Novos estilos de interação em Sistemas de Gestão de Aprendizagem

Luanna Lopes Lobato, Bruno de Sousa Monteiro, Hugo Torres Calazans Ramos da Silva, Fábio Caparica de Luna, Alex Sandro Gomes

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Centro de Informática

50732-970 – Recife, PE, Brasil. Tel: 81 2126-8430

lll, bsm, htcr, fcl, asg {@cin.ufpe.br}

Abstract.

This work presents a second generation Learning Management System, oriented towards the integration of multimedia services. The creation of such environment was based on the concept of Blended Learning, union of different approaches for the Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). The results obtained during the course of this project indicate the importance of using social awareness' resources in distance education programs, and also the emergency of creating new styles of interaction between actors and different medias, within a consistent set of tools.

Resumo.

Este trabalho apresenta um Sistema de Gestão de Aprendizagem (Learning Management System, LMS) de segunda geração, orientado à integração de serviços multimídia. A criação de tal ambiente foi baseada no conceito de Blended Learning, união de diferentes abordagens para a Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador (CSCL, Computer Supported Collaborative Learning). Os resultados obtidos durante o curso deste projeto apontam a importância do uso de recursos de percepção social em programas de educação a distância, e também a emergência de se criar novos estilos de interação entre atores e diferentes mídias, dentro de um conjunto consistente de ferramentas.

1. Introdução

Atualmente, utiliza-se uma variada gama de técnicas para mediar as atividades educacionais de forma colaborativa. Algumas usam variados recursos audiovisuais, tais como textos, diagramas interativos e vídeos. Entretanto, uma das limitações observadas em alguns ambientes virtuais em uso corrente está relacionada à utilização inadequada destes recursos [Preece *et al.*, 2002].

Os Sistemas de Gestão da Aprendizagem (*Learning Management System*, LMS) visam simplificar a administração de programas educacionais, sendo freqüentemente utilizados em instituições de ensino e em empresas. Os LMSs permitem que os usuários planejem individualmente as etapas de sua educação e colaborem para a construção do conhecimento. No que tange à gerência do processo educacional, os LMSs possibilitam ainda a disponibilização, análise e processamento do conteúdo informativo, bem como a

geração de relatórios e diagramas que facilitem a condução e aperfeiçoamento do ensino.

Neste artigo, apresentamos a Plataforma AMADeUs (Agentes Micromundos e Análise do Desenvolvimento no Uso de Instrumentos), um LMS de segunda geração, orientado à integração de serviços multimídia. Este ambiente virtual é baseado na exploração e integração consistente de diferentes abordagens (*Blended Learning*) para a Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computadores (*Computer Supported Collaborative Learning*, CSCL), através da qual são estendidas as possibilidades de interação entre os usuários e ampliam-se os tipos de situações didáticas adotadas. Essa ampliação permite criar situações a partir de diferentes orientações teóricas de aprendizagem e desenvolvimento.

2. O Sistema AMADeUs e suas funcionalidades

O AMADeUs é um LMS de código aberto (*open source*) que viabiliza o ensino a distância por meio da agregação de conteúdo de diferentes naturezas - jogos, vídeos, textos, áudio, imagens e simulações - em formas inovadores de interação. Sua interface web permite a visualização de informações sobre a participação dos usuários nos diferentes contextos de utilização, aqui chamadas de percepção, através do uso de *logs*.

A concepção de uma interface com boa usabilidade deve observar as características desejadas no início do projeto, criar representações susceptíveis de avaliação o mais cedo possível e realizar testes ao longo do processo de desenvolvimento [Preece, 2005].

O processo aplicado no Amadeus atende a essas restrições, e permite acompanhar a evolução das interfaces do novo produto. O processo de concepção do produto segue os seguintes estágios:

- Busca de dados primários ou secundários;
- Prototipagem de baixa fidelidade;
- Entrada no catálogo de telas;
- Redação de um documento de requisitos;
- Redação de um documento de casos de uso;
- Redação de um documento de testes;
- Implementação;
- Reportar *bugs*.

Para alcançar o objetivo de facilitar a troca de informação, o Projeto AMADeUs procura extrair as características positivas das diferentes mídias presentes no ambiente, aplicando-as, de forma construtivista, no contexto da aprendizagem [Gomes e Tedesco, 2002]. A concepção do sistema foi realizada com técnicas de design da interação e usabilidade, com envolvimento do usuário, buscando tornar simples as tarefas a serem realizadas. Foi abordado conceitos de percepção, os quais sinalizam informações importantes para a utilização e a realização de tarefas no ambiente [Lobato *et al.*, 2007].

Um "catálogo de telas" foi criado para que houvesse um registro das telas que evoluíram a partir de esboços iniciais, feitos a mão livre (Figura 1). O objetivo deste catálogo é permitir consolidar num padrão, com controle numérico e extensível, a evolução das funcionalidades.

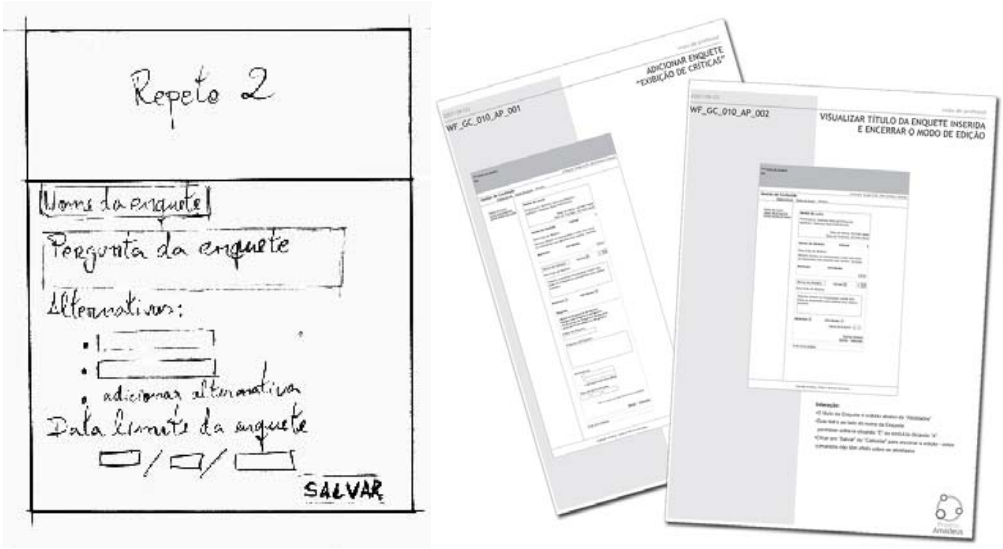

Figura 1. Esboço feito à mão e folhas do catálogo de telas.

A partir dos resultados dos testes com usuários, as interfaces foram construídas com o uso elementos em Ajax[1], buscando minimizar o esforço na realização das tarefas, o que foi validado com técnicas de análise da tarefa. O ambiente é integrado a aplicações *desktop*, as quais são sistemas multiusuários e que permitem criar novas situações de aprendizagem (Figura 2).

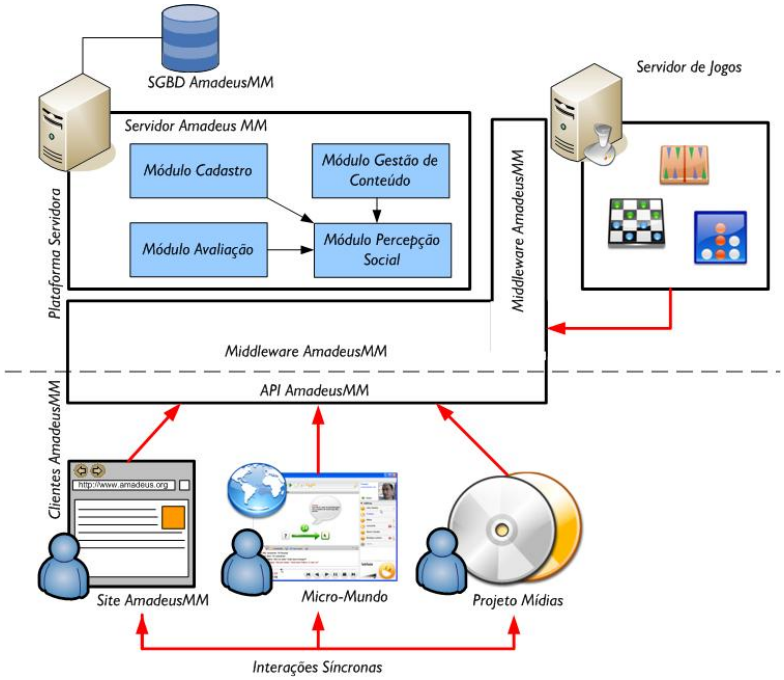

Figura 2. Visão geral do AMADeUs.

[1] AJAX Patterns. Disponível em: http://ajaxpatterns.org/ Acesso: 26 de março de 2008.

A integração entre as aplicações e a interface web do AMADeUs se dá através de um *middleware* que facilita significativamente a comunicação entre os diferentes módulos do sistema.

As aplicações possuem arquiteturas heterogêneas que variam entre os diferentes módulos e serviços de mídias oferecidos. Estes módulos e serviços serão mais bem explanados em seções posteriores deste artigo. A interface web do AMADeUs LMS oferece os seguintes serviços:

- Gestão de conteúdo de diferentes formatos no mesmo contexto (tela);
- Apoio ao trabalho docente em diversas tarefas específicas da EaD;
- Diferentes instrumentos de avaliação para a EaD;
- Facilidade de interação em todos os ambientes;
- Integração com aplicações, jogos e executor multiusuário de vídeos.

Os serviços da plataforma AMADeUs foram planejados com o intuito de tornar os processos de aprendizagem e de mediação da mesma mais eficientes e fluidos.

2.1. Interface Web do AMADeUs

A literatura aponta para limitações dos sistemas de gestão da aprendizagem atuais. Para citar um exemplo, em decorrência da escassez de ferramentas mais adequadas para o acompanhamento da aprendizagem, professores tendem a utilizar planilhas eletrônicas e anotações em papel para organizar as informações sobre o processo educacional.

Com base nas técnicas de análise de competidores (*Competitor Analysis*), análise da tarefa (*task analysis*), entrevistas, observação, prototipagem rápida e design participativo, foram identificados os requisitos necessários para o desenvolvimento dos módulos do sistema. As pesquisas feitas por Ramos [2006] e Christ [2005] mostram o levantamento de requisitos para os módulos de avaliação e percepção respectivamente. Estes estudos foram baseados da análise dos principais LMSs e por meio de questionários aplicados a professores que utilizam a Internet para ministrar cursos [Lobato, *et al*, 2007]. Nesta seção, são apresentados os quatro módulos do AMADeUs.

2.1.1. Módulo Cadastro

Este módulo coordena os serviços de cadastro de usuários e cursos no ambiente. Referentes ao cadastro de novo usuário, relacionam-se as seguintes atividades: cadastro, atualização de dados, *login* de usuário, mudança de senha, solicitação de docência, currículo e lista de usuários. Em relação aos cursos, relacionam-se as seguintes possibilidades: cadastrar curso, buscar curso, validação de cursos, etc.

2.1.2. Módulo Gestão de Conteúdo

Este módulo é responsável por gerir os materiais que serão associados a cada curso. Visa permitir a gestão dos conteúdos e componentes de aprendizagem em diversos formatos, e permite integração com as funcionalidades de avaliação.

2.1.3. Módulo de Avaliação

Este módulo dá suporte aos professores na avaliação dos alunos com base nas atividades realizadas, permitindo verificar se elas foram realizadas ou se estão pendentes. Assim, permite o acompanhamento dos alunos, dentro de uma perspectiva formativa e construtivista.

2.1.4. Módulo Percepção Social

Este módulo permite a introdução do conceito de transparência ou percepção social. A sua principal função é viabilizar a percepção, diminuindo as dificuldades associadas à dispersão geográfica e temporal dos usuários.

Neste módulo, está especificada a forma como são oferecidas aos usuários informações essenciais para seu engajamento na atividade de aprendizagem. Como por exemplo: quantas mensagens pessoais não foram lidas, e a lista dos cursos os quais usuário participa, seja como aluno, professor ou monitor. Informando rapidamente quais os recursos disponíveis e quais atividades ainda se encontram pendentes em cada um dos contextos.

Além das funcionalidades citadas anteriormente, há ainda a possibilidade de se realizar buscas por cursos e de se visualizar a lista das pessoas participantes desses. Juntamente com a lista de pessoas, é permitida a disponibilização de informações associadas a cada um dos participantes do curso. O grau de transparência destas informações varia conforme o nível de acesso do usuário. Caso o usuário esteja autenticado como professor do curso, este poderá ter acesso a dados mais detalhados dos alunos matriculados.

2.2 Aplicações do AMADeUs

Conforme mencionado anteriormente, cada uma das aplicações integrantes da plataforma está relacionada à demanda por um determinado serviço de mídia, de particular interesse à educação. Cada um desses serviços podem ser utilizados separadamente, como um sistema isolado. Entretanto, o uso em conjunto da interface *web* com as demais aplicações oferece uma experiência mais rica.

Os serviços que serão apresentados, a seguir, foram criados em módulos individualizados, possuindo cada um deles funcionalidades próprias, porém todas estas interligadas, por meio de *middleware*, chamado AMADeUs-Web. Um *middleware* é uma camada de abstração. Esta camada possibilita que certos detalhes sejam abstraídos, permitindo assim uma maior portabilidade ao sistema, bem como uma diminuição significativa dos esforços de desenvolvimento necessários à comunicação entre os módulos integrantes do sistema.

Um *middleware* próprio foi desenvolvido para viabilizar a oferta de uma variada e diferenciada gama de serviços de interação na plataforma AMADeUs, incluindo um módulo responsável pela comunicação entre a interface web do AMADeUs e as demais partes do sistema. Assim, o *middleware* foi implementado com o propósito de simplificar a conectividade entre os componentes do AMADeUs, e também dar suporte a outros aspectos importantes para a interação e percepção dos usuários do sistema, fornecendo serviços de sessão, distribuição e descentralização.

2.2.1 Mobile

As atuais perspectivas sobre *mobile learning* geralmente recaem, em sua maioria, sobre o foco da mobilidade do aprendiz. Para O'Malley e Stanton (2002), *mobile learning* é qualquer forma de aprendizado que acontece quando o aprendiz não está parado, em local predeterminado, ou o aprendizado que acontece quando o aprendiz faz uso das vantagens e oportunidades do aprendizado oferecido por tecnologias *mobile*.

Entretanto, para pequenos aparelhos, é essencial o cuidado com o conteúdo a ser apresentado. Existem serviços que precisam ser adaptados para suportar as limitações de certos dispositivos, enquanto outros são impossíveis de transferência. Isto se deve ao fato de que as telas destes são limitadas em questão de tamanho e o seu *hardware* em processamento. Por outro lado, novos serviços também podem surgir com a mobilidade [Trifonova e Ronchetti, 2004].

O AMAdeUs-Mobile é a adaptação do sistema web para dispositivos móveis, sendo uma extensão que trata a gestão de conteúdo, oferecendo ao usuário uma visão completa de todo o ambiente AMADeUs através do celular. Além do acesso às informações sobre cursos e artefatos, o sistema permite ao usuário manter-se atualizado sobre modificações gerais e sobre os cursos em que ele está matriculado. Com isso, há uma expansão no conhecimento e percepção do ambiente pelos usuários, sem que esses tenham que estar conectados ao computador, facilitando o acesso às informações.

Buscando facilitar a identificação dos cursos pelo usuário, esses são caracterizados por cores. Este recurso é de grande importância quando se deseja visualizar componentes de mais de um curso ao mesmo tempo e quando o usuário adquire um pouco de experiência no manuseio do sistema, trazendo assim para a interface móvel o conceito utilizado por vários sistemas que agrupam informação em grupos, como agendas e sistemas de controle de atividades.

A interação dos participantes com o ambiente AMADeUs é também facilitada pela distribuição de mensagens SMS (*Short Message Service*) sobre as modificações ocorridas, nos cursos nos quais estão inscritos.

2.2.2 Jogos Multiusuários

Com a finalidade de aumentar o grau de motivação dos alunos e explorar as possibilidades cognitivas associadas às técnicas não tradicionais de ensino, concebeu-se o servidor de jogos multiusuário do AMADeUs.

O servidor de jogos é uma parte da arquitetura com suporte a múltiplos usuários concorrentes. Foram identificados e implementados requisitos do servidor de jogos, de modo que os participantes (alunos e professores) pudessem ter as suas possibilidades de interação expandidas, por meio da cooperação e disputas amistosas em jogos educativos. Essa aplicação visa proporcionar aos alunos o aprendizado lúdico, o que torna o ensino uma situação agradável, prendendo a atenção do aluno e aumentando o desejo de aprender.

O modelo de arquitetura apresentado contempla alguns conceitos-chave, como a portabilidade do servidor em várias plataformas, a transparência aos usuários sobre como a comunicação é feita, os testes e a validação da viabilidade e funcionalidade da arquitetura e a diminuição da demanda aos servidores. Este modelo se adequa ao

proposto por Smed, Kaukoranta e Hakonen (2001), segundo quem as aplicações em rede sempre se deparam com três limitações de recursos: largura de banda, latência e poder computacional.

A comunicação ocorre através da troca de mensagens entre o servidor de jogos e o jogo, através do *middleware*, onde o servidor informa ao jogo que um determinado usuário entrou e o jogo informa ao servidor que esse aluno saiu e teve uma determinada avaliação. Também provê um ambiente para que o desenvolvedor de jogos não necessite implementar uma estrutura para criar, manter e finalizar a comunicação entre os clientes de seus jogos, caso ele necessite [Pádua, 2008].

2.2.3 TV Digital

Cerca de 55% da população brasileira nunca utilizou um computador e 68% jamais teve acesso à Internet [CGI, 2005]. Por outro lado, no Brasil, no ano de 2005, cerca de 91,4% dos domicílios dispunham de aparelhos de televisão [IBGE, 2005]. Com base nestes dados, pode-se constatar a importância da televisão para a sociedade brasileira e o papel chave que o padrão nacional de TV Digital (TVD) pode desempenhar no contexto educacional e no combate à exclusão digital.

Diante das possibilidades advindas com a TV Digital, propomos um módulo que viabilizará a integração entre as tecnologias já disponíveis na plataforma do AMADeUs e a nova televisão. O AMADeUs-TVD possibilitará a troca de informações e a percepção social das atividades desenvolvidas pelos usuários imersos no ambiente, estimulando assim o crescimento de uma cultura de EaD através da televisão.

O levantamento dos requisitos para o desenvolvimento da extensão de TVD do AMADeUs deve considerar dois grandes fatores determinantes: o comportamento do usuário e o contexto sócio-tecnológico. É evidente que a forma de interação com a TV é diferente do que estamos acostumados em frente ao computador. Por isso, novas pesquisas devem ser feitas buscando analisar o impacto desta nova tecnologia na vida do usuário e os novos estilos de interação provenientes deste cenário.

2.2.4 Vídeo Colaborativo

A aplicação de vídeo permite que alunos e professores assistam colaborativamente a vídeos disponibilizados no ambiente e discutam através de um *chat*, em tempo real. Permitindo aos professores, um melhor acompanhamento acerca do progresso dos seus alunos. Esta aplicação favorece a análise e compreensão de como os alunos organizam suas ações em ambientes síncronos, e também um melhor entendimento em relação à forma através da qual a aprendizagem colaborativa ocorre.

2.2.5 Erimont

O EriMont é um *software* livre colaborativo síncrono para o ensino de Física. O conceito central desta aplicação reside no controle de experimentos reais pela Internet. Este fator diferencia o sistema proposto de alguns outros ambientes colaborativos existentes, que emulam fenômenos físicos através de *software* [Costa, 2007].

O EriMont é classificado como um CSCL (*Computer-supported collaborative learning*) do tipo *Mirroring System*. Sistemas deste tipo possuem uma arquitetura cliente-servidor com múltiplos clientes, tendo um destes clientes o controle sobre as

ações do sistema. O conteúdo da interface deste cliente é espelhado de forma síncrona nas interfaces dos demais membros do ambiente. A interface do sistema foi enriquecida com componentes que permitem que os usuários possam interagir uns com os outros, viabilizando desta forma a percepção social no ambiente [Jermann *et al.* 2001].

O controle dos experimentos e coleta de dados se dá através da interface paralela do computador, com um aparato de *hardware* onde os experimentos físicos acontecem efetivamente. O fluxo de dados entre o computador (interface paralela) e os dispositivos eletrônicos (dotados de conexões do padrão RJ-45) é possível através de um dispositivo de *hardware* que permite a conversão dos sinais entre as duas diferentes interfaces.

Atualmente, o ambiente contém os experimentos de Ondas Estacionárias em Cordas Vibrantes e Pêndulo Simples. Pretendemos construir uma nova versão, que estenderá o número total de experimentos, contemplando ainda práticas de Química.

3. Integração de novos estilos de interação: LMS de Segunda Geração

No sistema AMADeUs, ampliamos o conceito de LMS por meio da incorporação coerente e transparente de novos estilos de interação entre os usuários e mídias, sendo assim chamado de LMS de Segunda Geração.

Há dois grandes grupos de novos estilos de interação neste LMS. O primeiro são estilos de interação baseados na ação, na manipulação de metáforas do conhecimento; ou estilos construtivistas. O segundo é composto por estilos que permitem criar novas formas de colaboração; ou estilos sócio-interacionistas.

No primeiro grupo, temos as formas de interação promovidas pelas diversas aplicações (servidor de jogos, servidor de vídeo, EriMont). Em suas interfaces conceitos são representados e os alunos podem modificá-los com ações de manipulação direta. Os LMS tradicionais, ou de primeira geração, nos quais os conceitos são apresentados de forma estática (slides, textos, etc.), permitem poucas possibilidades de transformação.

O segundo grupo de estilos de interação é caracterizado por novos paradigmas interativos que criam formas de colaboração ou intensificam a mesma por meio de sistemas de percepção. É o caso das diferentes formas de percepção e a possibilidade de negociar e discutir durante seções síncronas em aplicações ou em jogos.

A percepção em suas várias dimensões torna os processos de colaboração mais fluidos. Em alguns casos, o fato de perceber a presença a ação de alguém pode impelir outros a realizar uma nova ação e assim complementar uma atividade iniciada no passado. Dessa forma, a percepção é um instrumento utilizado coletivamente e que permite a realização de uma atividade de forma assíncrona, mediada por um número limitado de meios.

Em suma, as atividades de colaboração são ampliadas pelas novas interfaces e pela interação coerente das mesmas. A situação de estar assistindo a um vídeo ao mesmo tempo em locais distintos, poder agir sobre o mesmo e discuti-lo é uma inovação, proporcionada pela aplicação de vídeos. Novos tipos de práticas são possíveis e a estrutura dessas novas formas de interação permite gerar um melhor impacto da prática educativa à distância. Algumas das características que o sistema AMADeUs apresenta como diferencial:

- Simplicidade e percepção para as atividades de usuários

  - Único LMS a utilizar *Java/Ajax* na interface do usuário
  - Linguagem gráfica simples e foco na visualização
- Serviços de percepção (*awareness*) na interface da aplicação web
- Arquitetura permite extensão da experiência de usuários
  - Servidor e plataforma de jogos flash multiusuários integrado
  - Servidor e plataforma de componentes síncronos de aprendizagem
  - Integração com aplicativo multiusuários leitor de vídeos
- Suporte a deferentes abordagens de aprendizagem
  - Construtivista (manipulações sobre representações) e sócio interacionista (percepção, colaboração, engajamento, imersão em contexto de jogos)
- Acesso à plataforma por dispositivos móveis: *mobile learning*

4. Agradecimentos

Ao CNPq que apoiou nas pesquisas.

5. Conclusões

O presente texto apresenta o AMADeUs, um LMS de segunda geração, que tem como características a integração coerente do uso colaborativo de mídias e a forma transparente através da qual práticas didáticas podem ser criadas. Novos estilos de interação foram projetados com o uso de técnicas de design centrado no usuário. O resultado do projeto é um produto nacional de licença *open source* que minimiza os esforços (análise da tarefa) de formandos e formadores utilizadores da plataforma.

6. Referências

CGI Brasil. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponível em: http://www.nic.br/imprensa/releases/2005/rl-2005-07.htm. Acesso: 10 de março de 2008.

Christ, C. R. (2005). Uso de Mecanismos de Percepção Social para auxiliar atividades de acompanhamento e de avaliação em Ambientes E-Learning. (Dissertação de Mestrado). UFPE, Recife.

Costa, M. C. B. (2007) Ambiente colaborativo de aprendizagem baseado em medidas, em tempo real, de grandezas físicas para o ensino de conceitos físicos. Dissertação de mestrado, Pós Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Gomes, A. S. e Tedesco, P. A. (2002). Amadeus: A Framework To Constructivist Support Based on Projects and Multi-Dimensional Learner Evaluation. In: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, 2002, Montreal. Proceedings of E-Learn 2002. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2002.

Hack, L. E. (2000). Mecanismos complementares para a avaliação do aluno na educação a distância. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PNAD (2005). Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2005. Acesso em: 16 de março de 2008.

Jermann P.; Soller, A.; Muehlenbrock, M. From mirroring to guiding: a review of state of the art technology for supporting collaborative learning, Euro-CSCL 2001, Anneke Eurelings, Maastricht University, The Netherlands, 2001.

Lobato, L. L.; Monteiro, B. de S.; Nibon, R. T.; Almeida, I. R. de; Gomes, A. S. (2007). Aspectos de Percepção como Instrumento de Acompanhamento e de Avaliação em Ambientes Virtuais. Workshop sobre Avaliação e Acompanhamento da Aprendizagem em Ambientes Virtuais. SBIE, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Paulo.

O'Malley, C. & Stanton, D. (2002) Tangible technologies for collaborative storytelling. Proceedings of the European Workshop on Mobile and Contextual Learning, pp. 3-7.

Pádua,Vinícius Carvalho de. (2008) Ambiente de Suporte a Jogos WEB Voltado para a Área de Ensino a Distância. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) Centro de Informática, UFPE, 2008.

Preece, J.; Rogers, Y. e Sharp, H. (2002). What is Interaction Design. In: Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction , USA: John Wiley & Sons, Inc. p. 1-33.

Ramos, J. L. C. (2006). Requisitos para Ferramentas de Avaliação em Ambientes Virtuais de Ensino. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) Centro de Informática, UFPE.

Smed, J.;Kaukoranta, T. e Hakonen, H.. (2001) Aspects of networking in multiplayer computer games. In L. W. Sing, W. H. Man, and W. Wai, editors, Proceedings of International Conference on Application and Development of Computer Games in the 21st Century, pages 74--81, Hong Kong SAR, China, Nov. 2001. http://citeseer.ist.psu.edu/smed01aspects.html

Trifonova A., Ronchetti M. (2004). A General Architecture for M-Learning. International Journal of Digital Contents, Vol. 2, No. 1, Special issue on "Digital Learning-Teaching Environments and Contents". Proceedings of the II International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education, Badajoz, Spain.