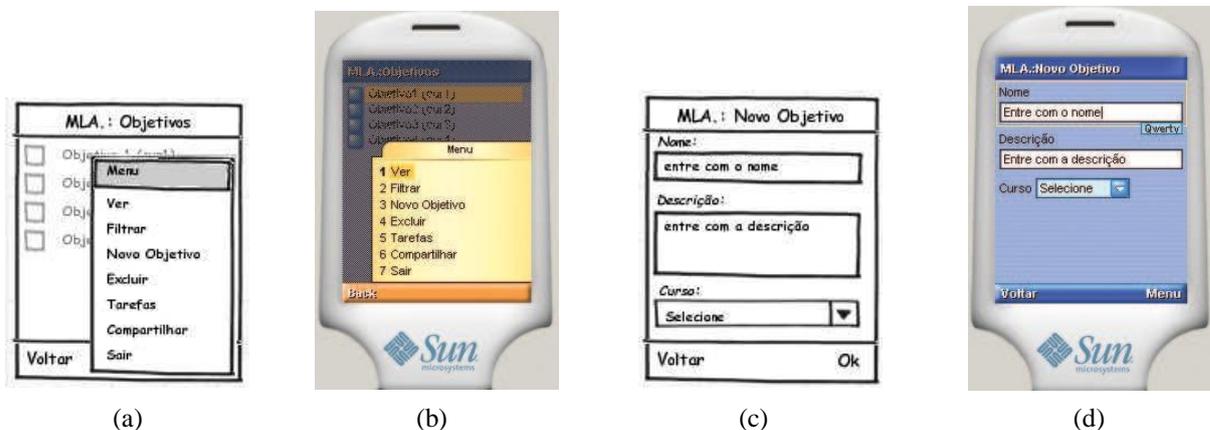


Figura 14: 15(a) e 15(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 15(b) e 15(d) - Protótipo de alta fidelidade: Telas de objetivos pessoais.

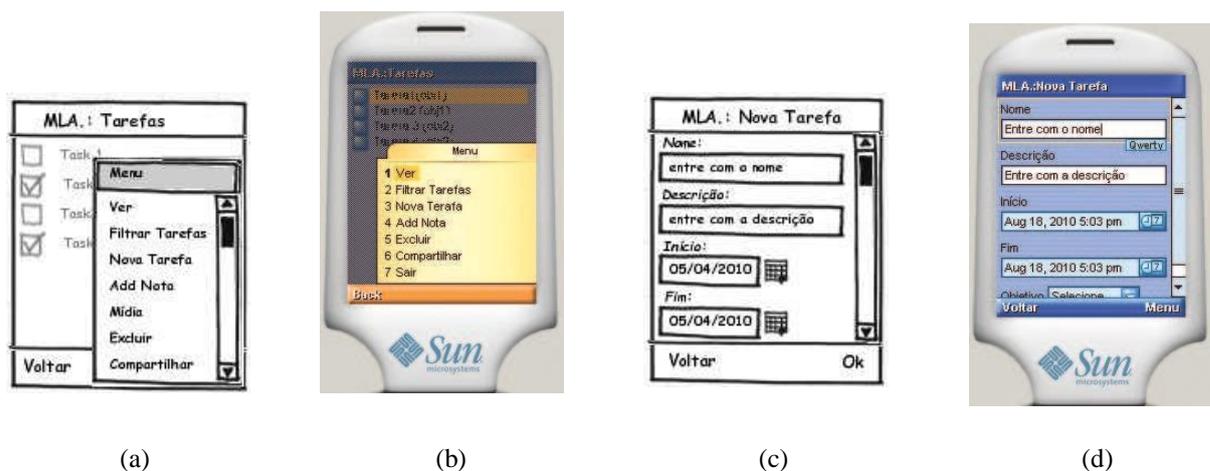
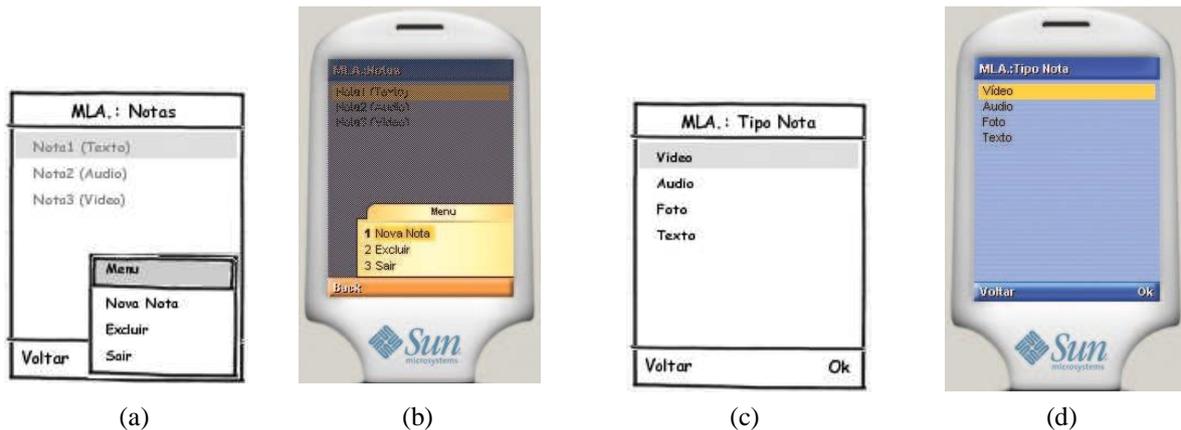


Figura 15: 16(a) e 16(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 16(b) e 16(d) – Protótipo de alta fidelidade: Tela de tarefas.



**Figura 16:** 17(a) e 17(c) - Protótipo de baixa fidelidade e 17(b) e 17(d) - Protótipo de alta fidelidade: Tela de notas por tarefa.

### 5.5 Avaliação do Protótipo

No cumprimento da metodologia proposta e validação dos componentes de software desenvolvidos neste trabalho, foi realizado um experimento controlado, que combinou técnicas de pesquisa quantitativa e qualitativa (FLICK, 2004).

Para o adequado registro e observação da interação do usuário foram utilizados os próprios dispositivos móveis dos usuários participantes, onde o protótipo apresentado foi instalado.

O experimento foi realizado com cinco participantes, aprendizes do UniSERPRO, portal de aprendizagem do SERPRO (SERPRO, 2010). Para cada um deles, antes da interação, foi entregue um questionário para identificação de perfil (Anexo 1). Um resumo do perfil destes participantes pode ser conferido no Tabela 5.3.

Em seguida, após as instruções, o participante iniciou a interação de acordo com tarefas pré-definidas que refletem as funcionalidades principais da aplicação (Anexo 2).

Seguindo a estratégia Think Aloud (FLICK, 2004), os participantes foram recomendados a falar em voz alta todas as impressões enquanto interagem com aplicação, que foi devidamente registrado por gravador de voz. Durante esta fase foi registrado pelo pesquisador o tempo total para conclusão das tarefas e observações referentes às reações do participante. Levando em conta a execução das tarefas dos cinco participantes, esta fase teve duração média de 30 minutos.

Ao final desta fase, foi passado a cada um deles um questionário de aceitação (Anexo 3), que contemplou os parâmetros: reação geral, tela, terminologia, aprendizado e gráficos. Para cada um destes parâmetros foi atribuída uma nota, na escala de 1 a 9. A média dos valores atribuídos pelos participantes foi calculada e exibida no Tabela 5.4.

Logo após a coleta dos dados, foi iniciada a fase de análise, que tem como objetivo estruturar os dados coletados e interpretá-los. Os dados de entrada deste processo são formados pelos seguintes artefatos: questionário de identificação de perfil; observações do pesquisador registradas durante o experimento; transcrição da fala dos participantes durante interação; e questionário de aceitação.

**Tabela 3:** Resumo do perfil dos participantes do experimento.

Perguntas	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Idade	25	26	27	28	31
Escolaridade	Superior	Superior	Superior	Pós-Graduado	Superior
Profissão	Analista de Sistemas	Analista de Sistemas	Analista de Sistemas	Analista de Sistemas	Analista de sistemas
Quantos aparelhos celulares você possui?	1	2	1	1	1
Quantas horas semanais você passa falando ao celular?	2	25	7	1h30min	1
Quantas mensagens semanais em média você envia pelo celular?	15	5	7	10	1
Quais os tipos de programas você mais utiliza no celular?	Calculadora, alarme, jogos	Nenhum	Mp3-player, exibição e captura de imagem	jogos, financeiro, rede social, e-mail	Despertador
Possui algum serviço informativo via celular? Se sim, quais são?	Não	Sim, movimentação de conta corrente	Não	Sim, bolsa de valores, restaurantes, rss	Não
Possui pacote de dados para o celular? Se sim, qual o tamanho? Quais os programas mais utilizados?	Não	Não	Não	Sim, 100mb/mês, e-mail, navegador, localizador GPS + dados	
Se tivesse acesso a uma conexão de dados acessível, que tipos de aplicação gostaria de usar?	GPS	Controlador financeiro, GPS	Serviços informativos, pesquisas de termos e imagens na internet		
Há quanto tempo utiliza o computador?	10	15	10	17	13
Em quais locais você utiliza o computador?	No trabalho, em casa	Casa, Trabalho	Trabalho, casa	casa, trabalho	casa, trabalho
Em média, quantas horas por dia você utiliza o computador?	8	10	9	8	9
Você utiliza o computador com quais finalidade?	Trabalhar, buscar informações e ler jornais	Trabalho, Lazer	Trabalho, Lazer	trabalho, estudo e lazer	trabalho, estudo, lazer
Quais tipos de ferramentas você utiliza em suas atividades diárias?	Desenvolvimento de software, bate-papo, e-mail	Desenvolvimento de software	Navegador, editor de texto	Ferramentas de desenvolvimento, navegador web e correio eletrônico	Ferramenta de desenvolvimento, email

**Tabela 4:** Média das notas do teste de aceitação.

Parâmetros	Média
<b>REAÇÃO GERAL</b>	
Expectativa	7,4
Motivação	7,6
Dificuldade	7,8
Adequação	8,4
Flexibilidade	8
<b>TELA</b>	
Caracteres na tela	5,6
O layout da tela foi útil	7
Quantidade de informação exibida na tela	7,4
Arrumação da informação exibida na tela	7,6
Sequencia de telas	7,6
Próxima tela na sequencia	7,4
Voltando para a tela anterior	6,2
Progressão do trabalho	6,6
<b>TERMINOLOGIA</b>	
Terminologia relacionada ao trabalho	6,2
A execução de uma tarefa leva a um resultado previsível	8,2
<b>APRENDIZADO</b>	
Início do uso	6,6
Tempo para aprender a usar o sistema	6,4
<b>GRÁFICOS</b>	6,4
Qualidade das imagens	4,2
Cores utilizadas	5,8
Quantidade de cores	6

De acordo com esta análise, a seguir são listadas as observações feitas pelos usuários organizadas em: pontos a melhorar e pontos positivos. Estas informações serviram de base para as melhorias do protótipo 1 e a consequente concepção do protótipo 2.

#### 5.5.1 Pontos a Melhorar

Durante o experimento, perceberam-se algumas falhas de usabilidade no protótipo identificadas pelos participantes, conforme segue:

- Ao iniciar a aplicação os usuários tiveram dificuldade para entender a ordem das ações e a hierarquia dos objetos (curso, objetivo, tarefa). Como reflexo desta falha, a avaliação dos usuários para os parâmetros "Início de uso" e "Tempo para aprender a usar o sistema" (Tabela 4) resultou em um valor que fica no limite do padrão aceitável;
- Os usuários sentiram falta de uma sinalização mais intuitiva na lista de informações da tela principal figura 11, utilizando imagens ou cores alternadas;
- Ainda na tela principal do sistema, os usuários sentiram a necessidade de organizar as informações da tela por ordem de uso, prioridade ou data, desta forma seriam utilizados menos cliques para chegar à opção desejada. Como reflexo desta falha o

item "Caracteres na tela" ficou comprometido;

- Os usuários sentiram carência de recursos de customização do sistema, cores e tamanho da fonte.
- Os usuários acharam o gráfico da aplicação muito simples e pouco customizado, esta falha comprometeu quase todos os itens relacionados a "GRÁFICO" (Tabela 5.4).

### 5.5.2 Pontos Positivos

Durante a interação dos participantes com o protótipo, alguns pontos positivos foram unânimes:

- Terminologias utilizadas são boas e facilitam a utilização do sistema;
- Combinação de tela de cores agradáveis;
- As funcionalidades de logar e trocar informações off-line foram bem aceitas pelos usuários, tendo em vista o custo de se utilizar um pacote de dados que hoje ainda alto;
- Os usuários aprovaram a idéia de presença social que a aplicação passa, com funções como "localização do usuário online", "envio de mensagens" e "compartilhar objetivos e tarefas";
- Os usuários aprovaram a idéia do acesso as atividades desempenhadas pelo usuário móvel ficarem restritas a eles, salvo quando o mesmo desejar compartilhá-las seja com o tutor ou com outros alunos;

## 5.6 Resultados do Refinamento do Protótipo

De acordo com a metodologia adotada neste trabalho baseada no processo de design iterativo, a concepção do produto final é incremental e conta com a participação do usuário no refinamento das várias versões deste produto a cada ciclo (ou iteração). Desta forma, com base nos resultados do experimento descrito na seção anterior, iniciou-se uma nova fase de prototipagem que teve com objetivo corrigir as falhas encontradas na versão anterior.

Tendo em vista o perfil dos participantes deste experimento, percebemos nas falhas críticas de usabilidade relacionadas ao "Início de uso" e "Tempo para aprender a usar o sistema" o quanto ainda é difícil desenvolver sistema para ambiente móvel com interfaces que sejam intuitivas e de fácil uso. Como uma forma prover uma fonte de consulta ao usuário, incluímos no menu principal um item 'Ajuda' (figura 19(a)), que busca suprir toda a carência

de informação do usuário sobre o sistema. Nesta pagina são apresentados conceitos básicos sobre curso, atividade, objetivo, tarefa e o fluxo de funcionamento no sistema.



**Figura 17:** Protótipo refinado: inclusão do item no menu "Ajuda".

As falhas de usabilidade apontadas sobre a lista de informações apresentadas na tela principal do sistema (figura 11) foram alteradas, cada tipo de informação passou a ter um ícone diferente na lista (figura 19).



**Figura 18:** Protótipo refinado: alteração no formato da lista, inclusão de ícones diferentes para cada grupo de item da lista.

Outra carência do usuário atendida está relacionada a customização da aplicação (figura 20), nesta tela adicionada a aplicação, o usuário pode escolher quais informações estarão presentes na area de trabalho (atividades, objetivos e tarefas), a forma como as informações serão disponibilizadas (por data, ordem de uso ou prioridade), o tema da aplicação, visto que serão disponibilizados alguns temas para o usuário, e tamanho da fonte do sistema.

Falhas apontadas pelos usuários relacionado ao gráfico da aplicação serão abordados na próxima sessão, visto inviabilidade de alterar a tecnologia utilizada no protótipo.



Figura 19: Protótipo refinado: inclusão do item no menu "Preferências".

## 5.7 Considerações Finais

Neste capítulo vimos às etapas de concepção da ferramenta APAM proposta neste trabalho, compatível com LMS Amadeus. Um consenso na área de desenvolvimento de software é de que a concepção de um novo produto de software nunca deve partir da escrita direta do código. Para se desenvolver um software complexo com qualidade deve-se passar por atividades fundamentais comuns a todos os processos de software, que são: Especificação e Análise, Projeto, Implementação, Validação e Evolução do Software (SOMMERVILLE, 2007).

Neste trabalho realizamos a especificação e análise do sistema a partir de reuniões com o projeto Amadeus e a da coleta de dados realizada na literatura, assim como na análise. No projeto foram confeccionados o diagrama de caso de uso e o protótipo que foi validado junto ao usuário para realizar o refinamento do sistema, fechando assim o ciclo de design da interação. Este tem o objetivo conceber o novo sistema, desta maneira a implementação fica a cargo de trabalho que serão realizados futuramente.

Na concepção do sistema buscamos entender as principais funcionalidades dos AVA's, APA's e AVAM's a fim de extrair requisitos que se adequasse ao sistema APAM proposto aqui. Os requisitos extraídos, de uma maneira geral, foram aprovados pelos usuários na validação do protótipo, assim, podemos dizer que está ferramenta pode proporcionar uma experiência de aprendizagem para este usuário enquanto participantes de cursos de ensino a distância.

## 6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Atualmente existe uma gama de sistemas de aprendizagem que favorecessem o desenvolvimento de competências de flexibilidade na aprendizagem e a criação de formatos de representação que suportem a flexibilidade cognitiva. Estes sistemas permitem a apresentação e a aprendizagem dos itens de conhecimento de forma não linear, relacional e multidimensional, favorecendo assim os processos de reorganização cognitiva e de transferência. Sendo utilizado no ensino presencial e a distância, estes sistemas podem ser caracterizados como mais institucionais ou pessoais.

Estas características são vistas em sua grande maioria em dois mundos opostos. Existindo um confronto de interesses entre estas duas linhas sistemas de aprendizagem, o que inviabiliza alguns aspectos das ferramentas pessoais, que precisam acessar os itens de conhecimento que o ambiente de aprendizagem detém. A utilização de novas tecnologias pessoais, como a tecnologia móvel, faz com que as instituições de ensino sintam a necessidade de convergir estes dois mundos, onde de um lado a instituição cede um pouco do seu controle para o aluno dando mais autonomia e o aluno um pouco da sua privacidade enquanto usuário de um dispositivo móvel pessoal.

Essa necessidade pode futuramente fazer com que os ambientes de aprendizagem, mesmo os ambientes proprietários, abram os seus códigos fonte ou que pelo menos disponibilizem API de desenvolvimento para que seja possível se desenvolver ferramentas pessoais de aprendizagem que possam ser utilizadas independentemente da plataforma de aprendizagem utilizada. Desta maneira, o aluno participaria de um curso a distância com a ferramenta pessoal de sua preferência, não sendo obrigado a utilizar uma ou outra ferramenta do escopo de sistemas da plataforma em que o curso está situado.

Outro aspecto a ser percebido aqui é a real participação do aluno móvel em um ambiente de aprendizagem, na tentativa de identificar esta participação, muitos apresentaram sistemas que se mostraram verdadeiras réplicas de sistemas que são desenvolvidos normalmente para desktop, por serem sistemas com uma grande quantidade de conteúdo apresentado na tela do usuário, o que inviabiliza devido ao tamanho da tela do dispositivo móvel.

A seguir, são apresentadas as dificuldades encontradas na realização deste trabalho, seguida pelas contribuições e a sugestão de trabalhos futuros.

## 6.1 Dificuldades

Algumas dificuldades foram encontradas no desenvolvimento deste trabalho. São elas:

- Identificar segundo a literatura indícios que apontassem um modelo a ser seguido na concepção da solução móvel que atendesse os aspectos: natureza da aprendizagem enquanto usuários de dispositivos móveis, integrado a um ambiente de aprendizagem a distância e pessoal;
- Elicitar, a partir de relatos, variáveis que, posteriormente combinadas, gerassem a solução proposta;

## 6.2 Contribuições

Este trabalho apresenta as seguintes contribuições podem ser citadas:

- Constatação da relevância e benefícios advindos da exploração de características de ferramentas de aprendizagem pessoal no ambiente móvel.
- Oportunidade de ajudar a identificar a natureza do aprendizado utilizando dispositivos móveis, visto a sua imaturidade.
- Possibilidade de utilização da solução concebida nos ambientes de ensino a distância;
- Concepção de um novo módulo na plataforma Amadeus para aprendizado pessoal móvel.

## 6.3 Trabalhos Futuros

A partir dos resultados obtidos da realização deste trabalho alguns trabalhos são vislumbrados a partir deste:

- Realização de uma avaliação profunda da utilização do protótipo proposto;
- Avaliar as práticas dos alunos, utilizando a solução proposta, enquanto participantes de curso à distância;
- Realizar um estudo a fim para incorporar a solução proposta outras características das ferramentas pessoais, onde o aluno não só captura contexto de aprendizagem do

ambiente virtual, mais sim de qualquer contexto publico na internet;

- Realizar um estudo que explore o uso de objetivo e tarefas compartilhadas, setadas pela solução, onde os alunos tenham que utilizar recursos como áudio e vídeo do dispositivo móvel.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. C. O. *Proposta de um modelo para a implementação de um ambiente inteligente para o ensino de informática médica*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

AMADEUS. *AMADEUS*. Acesso em 27 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://amadeus.cin.ufpe.br/index.html/>>.

ATTWELL, G. Personal learning environments - the future of elearning? *eLearning Papers*, Vol. 2, No. 1, p. 1–8, 2007.

AZEVEDO, F. L. AZEVEDO, Felipe Levi (2005). *Prototipação Rápida no Ciclo de Design Iterativo de Aplicações Multimídia para Formação de Professores*. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2005. Recife, 2005. Trabalho de Conclusão de Curso.

BAER, H.; TEWS, E.; ROESSLING, G. Improving feedback and classroom interaction using mobile phones. *Mobile Learning 2005*, p. 55–62, 2005.

BRANDÃO, P. I. S. T. da S. L. *Plataformas de e-Learning no ensino superior: Avaliação da situação atual*. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Minho, 2004.

BRANSFORD, J. et al. Anchored instruction: Why we need it and how technology can help. *Cognition, Education, and Multimedia*, 1990.

BREZILLON, P. Using context for supporting users efficiently. In: *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference of System Sciences (HICSS03)*. [S.l.: s.n.], 2003.

BROWN, J. S.; COLLINS, A.; DUGUID, P. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, v. 18(1), p. 32–42, 1989.

CABRERA, J. S. et al. Mystery in the museum: Collaborative learning activities using

handheld devices. In: *Mobile HCI*. Salzburg, Austria: [s.n.], 2005.

CAMPBELL, S. Perceptions of mobile phones in college classrooms: ringing, cheating, and classroom policies. *Communication Education*, v. 55(3), p. 280–294, 2006.

CARVALHO, A. *Os Hipermédia em Contexto Educativo*. Tese (Doutorado) — Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 1999.

CARVALHO, A.; DIAS, P. Hypermedia environment using a case-based approach to foster the acquisition of complex knowledge. *Proceedings of ED-MEDIA/ED-TELECOM 97, Educational Multimedia /Hypermedia and Telecommunications*, vol I, p. 142–149, 1997.

CHEN, W. P.; MILLARD, D.; WILLS, G. Mobile vle vs. mobile ple: How informal is mobile learning? In: THE UNIVERSITY OF WOLVERHAMPTON. *mLearn 2008 Conference*. 2008. Disponível em: <<http://eprints.ecs.ac.uk/16158/>>.

CHEN, Y. S.; KAO, T. C.; SHEU, J. P. A mobile learning system for scaffolding bird watching learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 19, p. 347–359, 2003.

CLAROLINE. *CLAROLINE*. 2010. Acesso em 27 de Agosto de 2010. Disponível em: <[www.claroline.net](http://www.claroline.net)>.

CLOUGH, G.; JONES, A. The uses of pdas and smartphones in informal learning. In: *MLearn 2006*. Banff, Canada: [s.n.], 2006.

COLLEY, H.; HODKINSON, P.; MALCOM, J. Informality and formality in learning. In: *Learning and Skills Research Centre*. [S.l.: s.n.], 2003.

CORLETT, D. et al. Evaluation of a mobile learning organiser for university students. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 21, p. 162–170, 2005.

CRUZ, S.; CARVALHO, A. Podcast: a powerful web tool for learning history. *IADIS International Conference*, p. 313–318, 2007.

DEY, A. K. Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing*, v. 5(1), p. 47, 2001.

DIAS, P. Estilos e estratégias na internet/web: dimensões de desenvolvimento das comunidades de aprendizagem. In: UNIVERSIDADE ABERTA. *CENTED 2000/Viagens Virtuais*. Lisboa, 2000.

ELGG. *ELGG*. 2010. Acesso em 27 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://elgg.org/>>.

FIGUEIRA, M.; DENOMINATO, R. *Guia para a Concepção de Conteúdos de e-Learning*. [S.l.], 2003.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GARINSON, D. R. Self-directed learning and distance education. In: MOORE, M. G.; ANDERSON, W. (Ed.). *Handbook of Distance Education*. [S.l.: s.n.], 2003.

GEORGIEV, T.; GEORGIEVA, E.; SMRIKAROV, A. M-learning: A new stage of elearning. In: ACM. *CompSysTech '04: Proceedings of the 5th international conference on Computer systems and technologies*. [S.l.], 2004.

GJEDDE, L. The flex-learn project: designing a mobile learning platform for truck drivers. In: *Mobile Monday Conference on Mobile Learning*. Copenhagen: [s.n.], 2008.

GRIFFIN, J.; SYMINGTON, D. Finding evidence of learning in museum settings. In: *Evaluation and Visitor Research Special Interest Group Conference 'Visitors Centre Stage: Action for the Future*. [S.l.: s.n.], 1998.

GUNAWARDENA, C. N. Social presence theory and implications for interaction and collaborative learning in computer conferences. *International Journal of Educational Telecommunications*, v. 1, 2, p. 147–166, 1995.

HANNAFIN, M. J. et al. Learning in open-ended environments: assumptions, methods, and implications. *Educational Technology*, XXXIV (8), p. 48–55, 1994.

HARMELEN, M. V. Personal learning environments. In: *Proceedings of the Sixth IEEE*

*International Conference on Advanced Learning Technologies*. [s.n.], 2006. Disponível em: <<http://octette.cs.man.ac.uk/mark/docs/MvHPLEs1CALT.pdf>>.

HSI, S. et al. Models of learning and theories of practice for informal learning environments. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF THE LEARNING SCIENCES. *International Conference on Learning Sciences*. Santa Monica, California, 2004. p. 12–15.

JACOBSON, M. J. et al. Learning with hypertext learning environments: Theory, design, and research. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, v. 5 (3/4), p. 239–282, 1996.

JAPPINEN, A. et al. (Ed.). *Adaptive Mobile Learning Systems The Essential Questions from the Design Perspective*. Roma, Italy: In the Proceedings of MLearn 2004, 2004.

KAY, A. C. A personal computer for children of all ages. In: ASSOCIATION OF COMPUTING MACHINERY. *Proceedings of ACM National Conference*. Boston, 1972.

KEKWALETWE, R. M. *Knowledge transformation in a mobile learning environment: an inquiry of ubiquitous context and social presence awareness*. Tese (Doutorado) — University of Cape Town, 2007.

KENYON, C. *From Andragogy to Heutagogy*. October 2000. Disponível em: <<http://ultibase.rmit.edu.au/Articles/dec00/hase2.htm>>.

KERRES, M. *Microlearning as a challenge for instructional design*. August 2007. Disponível em: <<http://mediendidaktik.uni-duisburg-essen.de/files/Microlearning-kerres.pdf>>.

LAVE, J.; WENGER, E. *Situated Learning, Legitimate Peripheral Participation*. [S.l.]: USA: Cambridge University Press, 1991.

LIVINGSTONE, D. Exploring the icebergs of adult learning. *Canadian Journal for the Study of Adult Education*, v. 3, n. 2, p. 49–72, 1999.

LOBATO, L. L. et al. Novos estilos de interação em sistemas de gestão de aprendizagem. In:

XXVIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (CSBC).  
*Workshop sobre Informática na Escola*. Belém, 2008.

LONSDALE, P. et al. Context awareness for mobile learning: Creating an engaging learning experience in an art museum. In: LONDON: LEARNING AND SKILLS DEVELOPMENT AGENCY. *Mobile Learning Anytime Everywhere: A Book of Papers from MLEARN 2004*. [S.l.], 2004.

MARKETT, C. et al. Using short message service (sms) to encourage interactivity. *Computers & Education*, v. 46(3), p. 280–293, 2006.

MASSIMI, M.; BAECKER, R. M.; WU, M. Using participatory activities with seniors to critique, build, and evaluate mobile phones. In *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, v. 07, p. 155–162, October 2007.

MERRIAM, S. B. Andragogy and self-directed learning: Pillars of adult learning theory. In: MERRIAM, S. B. (Ed.). *New Update on Adult Learning Theory*. San Francisco: Jossey-bass: [s.n.], 2001.

MILLARD, D. et al. *Codesign and Codeployment Methodologies for Innovative mLearning Systems*. 2009. The University of Wolverhampton. Disponível em: <<http://eprints.ecs.soton.ac.uk/17555/1/Co-designanddeploymentchapter-preprint.pdf>>. MOODLE. MOODLE. Acesso em 27 de Agosto de 2010. Disponível em: <[www.moodle.org](http://www.moodle.org)>.

MOODLE. MOODLE MLE. 2010. Acesso em 27 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://mle.sourceforge.net/mlemoodle/index.php>>.

MOREIRA, A. *Desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos alunos-futuros-professores: uma experiência Didáctica do Inglês*. Tese (Doutorado) — Universidade de Aveiro, 1996.

MYERS, B. A.; BEIGL, M. Handheld computing. *IEEE Computer*, v. 36, p. 27–29, 2003.

NAISMITH, L. Using text messaging to support administrative communication in higher

education. *Active Learning in Higher Education*, v. 8(2), p. 155–171, 2007.

NAISMITH, L.; SHARPLES, M.; TING, J. Evaluation of caerus: a context aware mobile guide. *mLearn 2005*, p. 50, 2005.

NETBEANS.ORG. *NETBEANS*. ABRIL 2010. Disponível em: <<http://www.netbeans.org>>.

NEVES, J. L. *Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades*. [S.l.]: Caderno de Pesquisas em Administração, 1996.

NGWENYAMA, O. K.; LEE, A. Communication richness in electronic mail: critical social theory and the contextuality of meaning. *MIS Quarterly*, v. 21, 2, p. 145–167, 1997.

O'MALLEY, C. *WP4 Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. 2003. Disponível em: <<http://www.mobilearn.org/download/results/guidelines.pdf>>.

OREY M. A. E WAYNE, A. N. The impact of situated cognition: Instructional design paradigms in transition, instructional development paradigms. *Educational Technology Publications*, 1997.

PAPADIMITRIOU, I.; TSELIOS, N.; KOMIS, V. Analysis of an informal mobile learning activity based on activity theory. In: INSTITUTE OF EDUCATION. *Workshop Research Methods in Informal and Mobile Learning*. London, UK., 2007.

PETERS, K.; LLOYD, C. Differentiating needs: Customer demand for online learning. In: *The National Centre for Vocational Education Research (NCVER), Australian National Training Authority website*. [s.n.], 2003. Disponível em: <<http://www.ncver.edu.au/research/proj/nr2f02.pdf>>.

PLEF. *PLEF*. 2010. Acesso em 27 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://eiche.informatik.rwth-aachen.de:3333/PLEF/index.jsp>>.

PLEX. *PLEX*. 2010. Acesso em 27 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://www.bolton.ac.uk/IEC/EducationalSoftware/PLEX.aspx>>.

PREECE, J.; SHARP, H.; ROGERS, Y. *Interaction design: Beyond humancomputer interaction USA: John Wiley & Sons, Inc, 2002. USA: USA: John Wiley & Sons, 2002.*

QUINN, C. *mLearning: Mobile, Wireless, in your Pocket Learning*. Agosto 2000. LineZine. Disponível em: <<http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>>.

RHEINGOLD, H. *Smart Mobs: The next social revolution*. [S.l.: s.n.], 2002.

RICARD, V. B. Self-directed learning revisited: A process perspective. *International Journal of Self-Directed Learning*, Volume 4, Number 1, p. 53–64, 2007.

ROSENBERG, M. J. E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age. In: . New York: MacGraw-Hill.: [s.n.], 2001.

ROTO, V. et al. (Ed.). *Examining mobile phone use in the wild with quasi-experimentation*. [S.l.: s.n.], 2004.

ROWLANDS, I.; NICHOLAS, D. *The information behaviour of the researcher of the future*. [S.l.], July 2008.

SCHRADER, K. et al. *Mobile education in autopsy conferences of pathology: presentation of complex cases*. Novembro 2006. Disponível em: <[10.1186/1746-1596-1-42](http://10.1186/1746-1596-1-42)>.

SEPPALA, P.; ALAMAKI, H. Mobile learning in teacher training. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 19, p. 330–335, 2003.

SERPRO. *Serviço Federal de Processamento de Dados*. agosto 2010. Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br/>>.

SHARPLES, M. *Big issues in mobile learning. Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative*. [S.l.], 2006.

SHARPLES, M. et al. Socio-cognitive engineering: A methodology for the design of human-centred technology. *European Journal of Operational Research*, v. 136, n. 2, p. 310–323, January 2002. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00118-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00118-7)>.

SHARPLES, M. et al. (Ed.). *An Evaluation of MyArtSpace: a Mobile Learning Service for School Museum Trips*. Melbourne, Australia.: In Proceedings of mLearn 2007 conference, 2007.

SHARPLES, M. et al. *Mobile Learning: Small devices, Big Issues*. 2008. Disponível em: <<http://www.lsri.nottingham.ac.uk/msh/write.htm>>.

SHORT, J.; WILLIAMS, E.; CHRISTIE, B. *The social psychology of telecommunications*. [S.l.]: London: John Wiley and Sons, 1976.

SILVA, W. M. da. *Análise da Prática de Tutores em Cursos de Educação a Distância para Adultos: Identificando requisitos para ambientes virtuais de ensino*. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, Recife, PE, Fevereiro 2009.

SMITH, H. et al. Reconstructing an informal mobile learning experience with multiple data streams. In: INSTITUTE OF EDUCATION. *Workshop Research Methods in Informal and Mobile Learning*. London, UK, 2007.

SMØRDAL, O.; GREGORY, J. Personal digital assistants in medical education and practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 19, 3, p. 320–329, 2003. SOMMERVILLE, L. *Engenharia de Software*. [S.l.]: Pearson Addison-Wesley, 2007. SOUZA, E. P. de. *Avaliação formativa em educação a distância via web*. [S.l.], 2007.

SPIRO, R. et al. Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Constructivism in Education*, 1995.

SPIRO, R.; JEHNG, J. Cognitive flexibility and hypertext theory: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. *Cognition, Education and Multimedia*, 1990.

SRIVATSA, M. e. a. Scaling unstructured peer-to-peer networks with multi-tier capacity-aware overlay topologies. In: *Tenth International Conference on Parallel and Distributed Systems*. Newport Beach (EUA): [s.n.], 2004.

SVANAES, D.; SELAND, G. Putting the users center stage: role playing and low-fi prototyping enable end users to design mobile systems. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Vienna, Austria, v. 04, p. 479–486, April 2004.

SYVANEN, A. et al. Supporting pervasive learning environments: Adaptability and context awareness in mobile learning. In: *In the Proceedings of the 2005 IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*. [S.l.: s.n.], 2005.

TING, R.-L. The advanced mobile learning practices: Learning features and implications. In: SEVENTH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE. In *Proceeding of Advanced Learning Technologies, ICALT 2007*. [S.l.], 2007. p. 718720.

TRAXLER, J. Defining, discussing, and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ. *International Review of Research in Open & Distance Learning*, v. 8.2, 2007.

TRIFONOVA, R. Where is mobile learning going? In: *Proc. of E-Learn 2003*. Phoenix, AZ, USA: [s.n.], 2003.

TRINDER, J.; ROY, S.; MAGILL, J. Have you got your pda with you? In: INSTITUTE OF EDUCATION. *Workshop Research Methods in Informal and Mobile Learning*. London, UK, 2007.

TRINTA, F. A. M. *Arquiteturas Distribuídas para Co-autoria Cooperativa de Aulas na Internet*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

TU, C.-H.; MCISAAC, M. The social presence and interaction in an online classes. *The American Journal of Distance Education*, v. 16, 3, p. 131–150, 2002.

UZUNBOYLUA, H.; CAVUSB, N.; ERCAG, E. Using mobile learning to increase environmental awareness. *Computers & Education*, 2009.

VAVOULA, G. N. (Ed.). *WP4: A Study of Mobile Learning Practices*. [S.l.: s.n.], 2005.

VERDEJO, M. F. et al. Sustaining learning activity flow in a framework for ubiquitous learning. *Beyond Mobile Learning Workshop*, p. 43–53, 2007.

WAGNER. *Enabling mobile learning*. 2005. Disponível em: <http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Review/EnablingMobileLearning/40549> >.

WATKINS, K.; MARSICK, V. Toward a theory of informal and incidental learning in organizations. *International Journal of Lifelong Education*, v. 11, n. 4, p. 287–300, 1992.

WEINBERGER, D. *Why Open Spectrum Matters*. [S.l.], 2003. Disponível em: [www.evident.com](http://www.evident.com) >.

WESSEL, D.; MAYR, E.; KNIPFER, K. Re-viewing the museum visitors view. In: INSTITUTE OF EDUCATION. *Workshop Research Methods in Informal and Mobile Learning*. London, UK., 2007.

WHITTLESTONE, K. et al. The significant factors affecting engagement of veterinary students with mobile learning. In: *Proceedings of IADIS International Conference Mobile Learning 2008*. Lisbon: [s.n.], 2008. p. 135–139.

YUDELSON, M.; GAVRILOVA, T.; BRUSILOVSKY, P. Towards user modeling meta-ontology. In: SPRINGER VERLAG. *Proc. of 10th International User Modeling Conference*. [S.l.], 2005. p. 448–452.

ZIMMERMANN, A.; SPECHT, M.; LORENZ, A. Personalization and context management. In: SPRINGER-VERLAG. *User Modeling and User-Adapted Interaction*. [S.l.], 2005. v. 15, p. 275–302.

## ANEXO A - QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO PARTICIPANTE

Esta pesquisa é parte das atribuições para a obtenção de titulação de Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Para a viabilização deste estudo, solicitamos a sua colaboração no preenchimento deste questionário, que tem por objetivo coletar informações sobre o perfil do participante da pesquisa e sua experiência com mídia televisiva e recursos computacionais.

Agradecemos a sua contribuição, e em caso de dúvida, nos colocamos à disposição para esclarecer qualquer dúvida. Por favor, leia com atenção as questões a seguir.

### Informações gerais:

1. Idade: \_\_\_\_\_
2. Escolaridade: \_\_\_\_\_
3. Profissão: \_\_\_\_\_

### Experiência com dispositivos móveis:

1. Quantos aparelhos celulares você possui? \_\_\_\_\_
  2. Quantas horas semanais em média você passa falando ao celular? \_\_\_\_\_
  2. Quantas mensagens semanais em média você envia pelo celular? \_\_\_\_\_
  3. Quais tipos de programas você mais utiliza no celular?
- 

4. Possui algum serviço informativo via celular? \_\_\_\_\_

- 4.1 Se sim, quais são?
- 

5. Possui pacote de dados para o celular? Se sim, qual o tamanho? \_\_\_\_\_

- 5.1 Se possui pacote de dados, quais aplicações você normalmente utiliza através desta conexão?
- 

- 6.1 Se você tivesse acesso a uma conexão de dados acessível, que tipos de aplicação gostaria de usar?
-

**Experiência com recursos computacionais:**

1. Há quanto tempo você utiliza o computador? \_\_\_\_\_
2. Em quais locais você utiliza o computador? \_\_\_\_\_
3. Em média, quantas horas por dia você utiliza o computador? \_\_\_\_\_
4. Você utiliza o computador com quais finalidades?

- 
5. Quais tipos de ferramentas você utiliza em suas atividades diárias?
-

## **ANEXO B - ROTEIRO DE TAREFAS QUE DEVEM SER SEGUIDAS DURANTE INTERAÇÃO**

A seguir são listas algumas tarefas que você deve seguir durante a interação com a aplicação, as quais representam as funcionalidades principais.

Pedimos por gentileza que você fale em voz alta todas as suas impressões, observações, pontos positivos e pontos negativos durante a interação. É muito importante que você fique à vontade neste momento.

### **Tarefas:**

1. Entrar na tela principal da aplicação.
2. Explore todas as informações da simulação que se encontra na tela principal
3. Selecione a informação que apresenta o usuário que está on-line no momento. Explore informações e ações disponíveis na simulação nesta tela.
4. Retorne para a tela principal.
5. Acesse “opções” Atividades. Explore a informações e ações disponíveis na simulação em Atividades.
6. Retorne para a tela principal.
7. Acesse “opções” Objetivos. Explore a informações e ações disponíveis na simulação em Objetivos.
8. Retorne para a tela principal.
9. 9 Acesse “opções” Tarefas. Explore a informações e ações disponíveis na simulação em Tarefas.
10. Retorne para a tela principal.
11. Acesse “opções” Enviar Mensagem. Explore a informações e ações disponíveis na simulação em Enviar mensagem.
12. Retorne para a tela principal.
13. Selecione as informações ainda não selecionadas na tela principal referente a atalho para informações julgado importante ao usuário da aplicação.
14. Saia da aplicação, ou seja, selecione o botão sair na tela principal do sistema.

## ANEXO C - TESTE DE ACEITAÇÃO

Esta pesquisa é parte das atribuições para a obtenção de titulação de Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Para a viabilização deste estudo, solicitamos a sua colaboração no preenchimento deste questionário, que tem por objetivo registrar suas impressões quanto à aplicação que você acabou de interagir. Agradecemos a sua contribuição, e em caso de dúvida, nos colocamos à disposição para esclarecer qualquer dúvida. Por favor, fique à vontade para responder as questões abaixo.

### 1. REAÇÕES GERAIS

Nas questões abaixo circule o número que mais se aproxima da sua resposta. Caso não se aplique circule “NA”.

#### 1.1 Reação geral em relação à aplicação

Terrível	Admirável	
1 2 3 4 5 6 7 8 9		N/A

#### 1.2 Expectativa

Frustrante	Satisfatória	
1 2 3 4 5 6 7 8 9		N/A

#### 1.3 Motivação

Tedioso	Estimulante	
1 2 3 4 5 6 7 8 9		N/A

#### 1.4 Dificuldade

Difícil	Fácil	
1 2 3 4 5 6 7 8 9		N/A

#### 1.5 Adequação

Inadequado	Adequado	
1 2 3 4 5 6 7 8 9		N/A

#### 1.6 Flexibilidade

Rígido	Flexível	
1 2 3 4 5 6 7 8 9		N/A

### 2. TELA

Nas questões abaixo circule o número que mais se aproxima da sua resposta. Caso não se aplique circule “NA”.

### 2.1 Caracteres na tela

Difícil de ler					Fácil de ler					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

### 2.2 O layout da tela foi útil

Nunca					Sempre					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

#### 2.2.1 Quantidade de informações exibidas na tela

Inadequada					Adequada					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

#### 6.2.1 Quantidade de informações exibidas na tela

Inadequada					Adequada					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

### 6.3 Seqüência de telas

Confusa					Clara					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

#### 2.3.1 Próxima tela na seqüência

Imprevisível					Previsível					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

#### 2.3.2 Voltando para a tela anterior

Impossível					Fácil					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

#### 2.1.1 Progressão do trabalho

Confusa					Clara					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A	

Escreva seus comentários sobre as telas aqui:

---



---



---

#### 4.1 TERMINOLOGIA

Nas questões abaixo circule o número que mais se aproxima da sua resposta. Caso não se aplique circule “NA”.

##### 3.1 Terminologia relacionada ao trabalho

Inconsistente					Consistente				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A

##### 3.2 A execução de uma tarefa leva a um resultado previsível

Nunca					Sempre				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A

Escreva os seus comentários sobre as terminologias utilizadas aqui:

---



---



---

#### 6.4 APRENDIZADO

Nas questões abaixo circule o número que mais se aproxima da sua resposta. Caso não se aplique circule “NA”.

##### 4.2 Início do uso

Difícil					Fácil				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A

##### 4.3 Tempo para usar o sistema

Difícil					Fácil				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A

Escreva os seus comentários sobre o aprendizado de uso do sistema aqui:

---



---



---

#### 4.4 GRÁFICOS

Nas questões abaixo circule o número que mais se aproxima da sua resposta. Caso não se aplique

circule “NA”.

4.4.1 Qualidade das imagens

Ruim					Boa				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A

4.4.2 Cores usadas são

Não Naturais					Naturais				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A

4.4.3 Quantidade de cores

Inadequada					Adequada				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	N/A

Escreve os seus comentários sobre os gráficos aqui:

---



---



---

## ANEXO D – CASO DE USO

### USECASE: [UC\_MLA\_001] – Logar Online ou Offline

**Função:** Logar no ambiente de ensino utilizando usuário e senha através do cliente mobile instalado no seu dispositivo móvel

#### Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** (X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável

**Prioridade Técnica:** (X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável

#### Pré-condições:

O usuário deve estar cadastrado no ambiente de ensino. Estar na área de login do cliente móvel. [UC\_MLA-001.01]

#### Pós-condições:

Usuário logado no ambiente de ensino.

O usuário é direcionado para a tela principal do cliente mobile. [UC\_MLA-001.02]

#### Fluxo Principal de Eventos

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário entra com o login e senha do ambiente de ensino.
2	O cliente mobile verifica os dados informados pelo usuário na base do ambiente de ensino.
3	O cliente mobile recupera do ambiente de ensino “Usuários Online”, “Objetivos Concluídos e Não Concluídos”, “Tarefas Para Hoje e Fora do Prazo” e “Atividades Novas, Realizadas e Pendentes”.
4	O cliente mobile apresenta a tela principal do ambiente mobile com as informações recuperadas. [UC_MLA-001.02]

### Fluxo Alternativo

<b>Passo</b>	<b>Ações</b>
1	Se os dados não forem válidos, o cliente mobile apresenta a mensagem “usuário não cadastrado”.
1.1	O usuário clica em OK.
1.2	O o cliente mobile retorna para a tela de Login do cliente mobile. [UC_MLA-001.01]
2	O usuário marca o <i>checkbox</i> “Logar Offline” e clica em OK.
2.1	O cliente mobile verifica os dados informados na base de dados local do cliente mobile.
2.2	O cliente mobile abre a tela principal com os dados que estão armazenados localmente.
3	O usuário seleciona a opção MENU/SAIR e sai da cliente mobile.

### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-001.01:



### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-001.02:



### Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

**USECASE:** [UC\_MLA\_002] – Configurar Ambiente de Aprendizagem

**Função:** Configurar ambiente de aprendizagem para o acesso do cliente mobile.

### Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** (X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** (X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável **Pré-condições:**

Estar na área de login do cliente móbil. [UC\_MLA-002.01]

**Pós-condições:**

Configuração salva na base de dados local do cliente mobile.

### Fluxo Principal de Eventos

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário executa a funcionalidade MENU/CONFIGURAÇÕES.
2	O cliente mobile lista todas configurações de servidores existente na base de dados local.[UC_MLA-002.02]
3	O usuário executa a funcionalidade MENU/NOVA CONEXÃO
4	O cliente mobile abre a tela de cadastro de uma nova configuração. [UC_MLA-003.01]
5	O usuário entra com um nome para a conexão, com o IP do servidor e porta de acesso. O cliente mobile aplica uma mascara para validar o IP do servidor.

6	O usuário clica em MENU/OK e salva a nova conexão.
---	--

### Fluxo Alternativo

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona uma conexão existente na lista que o sistema recuperou. [UC_MLA-002.02]
1.1	O cliente mobile abre a tela de cadastro com os dados da conexão selecionada.[UC_MLA-003.01]
1.2	O usuário edita o nome da conexão, servidor e porta, clica em MENU/OK e salva a conexão.
2	O usuário exclui uma configuração selecionada em MENU/EXCLUIR.
3	O usuário seleciona VOLTAR e o cliente mobile retorna para a tela de login do sistema.
4	O aluno seleciona MENU/SAIR e o sistema sai do cliente mobile.

### Interface Visual

#### Tela UC\_GA-002.01:



### Interface Visual

#### Tela UC\_GA-002.02:



## Interface Visual

### Tela UC\_GA-002.03:



## Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

### USECASE: [UC\_MLA\_003] – Visualizar Usuários Online

**Função:** Obter informações sobre os usuários cadastrados no ambiente de ensino.

### Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( ) Importante (X) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** ( ) Essencial ( ) Importante (X) Desejável **Pré-condições:**

O usuário deve estar logado no ambiente de ensino.

Estar tela principal do cliente mobile. [UC\_MLA-001.02]

### Pós-condições:

Apresentar dados dos usuários cadastrados no ambiente de ensino.

### Fluxo Principal de Eventos

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona a informação sobre “Usuários Online” na tela principal do sistema.
2	O sistema apresenta os usuário online e offline cadastrados no ambiente de ensino. [UC_MLA-003.01]

### Fluxo Alternativo

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona uma pessoa cadastrada no ambiente.
1.1	O usuário clica em MENU/VER.
1.2	O cliente mobile recupera no ambiente de ensino dados do usuários selecionado como o nome, os cursos que está matriculado, endereço e localização atual caso o usuário esteja com o GPS sincronizado com o ambiente de ensino.
1.3	O sistema abre o perfil com as informações do usuário recuperadas. [UC_MLA-003.02]
3	O aluno seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela principal do sistema. [UC_MLA-001.02]
3	O aluno seleciona SAIR e o sistema sai da aplicação mobile.

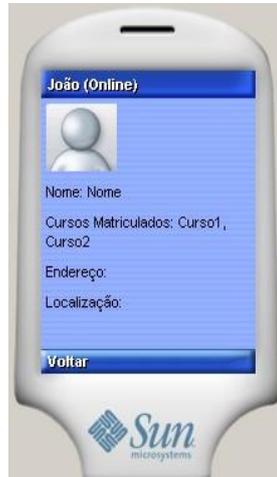
### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-003.01:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-003.02:



## Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

### USECASE: [UC\_MLA\_004] – Enviar Mensagem

**Função:** Enviar mensagem de texto para usuários cadastrados no ambiente de ensino.

### Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( ) Importante (X) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** ( ) Essencial ( ) Importante (X) Desejável **Pré-condições:**

O usuário deve estar logado no ambiente de ensino.

Estar na área de usuários online do sistema mobile. [UC\_MLA-003.01]

### Pós-condições:

Mensagem enviada.

### Fluxo Principal de Eventos

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O aluno seleciona um ou mais usuários e escolhe a função MENU/ENVIAR MENSAGEM.
2	O sistema salva os destinatários selecionados para enviar a mensagem e exibe a tela de texto para o usuário digitar a mensagem.
3	O usuários digita a mensagem de texto desejada.
4	O usuário seleciona MENU/ENVIAR.
5	O sistema verifica o status do usuário.
5.1	Se o usuário estiver online o ambiente de ensino envia uma alerta para o usuário com a mensagem de texto enviada.
5.2	Se o usuário estiver offline o sistema envia um e-mail.

### Fluxo Alternativo

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O aluno seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela de usuários online do sistema mobile. [UC_MLA-003.01]

### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-004.01:



**Matriz de Impacto**

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

**USECASE: [UC\_MLA\_005] – Listar Atividades**

**Função:** Listar atividades disponibilizadas no ambiente de ensino.

**Histórico das Atualizações**

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( X ) Importante ( ) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** ( ) Essencial ( X ) Importante ( ) Desejável **Pré-condições:**

O usuário deve estar matriculado em um ou mais cursos no ambiente.

O usuário pode estar logado no ambiente de ensino ou localmente no cliente mobile. Estar na tela principal do cliente mobile. [UC\_MLA-001.02]

**Pós-condições:** Atividades listadas.

**Fluxo Principal de Eventos**

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O aluno executa a funcionalidade de MENU/ATIVIDADES.
2	O cliente mobile lista as atividades (materiais, foruns, testes de avaliação, entregas etc.) disponíveis no ambiente de ensino para o aluno.

**Fluxo Alternativo**

<b>Passo</b>	<b>Ações</b>
1	Se não existir atividades disponíveis, o cliente mobile apresenta a mensagem “Não existe atividade cadastrada para este usuário”.
1.1	O usuário clica em OK.
1.2	O sistema permanece na tela principal do cliente mobile. [UC_MLA-001.02]
2	O usuário seleciona a opção MENU/CRIAR TAREFA.
1.2	O cliente mobile abre a tela de nova tarefa com a atividade selecionada referenciada no campo atividade. [UC_MLA-005.02]
3	O usuário seleciona a opção MENU/FILTRAR.
3.1	O sistema abre a tela de filtrar atividades.
3.2	O usuário seleciona o filtro por curso, tipo de atividade e status da atividade.
3.3	O usuário clica em OK.
3.4	O cliente mobile aplica o filtro escolhido pelo usuário na lista de atividades.
5	O aluno seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela principal do sistema. [UC_MLA-001.02]
6	O aluno seleciona MENU/SAIR e o sistema sai da aplicação mobile.

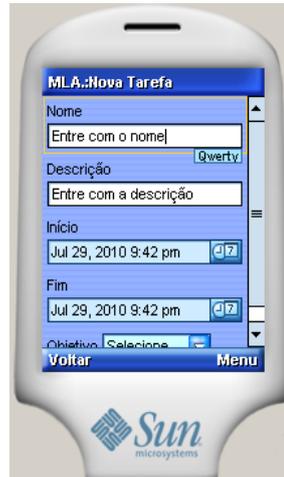
## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-005.01:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-005.02:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-005.03:



## Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

### USECASE: [UC\_MLA\_006] – Criar Objetivos Pessoais

**Função:** Criar objetivos pessoais do usuário relacionados a suas aspirações ao participar de um curso em um ambiente de ensino.

**Histórico das Atualizações**

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( X ) Importante ( ) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** ( ) Essencial ( X ) Importante ( ) Desejável **Pré-condições:**

O usuário pode estar logado no ambiente de ensino ou localmente no cliente mobile. Estar na tela principal do cliente mobile. [UC\_MLA-001.02]

**Pós-condições:**

Objetivo salvo.

**Fluxo Principal de Eventos**

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário executa a funcionalidade MENU/OBJETIVOS.
2	O cliente mobile lista os objetivos criados pelo usuário. [UC_MLA-006.01]
3	O usuário executa a funcionalidade MENU/NOVO OBJETIVO.
4	O cliente mobile apresenta a tela de novo objetivo. [UC_MLA-006.02]
5	O usuário entra com o nome para o objetivo, a descrição e seleciona o curso que o objetivo vai pertencer.
4	O usuário clica em OK e o sistema salva o novo objetivo.

**Fluxo Alternativo**

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona um objetivo e executa MENU/VER. [UC_MLA-006.01]

1.1	O cliente mobile recupera os dados do objetivo selecionado e apresenta a tela de edição.
1.2	O usuário edita o nome, descrição e curso.
1.3	O usuário clica em MENU/OK e salva o objetivo.
2	O usuário executa MENU/FILTRAR. [UC_MLA-006.01]
2.1	O usuário seleciona o curso e o status e aplica o filtro na lista de objetivos.
3	O usuário seleciona um objetivo e clica para marcar o checkbox finalizando assim o objetivo.
3.1	O cliente mobile verifica se existe tarefa não concluídas para este objetivo.
3.2	Se existir, apresenta a mensagem “Antes de finalizar conclua as tarefas deste objetivo”
3.3	O usuário clica em OK. [UC_MLA-006.01]
3.4	O cliente permanece na tela de objetivos.
4	O usuário seleciona um objetivo e executa MENU/EXCLUIR e exclui o objetivo selecionado.
5	O aluno seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela principal do sistema. [UC_MLA-018.02]
6	O aluno seleciona SAIR e o sistema sai da aplicação mobile.

## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-006.01:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-006.02:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-006.03:



## Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

### USECASE: [UC\_MLA\_007] – Criar Tarefas

**Função:** Criar tarefas que representam a materialização do objetivo riado. Para

alcançar um objetivo o usuário irá realizar uma série de tarefas.

### Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( X ) Importante ( ) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** ( ) Essencial ( X ) Importante ( ) Desejável **Pré-condições:**

O usuário deve ter um objetivo criado. [UC\_MLA-006] Estar na tela de OBJETIVOS. [UC\_MLA-006.01]

**Pós-condições:**

Tarefa salva.

### Fluxo Principal de Eventos

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona um objetivo e escolhe a opção MENU/TAREFAS.
2	O cliente mobile lista tarefas do objetivo selecionado criadas pelo usuário.
3	O usuário escolhe a opção MENU/NOVA TAREFA.
4	O cliente mobile abre a tela de nova tarefa. [UC_MLA-007.02]
5	O aluno entra com o nome, descrição, data inicial, data final e objetivo da nova tarefa.
6	O usuário clica em MENU/OK e salva a nova tarefa.

### Fluxo Alternativo

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona uma tarefa e executa MENU/VER. [UC_MLA-007.01]
1.1	O cliente mobile recupera os dados do objetivo selecionado e apresenta na tela de nova tarefa. [UC_MLA-007.02]
1.2	O usuário edita o nome, descrição, data inicial, data final e objetivo.
1.3	O usuário clica em MENU/OK e salva a tarefa.

2	O usuário executa MENU/FILTRAR. [UC_MLA-007.01]
2.1	O usuário seleciona o curso, objetivo, mês e semana, e aplica o filtro na lista de tarefas.
3	O usuário seleciona um tarefa e clica para marcar o checkbox finalizando assim a tarefa.
3.1	O cliente mobile salva a data de finalização da tarefa e o checkbox fica marcado.
4	O usuário seleciona uma tarefa e executa MENU/EXCLUIR e exclui a tarefa selecionada.
5	O aluno seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela principal do sistema. [UC_MLA-018.02]
6	O aluno seleciona SAIR e o sistema sai da aplicação mobile.

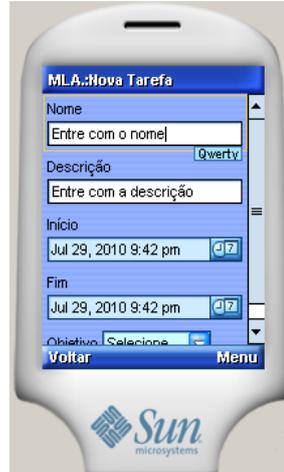
## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-007.01:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-007.02:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-007.03:



## Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

### USECASE: [UC\_MLA\_008] – Nota Por Tarefa

**Função:** Criar notas que registram a evolução das tarefas. Também pode ser

utilizado para anexar conteúdos importantes durante a execução da tarefa como pequenos entendimentos sobre um assunto que faz parte de uma determinada tarefa.

### Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável **Pré-condições:**

O usuário deve ter uma tarefa criada. [UC\_MLA-007] Estar na tela de TAREFAS. [UC\_MLA-007.01]

**Pós-condições:**

Tarefa salva.

### Fluxo Principal de Eventos

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona uma tarefa e escolhe a opção MENU/ADD NOTA.
2	O cliente mobile lista as notas da tarefa selecionada criadas pelo usuário.
3	O usuário escolhe a opção MENU/NOVA NOTA.
4	O cliente mobile abre a tela de nova nota. [UC_MLA-008.02]
5	O usuário seleciona o tipo de nota se é video, audio, foto ou texto.
6	O usuário clica em OK.
7	O cliente mobile abre a tela para realizar a atividade de acordo com a mídia selecionada. Caso seja vídeo ou foto, abre a camera e grava um video ou tira uma foto. Caso seja audio, o microfone. E texto, uma caixa de texto simples.
9	O cliente mobile salva a mídia gravada anteriormente na base local.

### Fluxo Alternativo

<b>Passo</b>	<b>Ações</b>
1	O usuário seleciona uma nota e escolhe a opção MENU/EXCLUIR e exclui a nota selecionada.
2	O usuário seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela de tarefas do cliente mobile. [UC_MLA-007.01]
3	O aluno seleciona SAIR e o sistema sai da aplicação mobile.

### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-008.01:



### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-008.02:



### Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

### USECASE: [UC\_MLA\_009] – Compartilhar Objetivos

**Função:** Compartilha objetivos com outros usuários ou tutor do curso.

### Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável

**Prioridade Técnica:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável

#### Pré-condições:

O usuário deve estar conectado ao ambiente de ensino.

Estar na tela de tela de objetivos [UC\_MLA-006.01] do cliente mobile. Ter pelo menos um objetivo criado. [UC\_MLA-006]

#### Pós-condições:

Objetivo e tarefas compartilhados com outros usuários.

### Fluxo Principal de eventos

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O aluno seleciona o objetivo e escolhe a opção MENU/COMPARTILHAR.
2	O cliente mobile abre a tela para selecionar os usuários com os quais se deseja compartilhar. [UC_MLA-009.02]
3	O aluno seleciona os usuários que quer compartilhar e compartilha o objetivo.
4	O cliente mobile atualiza o objetivo na base do ambiente de ensino como publico para os usuários selecionados que passam a ter na sua lista de objetivos o objetivo compartilhado com suas tarefas.

### Fluxo Alternativo

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O aluno seleciona VOLTAR e o cliente mobile retorna para a tela de tarefas. [UC_MLA-010.01]
2	O aluno seleciona MENU/SAIR e o cliente mobile sai da aplicação mobile.

### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-009.02:



**Matriz de Impacto**

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

**USECASE: [UC\_MLA\_010] – Tirar dúvida com o tutor**

**Função:** Promover a interação do aluno com o tutor de forma individual.

**Histórico das Atualizações**

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável **Prioridade**

**Técnica:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável **Pré-condições:**

O usuário deve estar matriculado em um ou mais cursos no ambiente. O usuário deve estar conectado ao ambiente de ensino.

Estar na tela principal do sistema mobile. [UC\_MLA-001.02]

**Pós-condições:**

Dúvida salva na base de dados do ambiente de ensino.

**Fluxo Principal de Eventos**

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona a opção MENU/FALAR COM TUTOR.
2	O cliente mobile lista os tutores dos cursos que você está matriculado. [UC_MLA-010.01]
3	O usuário seleciona o tutor que deseja estabelecer contato.
4	O cliente mobile lista o timeline do tutor.
5	O usuários seleciona a opção MENU/NOVA DUVIDA.
6	O cliente mobile apresenta a tela para o usuário registrar sua dúvida.

	[UC_MLA-010.03]
7	O usuário digita entra com o título e o texto da dúvida e clica em OK.
8	O cliente mobile salva a dúvida.

### Fluxo Alternativo

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O usuário seleciona uma dúvida e escolhe a opção MENU/EXCLUIR e exclui a dúvida selecionada.
2	O usuário seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela de tarefas do cliente mobile. [UC_MLA-010.01]
3	O aluno seleciona SAIR e o cliente mobile sai da aplicação.

### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-010.1:



### Interface Visual

#### Tela UC\_MLA-010.2:



## Interface Visual

### Tela UC\_MLA-010.3:



## Matriz de Impacto

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>

**USECASE:** [UC\_MLA\_011] – Importar dados do Ambiente de Ensino

**Função:** Realizar a importação offline dos dados do ambiente de ensino.

## Histórico das Atualizações

<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Nome</i>
11/07/10	Criação do caso de uso	A. Galeno
21/09/10	Revisão	Alex Sandro Gomes
23/09/10	Correções apontadas na revisão	Adgerson dos Santos Galeno

**Atores:** Aluno

**Prioridade do Negócio:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável

**Prioridade Técnica:** ( ) Essencial ( ) Importante ( X ) Desejável

**Pré-condições:**

O usuário pode estar logado no ambiente de ensino ou localmente no cliente mobile. O estar de posse do arquivo de importação que deverá ser gerado no ambiente de ensino. (Requisito não será especificado neste documento)

Estar na tela principal do sistema mobile. [UC\_MLA-001.02]

**Pós-condições:**

Sistemas sincronizados.

**Fluxo Principal de Eventos**

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O aluno seleciona a opção MENU/SINCRONIZAR.
2	O cliente mobile abre o gerenciador de pastas e arquivo para selecionar o arquivo de importação. [UC_MLA-001.01]
3	O aluno seleciona o arquivo para ser importado.
4	O cliente mobile verifica se o arquivo já foi importado anteriormente. Se foi importado apresenta a mensagem “Arquivo já importado anteriormente”.
5	O cliente mobile importa o arquivo.

**Fluxo Alternativo**

<i>Passo</i>	<i>Ações</i>
1	O aluno seleciona VOLTAR e o sistema retorna para a tela principal do sistema. [UC_MLA-001.02]
2	O aluno seleciona MENU/SAIR e o sistema sai da aplicação mobile.

**Interface Visual****Tela UC\_MLA-011.1:**

**Matriz de Impacto**

<i>UseCase</i>	<i>Descrição do impacto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Saída</i>