

AMADeUs-MM: Rede educacional com integração de serviços multimídia

Luanna Lopes Lobato, Bruno de Sousa Monteiro, Rogério Trévia Nibon, Bruno Leonardo Barros Silva, Fábio Caparica de Luna, Isledna Rodrigues de Almeida, Alex Sandro Gomes

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Centro de Informática
50732-970 – Recife, PE, Brasil. Tel: 81 2126-8430
{lll, bsm, rtn2, blbs, fcl, ira2, asg}@cin.ufpe.br

Resumo. Muitos dos problemas da utilização de serviços de educação a distância vêm da desmotivação dos participantes no uso de ambientes por diversos fatores. A vantagem de se trabalhar com aplicações virtuais está na possibilidade de a interação ocorrer de forma síncrona ou assíncrona, utilizando-se para tal, estilos variados de interação por meio de textos, diagramas interativos e mesmo vídeos. Porém, estes recursos, que possuem potencial intrínseco no contexto educacional, são atualmente usados de formas pouco variadas. Neste artigo, apresenta-se a Plataforma AMADeUs, um sistema de gestão da aprendizagem (ou learning management system, LMS), orientado a integração de serviços multimídias. O AMADeUs-MM é um ambiente virtual baseado na exploração e integração inteligente de mídias digitais para possibilitar o aprendizado; blended learning. O uso de mídias é uma forma de facilitar aos usuários o acesso a materiais instrutivos relevantes e promover seu desempenho. Tais serviços foram criados em módulos, os quais, através de um middleware, são interligados ao núcleo principal. O middleware é um componente de comunicação entre aplicações clientes e a infra-estrutura servidora. As aplicações clientes solicitam o acesso às informações na plataforma servidora utilizando uma API padrão, que indica como as requisições devem ser tratadas pela Plataforma Amadeus-MM.

Abstract. Many problems on distance education, which concerns about use of resources, come from the lack of motivation of the participants of using environments, caused by several factors. The advantage of working with virtual applications is the possibility of this interaction occurs in a bunch of ways, synchronously or asynchronously, like plain texts, interactive diagrams or even videos. However, these resources, which have potential almost exclusive of the educational context, are used only in a few variable manners. In this paper, we present the AMADeUs Platform, a Learning Management System (LMS), which is multimedia services integration oriented. AMADeUs-MM is a virtual environment based on exploration and smart integration of digital media, which main purpose is make the learning more plausible; blended learning. The use of media is a way to make access to relevant instructive material by the users more easier, and promote performance improvement. These services were divided on modules, that are connected to the system core, through a middleware subsystem. This middleware subsystem is a communication component between client applications and server infrastructure. Client applications request access to information present on the server side using a standard Application Programming Interface (API), which purpose is provide a way to the AMADeUs-MM Platform handle clients' requests.

1. Introdução

Durante a história da humanidade, observou-se a importância de acumular propriedades de terra, títulos, capital, entre outros bens, com o objetivo de prosperar. Atualmente, porém, há um novo elemento cobiçado entre aqueles que almejam o sucesso: a informação. Essa nova fase foi chamada por alguns autores de terceira revolução tecnológica, que deu início à era do conhecimento [Mattelart, 2002].

O desenvolvimento das telecomunicações teve papel fundamental nessa revolução de paradigmas, dando origem, por exemplo, à Internet. Porém, as fontes de informação estão cada vez mais agarradas ao cotidiano das pessoas. O conhecimento não está mais nos livros, mas também disponível através do celular, Internet, rádio e até mesmo nos momentos de lazer, através dos jogos eletrônicos e da televisão.

Integrar e coordenar esses diferentes canais de informação, compostos por diferentes tecnologias, é o novo desafio. Os sistemas de informação devem permitir que os fluxos destes canais cheguem ao usuário de forma transparente, sem que ele perceba as diferenças dos limites tecnológicos ou detalhes técnicos. Para esse fenômeno é dado o nome de ubiquidade [Coulouris *et al.*, 2001].

O campo educacional, sem dúvida alguma, é uma das áreas que mais se beneficiaria do recurso da ubiquidade. Isto porque, permite que informações de qualidade estejam, a todo o momento, a disposição dos aprendizes, independente do local, horário e dos recursos por eles disponíveis.

Além de dados puramente quantitativos, em um sistema ubíquo de contexto educacional, é relevante a presença de informações de caráter social, ou seja, através da percepção os indivíduos podem perceber as informações ou as ocorrências que são provocadas pela presença e atividades dos demais participantes, e assim, agir conforme essa percepção.

Nesse contexto, nosso grupo vem trabalhando há aproximadamente 06 (seis) anos com a construção de uma plataforma de gestão da aprendizagem, do tipo LMS (do inglês *learning management system*) de segunda geração, baseada nos conceitos de *blended learning*; o sistema Amadeus de gestão do aprendizado (<http://amadeus.cin.ufpe.br/>). Esse projeto foi financiado pelo CNPq, havendo a formação, até o momento de 11 alunos de mestrado e 02 de doutorado.

1.1. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo destacar a importância da integração por meio de diferentes recursos e tecnologias, para fins educacionais, através de um Sistema de Gestão do Aprendizado, com o intuito de evoluir a experiência do aprendiz e a eficácia de investimentos em Ensino a Distância. Além disso, busca-se explicitar alguns pontos importantes a respeito das soluções adotadas no projeto, através do desenvolvimento da camada de *Middleware*, a qual é responsável por integrar as diferentes extensões, chamadas de Micro-Mundos, ao sistema AMADeUs.

2. Transparência social e colaboração

A expressão “percepção social” implica em algo que pode ser percebido e compreendido. Seguindo essa idéia, Dourish e Belloti (1992) definem percepção como sendo a compreensão das atividades de outros, a qual fornece um contexto para sua própria atividade. Ou seja, com a percepção os indivíduos podem perceber as informações ou as ocorrências que são provocadas pela presença e atividades de outras pessoas e, assim, agir conforme essa percepção.

Existem diversos tipos de informações que podem ser disponibilizados e percebidos em ambientes de EAD com a percepção, sendo alguns: o objetivo comum, o papel de cada participante dentro do contexto, o que fazer, como proceder, qual o impacto das ações, até onde atuar, quem está presente e o que os outros estão fazendo (Fuks, 2002).

Para melhorar o entendimento e atacar, de maneira mais eficaz, os problemas específicos da percepção esses podem ser classificados em cinco categorias distintas. Tais categorias, apresentadas por Gutwin (1999), definem algumas questões como sendo básicas para percepção, sendo essas definidas como um conjunto de elementos centrais (presença, identidade, autoria, ação, visão, entre outras).

Utilizando tais questões com o objetivo de diminuir a sensação de distância sentida pelos usuários de EAD, é necessário selecionar informações relevantes aos usuários e disponibilizá-las de maneira adequada, evidenciando a presença e as ações de todos os integrantes do ambiente.

Segundo Kujala (2002), compreender as necessidades dos usuários é frequentemente encarado como um fator de sucesso para o desenvolvimento de sistemas interativos, desde o seu entendimento, especificação e implementação.

Seguindo os conceitos de Design da Interação em um projeto de interface com o usuário é preciso estabelecer um ciclo do tipo: Entender → Criar → Testar. Cada etapa

deve se repetir, sendo feitos testes de usabilidade, até que o produto alcance as metas desejadas de satisfação do usuário (Preece, Rogers e Sharp, 2002). Em suma, o design interativo significa trabalhar em conjunto com usuários representativos para se adequar às necessidades do contexto e do público alvo, utilizando o apoio à percepção para tornar as informações, providas dos serviços, mais transparentes e facilitados.

Muitos problemas encontrados nos sistemas existentes se devem a uma falha em reconhecer as reais necessidades dos usuários e especificá-las, de maneira que os designers possam incorporá-las no processo de desenvolvimento (Maguire, 2001). Além disso, a elicitación e a análise de requisitos são exigências cruciais para desenvolvimento de um software de boa qualidade.

Assim é necessário conhecer e entender a estrutura de parte das atividades que acontecem em um ambiente virtual de aprendizagem e propor mecanismos de percepção que favoreçam e estimulem a interação entre os alunos no ambiente e auxiliem o professor a realizar a avaliação à distância.

Para criação do AMADeUs foram adotadas práticas de design centrado no usuário. Em particular, os requisitos de percepção identificados, têm por objetivo suprir as necessidades dos usuários e minimizar os efeitos causados pela distância geográfica e diferença temporal da interação. De acordo com Lima (2005), a elicitación identificada, dos aspectos relativos à percepção, foi relevante para gerar requisitos para as ferramentas do ambiente AMADeUs, ferramentas essas que promovem maior facilidade na interação entre os usuários do ambiente, através dos mecanismos de percepção.

Para identificar quais seriam os requisitos relevantes a serem identificados, foi feita uma observação da interação de alunos e professores em ambientes de EAD. Tal observação foi relevante para acompanhar e entender as atividades dos usuários, bem como conhecer as diferentes ações realizadas. A partir desse cenário, foi possível então identificar as necessidades, e assim, implementar as soluções no AMADeUs.

3. Sistema AMADeUs

A respeito do Sistema Amadeus de Gestão do Aprendizado, trata-se de uma aplicação *openSource*, orientado à integração com diversas mídias, tais como: jogos e simulações multi-usuário que agregam recursos da realidade virtual; vídeos; conteúdo textual; áudio e imagens. Busca-se, com isto, explorar da melhor forma os canais da percepção humana e atender as diversas formas de aprendizagem dos usuários através das

características inerentes a cada um destes recursos e aplicá-las no contexto da aprendizagem [Gomes e Tedesco, 2002].

Através do sistema AMADeUs, estende-se o conceito de Sistema de Gestão do Aprendizado (*Learning Management System* – LMS) pela incorporação de novos estilos de interação [Preece, Rogers e Sharp, 2005] do usuário com o sistema, com o conteúdo e entre os demais usuários.

Portanto, caracteriza-se por um ambiente de ensino colaborativo, onde os professores e alunos podem interagir com o ambiente e entre si, sendo capaz de perceber as ações e atividades dos participantes. Os professores podem inferir sobre o aprendizado de seus alunos, disseminando informação através do ambiente e, posteriormente avaliá-los, inclusive de forma qualitativa, observando sua capacidade de iniciativa, interação com os demais alunos, exploração de temas extraclasse, colaboração com o grupo e demais aspectos não tratados em provas e atividades tradicionais. Enfim, possibilita um meio virtual e interativo que promove e facilita a EaD [Gomes, 2007].

O sistema foi implementado utilizando métricas de percepção, privacidade, avaliação e simplicidade de uso, sendo esses requisitos identificados para tornar a utilização do ambiente amigável. Na Figura 1 é apresentada a tela principal, a qual utiliza alguns requisitos de percepção, sinalizando aos participantes algumas informações relevantes que devem ser observadas para otimização da utilização do ambiente.



Figura 1. Tela inicial do ambiente AMADeUS

Por se tratar de um ambiente baseado na integração de diferentes mídias digitais, adotou-se os conceitos de extensões e de micro-mundos (simuladores multi-usuários), que representam as classes de aplicações que explorando diferentes possibilidade de interação entre os usuários, todas integradas através da camada do *Middleware*, sendo chamado de AMADeUs-MM.

Na Figura 1 é apresentada a organização do AMADeUs-MM, sendo apresentado no servidor Amadeus MM os principais módulos do ambiente de aprendizado, sendo esses os responsáveis pelo cadastro dos participantes (alunos e professores), gestão de conteúdo e avaliação. Tais módulos estão relacionados ao módulo percepção social, o qual torna possível a identificação das tarefas que os participantes devem executar, bem como as atividades e ações destes no ambiente.

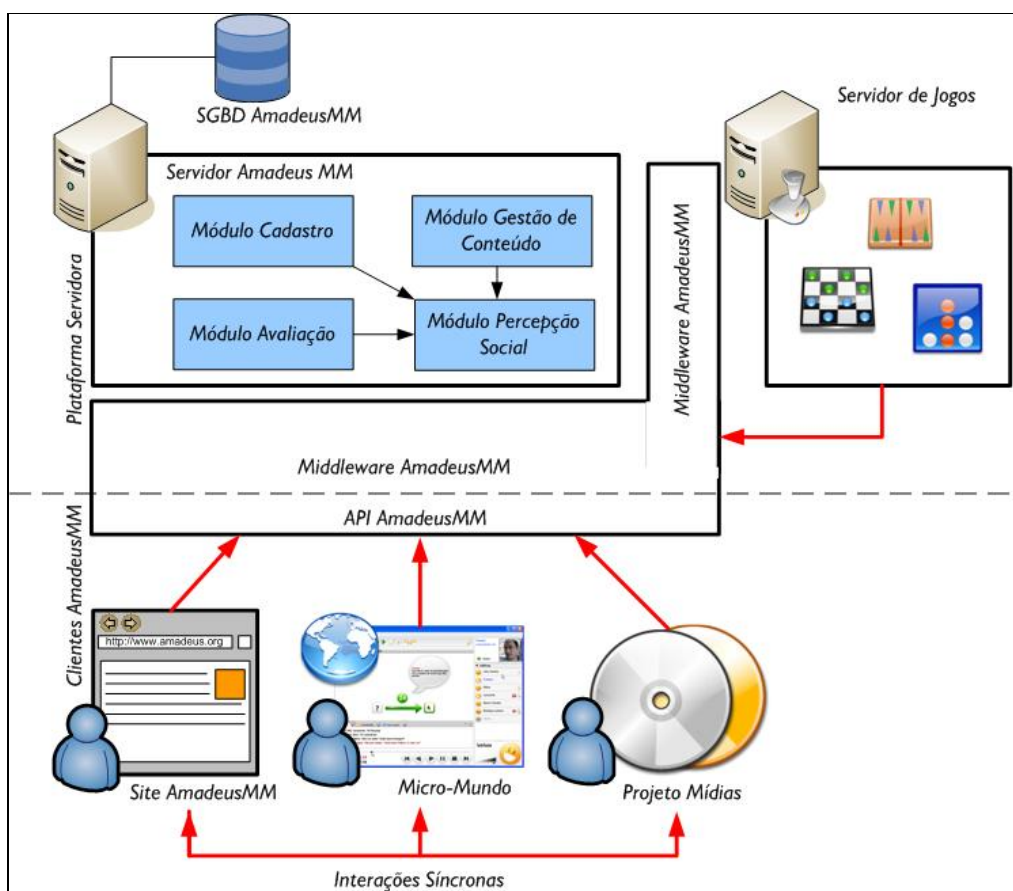


Figura 2. Arquitetura do AMADeUs-MM (topologia Cliente-Servidor)

Os micro-mundos (MM) e as extensões são serviços adicionais oferecidos pelo AMADeUs, os quais estão relacionando-se à plataforma principal através do *middleware*. Esses serviços podem ser utilizados por meio de interações síncronas, apoiando um maior aprendizado.

A aplicação das novas tecnologias para fins educacionais tem contribuído para tornar o processo de ensino-aprendizagem algo mais agradável, acessível e eficaz. Assim, mídias que antes já eram exploradas para o simples entretenimento, passaram a ser usadas como um auxílio no aprendizado dos alunos. Neste novo cenário, pode-se citar o crescente uso de jogos, tutoriais inteligentes, vídeos e animações interativas. Além disso, é imprescindível a construção de ambientes virtuais onde esses recursos possam ser organizados e veiculados visando um determinado objetivo.

A seguir são relatadas algumas das características apresentadas pelo ambiente AMADeUs, as quais foram implementadas nos módulos e MM desenvolvidos. São descritas algumas técnicas que foram aplicadas, assim como os procedimentos adotados

para a identificação dos usuários e de requisitos de percepção dentro do contexto de EAD.

2.1. Amadeus Web

Nos ambientes virtuais, pela falta de ferramentas mais adequadas de acompanhamento, o professor tende a utilizar planilhas eletrônicas ou anotações em papel, de forma a tentar organizar as informações. Como o acesso às informações não é facilitado, o professor acaba por não acompanhar e entender os alunos de forma satisfatória, o que pode, em vezes, causar desmotivação na turma. Para suprir essa deficiência, o professor pode designar um auxiliar para ajudá-lo.

Por não existir uma forma definida de como realizar o ensino e a avaliação no ensino a distância, para muitos professores a escolha dessa forma baseia-se nos objetivos, capacidades das ferramentas e as circunstâncias da classe. Os instrutores não estão criando novas formas de avaliação, mas utilizando os modelos de avaliação utilizados na aula presencial (Hack, 2000).

Com base nesses conceitos e estudos desenvolvidos a partir de observações das atividades de usuários reais com plataformas em uso, precebemos a necessidade de desenvolver um ambiente que seja capaz de monitorar os alunos e ainda avaliá-los. Dessa forma, pesquisas apresentadas por Ramos (2006) e Christ (2005) apresentam o levantamento de requisitos usáveis nesse domínio que vão permitir a criação de sistemas que permitem a implementação de abordagens diagnósticas e continuadas de avaliação em educação a distância. Tais estudos foram feitos através de uma análise dos principais sistemas de gestão de aprendizado e por questionários aplicados a professores, que utilizam a Internet para ministrar cursos.

Nessa seção são apresentados os principais módulos desenvolvidos, no Amadeus Web, para suprir tais necessidades.

2.1.1. Módulo Cadastro

Este módulo consiste do desenvolvimento das funcionalidade de cadastro dos usuários no ambiente, sendo esses os alunos e professores, e dos cursos que serão disponibilizados.

Tais funcionalidades, referentes ao cadastro de novo usuário, estão relacionadas a: cadastro, edição de dados e atualização, login de usuário, mudança e aviso de senha, solicitação de docência, currículo dos usuários, lista de usuários. Em relação aos cursos estão relacionados as seguintes possibilidades: cadastrar curso, buscar curso, validação de cursos, dentre outras informações relevantes a manipulação de cursos.

2.1.2. Módulo Avaliação

Este módulo consiste da possibilidade dos professores avaliarem os alunos com base em atividades realizadas e interação no ambiente.

Na Figura 2 é apresentada uma das telas do Módulo Avaliação, a qual mostra as atividades que devem ser realizadas, ou pendentes, assim como início e término da avaliação.

Nome do Módulo: _____ Visível ☒ 4 ▼

Descrição do Módulo:

Lorem ipsum sit amet abajour
rolis strange text just for fun
girls have more than this

Materiais [±] **Atividades [±]**

- Nome da Avaliação [E] [X]

Nome da Avaliação		Valor da Avaliação	
Período de Aplicação		Peso	Nota Máxima
Início	12/07/2007 -- 08:00	1	10
Término	12/07/2007 -- 12:00		

[Editar](#)

Questões

Questão 1 (Trecho com 20 caractere)	[±]
Questão 2 (Questão de Verdadeiro)	[±]
Questão 3 (lpsl letters lpsl verb)	[±]

Adicionar Questões

[Cancelar](#)

Figura 3. Tela do Módulo Avaliação

Ainda nessa figura são informadas quantas mensagens pessoais não foram lidas. Abaixo há uma lista de cursos que o usuário participa, seja como aluno, professor ou monitor. Todas essas informações comunicam ao usuário rapidamente quais são os recursos disponíveis e quais atividades ele precisa realizar.

Há possibilidade de buscas por cursos. Ao clicar em um curso é possível visualizar a lista de pessoas que estão participando do mesmo. Essa lista possui *links* que mostram os dados pessoais destes participantes. Se o usuário estiver autenticado como professor do curso, ele poderá ter acesso a todos os dados do aluno.

2.1.3. Módulo Gestão de Conteúdo

Esse módulo visa permitir a gestão de conteúdos em diversos formatos e componentes de aprendizagem (módulos de conteúdos) e sua integração com as funcionalidades de avaliação, permitindo assim, o acompanhamento dos alunos, dentro de uma perspectiva formativa e construtivista.

2.1.4. Aspectos de Percepção Social

Transparência social, ou percepção social, é a possibilidade de representar aspectos da interação social na interface do usuário para promover a consciência dos estados atuais, passados e futuros dos ambientes, materiais, conceitos e atividades, individuais e de grupo. Estes aspectos cobrem a possibilidade de os usuários perceberem a atividade social em cinco dimensões: social, espaço de trabalho, conceito, objeto e tarefa.

A percepção social é a representação de aspectos dos comportamentos e atividades passadas, presentes e futuras da turma e do grupo de usuários. A percepção de espaço de trabalho deve favorecer aos usuários a visualização da distribuição de recursos (funcionalidades) do espaço distribuído de trabalho. A percepção de conceito são técnicas de representar e manipular o conteúdo utilizado no ensino. A percepção de objeto facilita a visualização e manipulação dos mesmos relevantes à realização das atividades (materiais, lembretes, avisos, mensagens internas). A percepção de tarefa favorece a visualização de ações realizadas, em realização e a serem realizados pelos usuários do grupo.

2.2. Extensões e Micro-Mundos

A seguir são apresentados as extensões e os os Micro-Mundos que são integrados ao AMADeUs. Os primeiros foram criados para promover novas formas de interação com o conteúdo e social. Os segundos são aplicações específicas que trazem para o contexto dos ambientes do tipo LMS as características dos micromundos construtivistas. Estes possuem características de simuladores e permitem uma aprendizagem baseada em ação de forma integrada. Esses são características relevantes e diferenciais apresentadas pelo ambiente, constituindo o conjunto do ambiente com os MM no AMADeUs-MM.

2.2.1. Mobile

O AMADeUs.Mobile, a adaptação para dispositivos móveis da plataforma de EaD AMADeUs, é uma extensão que trata a gestão de conteúdo, oferecendo ao usuário

percepção quase completa de todo o ambiente AMADeUs. Além de acesso a informações sobre cursos e todos os artefatos referentes aos mesmos, o sistema permite ao usuário manter-se atualizado de modificações gerais no sistema e dos cursos em que o próprio está matriculado.

Uma das principais vantagens do AMADeUs.Mobile é expandir o conhecimento e percepção do ambiente de EaD pelos alunos. Isto é proporcionado também pela distribuição de mensagens SMS (*Short Message Service*) sobre as modificações ocorridas nos cursos nos quais estão inscritos. Ao receber estes alertas o aluno evita necessidade de procurar estas informações conectando-se sempre ao ambiente, que somente será necessário para obter informações mais detalhadas de tais modificações e para interação do aluno nas atividades propostas nos cursos. Com estas mensagens, o aluno sabe todas as novidades do ambiente que lhe interessam o mais rápido possível.

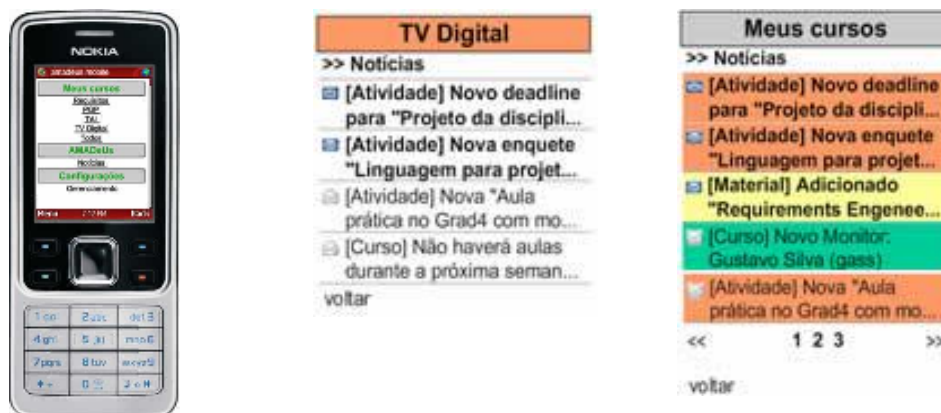


Figura 4. MM Mobile, exemplo de notícias de Tv Digital e Cursos

Nas interfaces é mostrada uma divisão dos cursos do usuário em cores para facilitar a visualização. 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.

2.2.2. Servidor de jogos multi-usuários

O servidor de jogos tem como objetivo central o desenvolvimento ambiente micro-mundo nos quais os participantes do ambiente (alunos e professores) possam interagir entre si, jogando.

O desenvolvimento de tal ambiente foi realizado em duas partes, uma centrada no usuário e outra para controle da regra de negócio. O primeiro provê uma

comunicação com os usuários, ou seja, os usuários podem enviar mensagens para qualquer usuário que esteja dentro do sistema. Já a regra de negócio consistiu em desenvolver um ambiente que consiga se comunicar com todos os tipos de jogos web, os quais foram desenvolvidos seguindo um padrão.

Tal padrão é baseado na forma de troca de mensagem entre servidor de jogos e jogo, onde o servidor informa ao jogo que um determinado usuário entrou e o jogo informa ao servidor que esse aluno saiu e teve uma avaliação “X”. 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.

Os jogos estabelecem uma mínima comunicação com o servidor de jogos. Essa comunicação ocorre através da troca de mensagens entre o servidor de jogos do AMADeUs e o jogo. Abaixo é apresentado um diagrama referenciando as trocas de mensagens ocorridas durante o jogo.

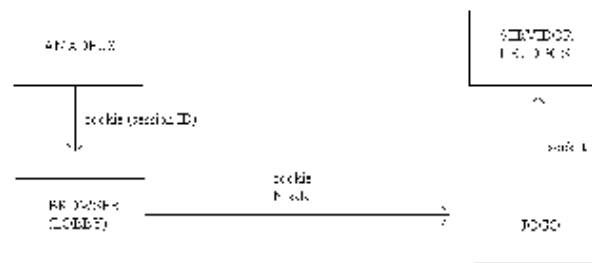


Figura 5. Troca de mensagens entre os elementos

Pode-se observar a partir da figura que a interface gerenciadora dos jogos (Lobby) faz uma requisição pelo cookie (ou sessão) do usuário logado no sistema. Após essa requisição a interface envia o mesmo cookie e o número da sala para um determinado jogo, o qual se comunica com o servidor de jogos através de socket, possibilitando que os usuários possam jogar.

Um exemplo de tal aplicação pode ser visualizada na figura abaixo, onde é mostrado uma implementação prática do ambiente de jogos.



Figura 6. MM de jogos

Nessa figura é mostrada a sala de jogos, onde os participantes podem interagir entre si. Para auxiliar tal interação é utilizado mecanismos de percepção, os quais possibilita perceber a presença e ações dos participantes.

2.2.3. TV Digital

Apesar de todo conjunto de avanços tecnológicos presenciados, principalmente nas telecomunicações, é importante voltar à realidade brasileira, onde a distribuição irregular de tecnologia e comunicação pode ser visível no acesso à Internet e ao uso do computador, que correspondem respectivamente a apenas 14% e 19% da população, segundo pesquisa do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI, 2006). Em contrapartida, 97% dos brasileiros têm acesso a TV (CGI, 2006).

Dessa forma, estes dados mostram-se bastante favoráveis à utilização da TV no combate a exclusão digital e social, uma vez que passaria a ser uma ferramenta de extrema importância na transmissão de conteúdo instrutivo de qualidade e tornaria esses recursos acessíveis a maior parcela da população, que atualmente sofre com a falta de fontes de informação de qualidade.

Por ser um recurso acessível à grande maioria da população, na área educacional, a TV já possui uma história de cursos a distância, como por exemplo, TV Escola e o Telecurso 2000. No entanto, com o advento da TV Digital, o usuário pode agora interagir com o conteúdo apresentado, permitindo direcionar a exploração do conteúdo, buscar novas fontes de informação, trocar mensagens com outros usuários e participar de simulações. Estes recursos respeitam os limites e habilidades de cada

aprendiz, tornando-o livre para construção do seu próprio conhecimento. No processo de ensino-aprendizagem, de acordo com a idéia da aprendizagem significativa, o aprendiz necessita ter uma experiência pessoal e individual ao consultar o material didático utilizado na abordagem de determinado conteúdo. Com base nesse requisito, busca-se, no uso da interatividade, a solução para o desenvolvimento cognitivo mais eficiente do aprendiz [AUSUBEL, 1978]. Além disto, os benefícios desta mídia são também embasados pelas teorias de desenvolvimento e aprendizagem colaborativo de Vygotsky, pois permite a um grupo de pessoas interagir e discutir diante de um determinado conteúdo na TVDi, proporcionando a troca de conhecimentos e significados [REF. FORMAÇÃO SOCIAL DA MENTE, VYGOTSKY].

Diante deste cenário, o Projeto Amadeus objetiva integrar as tecnologias já desenvolvidas na plataforma de gestão do aprendizado para permitir o acesso a conteúdos e formas alternativas de interação através de aparelhos de TV Digital Interativos (TVDi). Em outras palavras, visa permitir o acesso pela TVDi de conteúdos instrutivos e a percepção das atividades dos demais aprendizes imersos no sistema, através da integração da TVD com a plataforma Amadeus. Desta forma, busca-se proporcionar maior nível de interatividade, facilidade de acesso à informação e interação social, tornando assim, o aprendiz cada vez mais imerso no ambiente de aprendizagem.

2.2.4. Vídeo colaborativo

Esse módulo do projeto compreende o desenvolvimento de um ambiente que permite que o compartilhamento de vídeo, por parte do professor, ocorra de forma intensivamente intuitiva, permitindo-o acompanhar as ações dos alunos, que devidamente codificadas e analisadas, podem informar ao professor a respeito da forma como esses organizam suas ações e como ocorre a aprendizagem colaborativamente.

Tais informações serão apresentadas de forma resumida para facilitar a tomada de decisão por parte dos professores. O professor ainda tem uma área onde é mantido a listas de vídeos disponíveis. Para os alunos, o sistema disponibiliza, inicialmente, a lista de vídeos onde eles poderão selecionar qual vídeo está querendo assistir naquele determinado momento. Em seguida são listadas as salas onde este vídeo será exibido, e em cada sala serão mostrados os seus participantes.

O módulo de vídeo tem a seguinte funcionalidade: i) Os usuários baixam um vídeo a partir de um link informado pelo professor. Cada usuário baixa a seu tempo e a

sua velocidade. É interessante que todos saibam o percentual de download de cada usuário. ii) Após baixar, os usuários podem assistir aos vídeos de forma assíncrona. Cada um dos usuários vê uma cena. Existe, no entanto, um sinalizador da posição que cada um dos usuários percebe a posição dos outros colegas nesse sinalizador. iii) Um usuário pode enviar para os demais um convite para “irem” para uma determinada posição do vídeo. Os outros usuários recebem esse convite em forma de uma pequena seta no sinalizador de posição dos usuários no filme e se clicar nela eles vão para essa posição.

Assim todos vêem quase a mesma cena, sem a necessidade de envio de vídeo para muitos pela rede, pois os vídeos estão todos nas máquinas dos usuários. A seguir é apresentado a figura desse MM, exemplificando sua utilização.

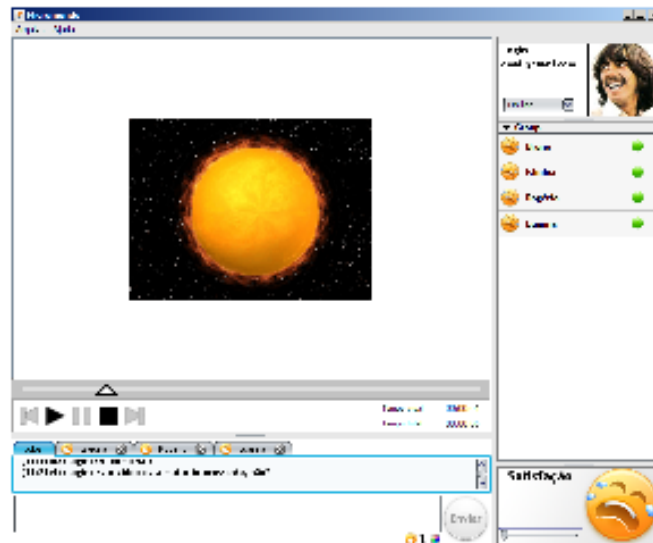


Figura 7. MM de vídeos

Sucintamente, as ações realizadas no Micro Mundo de vídeo, constituem-se de três etapas: chat para troca de mensagens, barra com a sinalização de posição e, o envio de convites em forma de setas na barra. Todas as etapas são voltadas para todos os usuários independentes dos seus perfis.

2.2.5. ERIMONT: Ambiente Colaborativo para o Ensino de Conceitos Físicos

Outra extensão do AMADeUs é o ambiente colaborativo específico para o ensino de conceitos físicos chamado ERIMONT. O ambiente consiste basicamente em monitorar experimentos de física à distância e em tempo real através de uma interface para um ambiente colaborativo síncrono, no qual os atores colaboram na montagem e realização de experimentos físicos.

O EriMont está estruturado para permitir que seu usuário, aluno ou o professor, realize uma série de experimentos físicos, enquanto os demais participantes do ambiente podem interagir com o executor do experimento, de forma a discutir os resultados obtidos ou até mesmo auxiliar na obtenção dos resultados.

A figura abaixo mostra o funcionamento do experimento de ondas estacionárias em cordas vibrantes.



Figura 8. MM Erimont

No exemplo podemos perceber o sistema guiando a montagem do experimento e permitindo a coleta de dados em tempo real. É notável também que a ferramenta permite a interação síncrona entre os participantes de um ambiente colaborativo através do chat e de alguns elementos de percepção.

4. Middleware

O *middleware* é uma camada intermediária implementada entre a aplicação e a camada do Sistema Operacional (SO). Serve para esconder detalhes específicos de cada SO, pois cada um pode dar suporte a plataformas diferentes, e essa heterogeneidade dá mais trabalho ao programador na hora de implementar a comunicação entre sistemas.

Para possibilitar que o AMADeUs oferecesse serviços diferenciados que apóiam a aprendizagem foi desenvolvido o AMADeUs-MM. Dessa forma foi desenvolvido, baseado em métricas e relevâncias, o *middleware*, o qual é responsável pela comunicação entre o AMADeUs; constituído dos módulos básicos de um ambiente de ensino; com os serviços de mídias, site, etc.

O AmadeusMiddleware foi desenvolvido visando tornar mais simples a conectividade entre os diversos componentes do Projeto Amadeus, bem como dar suporte a conceitos importantes para o mesmo, como sessão, distribuição e descentralização. É um *middleware* de suporte a ambientes colaborativos orientado a objetos, implementado na linguagem Java.

Utilizou-se a arquitetura CORBA (Corba) para modelá-lo, uma vez que a mesma utiliza o paradigma de orientação a objetos, e também por ser uma especificação já madura e com amplo uso em várias outras implementações de middleware. Ainda foram utilizados princípios de arquitetura em camadas, tanto para melhor manutenção do código quanto para melhor estruturação do mesmo.

As camadas foram divididas em: *proxies*, responsáveis por representar objetos remotos do lado do cliente (*stubs*) e do lado do servidor (*skeletons*); interoperabilidade, camada responsável por definir um protocolo que será usado entre as aplicações remotas; apresentação, onde os objetos remotos são transformados em mensagens não estruturadas; transporte, que é a ultima camada, na qual as mensagens não-estruturadas são finalmente enviadas. Na Figura 2 é apresentado o AMADeUsMiddleware dividido em camadas.

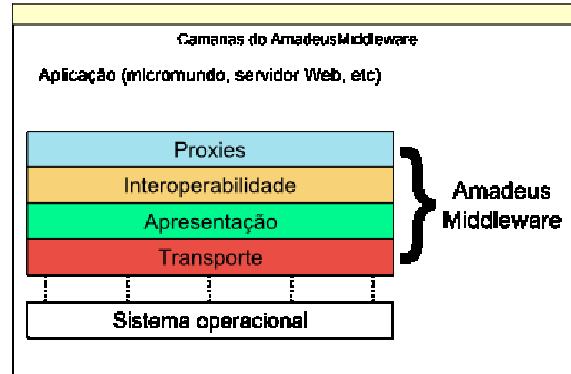


Figura 9. Divisão em camadas do AmadeusMiddleware

Para a estruturação em camadas, foi utilizada a tecnologia *Java Management Extensions* (JMX), já que esta especificação fornece uma arquitetura dinâmica e escalável para soluções de rede. Há duas entidades particularmente importantes no JMX: o Configurador, que serve para selecionar os tipos de serviços que serão disponibilizados, e o *MBeanServer*, responsável por registrar e gerenciar componentes e conectores. Em JMX, componentes e conectores servem para modularizar e permitir alterações sem grande impacto no sistema, uma vez que cada um deles pode ser configurado separadamente.

O componente contém a implementação de um serviço e o conector indica quais componentes serão utilizados, caracterizando um tipo de conexão. Atualmente o único conector estável é o *TCPConnector*, que utiliza os componentes *TCP* e *Cryptography*. A maneira como cada componente foi implementado é completamente independente para o *MBeanServer* e para os outros componentes.

Para aumentar a modularização foi definida uma hierarquia, tanto para os componentes quanto para os conectores, onde existem o componente e o conector abstratos, que são as interfaces e o componente e o conector concretos contêm a implementação, o que permite que os componentes concretos sejam trocados ou modificados sem interferir na comunicação entre eles. Os componentes comunicam-se através de portas, o que aumenta a independência entre os componentes, pois um não depende do que o outro executa, apenas fazendo o pedido, de forma padronizada e retorna a outra atividade. No AmadeusMiddleware estão implementados os seguintes componentes: *Cryptography* (componente de criptografia), *Compression* (componente de compressão), *Naming* (serviço de nomes), além dos componentes de comunicação.

Existem quatro componentes de comunicação, o TCP, que usa o protocolo TCP, disponibilizando uma conexão segura e confiável, o *TCPFile*, que é uma especialização do componente TCP, mas que trata problemas exclusivos da transferência de arquivos, ele divide o arquivo em pedaços pequenos para suportar a transferência de arquivos grandes, o UDP, que usa o protocolo UDP, disponibiliza uma conexão mais rápida, porém insegura, e é ideal para aplicações que usam stream (em tempo real) e o componente HTTP usa o protocolo HTTP, dando assim suporte a aplicações Web. Existem ainda outros dois componentes, o *Cryptography*, que disponibiliza o serviço de criptografia dos dados e o *Compression*, disponibiliza o serviço de compressão.

O Configurador indica quais serviços serão utilizados, e é especificado através de um arquivo XML, que identifica o tipo de conector a ser usado, determinando como será a conexão, além de informações quais são as portas de conexão com o servidor de nomes, as portas locais nas quais estão disponíveis os serviços e a porta local para a comunicação com outras aplicações.

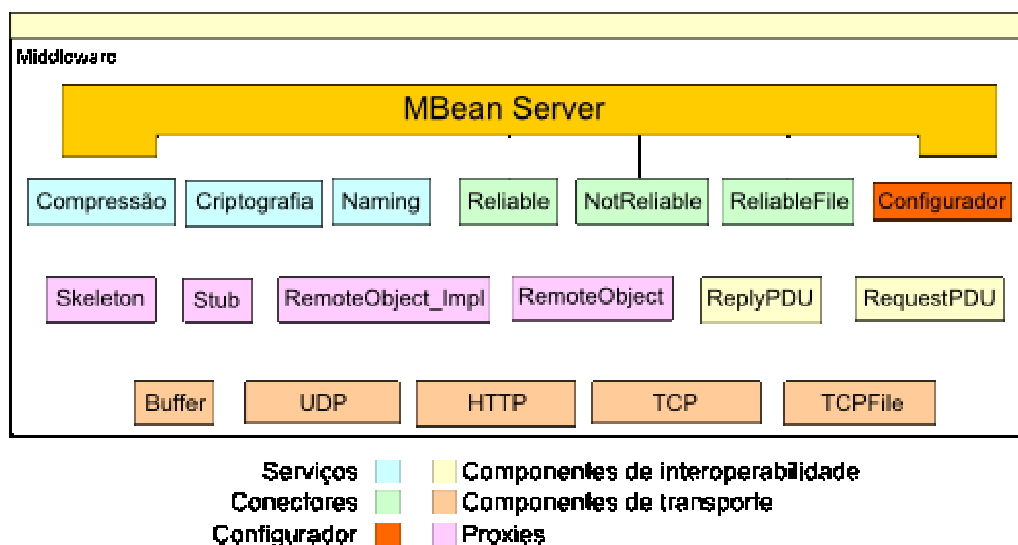


Figura 10. Arquitetura do AmadeusMiddleware

A partir do configurador é possível adaptar o middleware à aplicação desejada, pois o fato dos componentes serem independentes permite que os componentes possam ser combinados, tornando o middleware flexível, o que dá suporte a diversas aplicações e permite o uso em ambientes mutáveis, deixando a aplicação livre para gerar novas demandas ao middleware sem necessariamente parar as aplicações que já estão usando o *AmadeusMiddleware*.

4. Conclusão

No presente artigo apresentamos a plataforma de ensino Amadeus. Esta visa possibilitar de forma integrada políticas e prática de ensino a distância baseadas no conceito de *blended learning*. Segundo essa abordagem, as pessoas aprendem de formas variadas, tem diferentes estilos. Plataformas de ensino alinhadas com essa proposta devem permitir o uso integrado de diferentes situações e estilos de interação que permitam atingir a diversidade de pessoas com seus diferentes estilos de aprendizagem. Além disso, o conceito de *blended learning* aponta para a possibilidade de implementação de diferentes abordagem de ensino, construtivistas e sócio-culturais. As extensões da plataforma Amadeus foram construídas uma a uma, e continua a serem criadas, para permitir formas eficazes de interação sócio-cultural. Os micromundos, em particular, e os servidores de jogos, foram criados para permitir a implementação de abordagens construtivistas baseadas em uma visão de que a aprendizagem ocorre com base na ação dos indivíduos. Jogos e micromundos são portanto simuladores nos quais os usuários agem para melhor refletir suas práticas. Todas as soluções são concebidas, construídas e

testadas com práticas de design da interação e são distribuídas sob licenças de uso livres. Sinta-se convidado a participar conosco dessa construção. Para mais informações visitem-nos em <http://amadeus.cin.ufpe.br/>.

5. Referências Bibliográficas

- 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.
- Corba. Disponível em: <<http://www.corba.org>>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.
- Dourish, P., Belloti, V. (1992). Awareness and Coordination in Shared Workspaces. In: Proceedings os CSCW '92 (Chapel Hill NC, 1992), Canadá. 1992.
- FUKS, H., GEROSA, M.A., LUCENA, C.J.P., The Development and Application of Distance Learning on the Internet. The Journal of Open and Distance Learning, Vol 17, N. 1, ISSN 0268-0513, February 2002. pp. 23-38.
- Gomes, Alex Sandro; Tedesco, Patricia Azevedo (2002). Amadeus: A Framework To Constructivist Support Based on Projects and Multi-Dimensional Learner Evaluation. In: E-LEARN 2002-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.
- Gomes, Alex Sandro (2007). Circulando Saberes. Disponível em: <<http://www.via6.com/topico.php?cid=5390&tid=67675>>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.
- Gutwin, C., Greenberg, S. (1999). A framework of awareness for small groups in shared-workspace groupware. Technical Report 99-1, Departament od Computer Science, University of Saskatchewan, Canadá. 1999.
- Hack, Luciano Emilio. (2000). Mecanismos complementares para a avaliação do aluno na educação a distância. 123 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2000.
- JMX. Disponível em: <<http://java.sun.com/javase/technologies/core/mntr-mgmt/javamanagement>>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.
- Kujala, S. (2002). User Studies: A Practical Approach to User Involvement for Gathering User Needs and Requirements. Acta Polytechnica Scandinavica, Mathematics and Computing Series No. 116, Espoo 2002, 132 pp. Published by the Finnish Academics of Technology. ISBN 951-666-599-3, ISSN 1456-9418.
- LIMA, S.D.A., Suporte ao Planejamento Didático como Atividade Docente num Ambiente de Virtual de Ensino. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Informática. Universidade Federal de Pernambuco, 2005.
- MAGUIRE, M. Methods to support human-centred design, In: Int. J. Human-Computer Studies (2001) 55, pp. 587-634.
- Mattelart, Armand. História da sociedade da informação. São Paulo: Loyola, 2002.

- Coulouris, George; Dollimore, Jean; Kindberg, Tim. Distributed Systems: Concepts and Design, 3rd edition. Addison-Wesley, 2001.
- PREECE, Jennifer, ROGERS, Yvonne, e SHARP, Helen (2002). What is Interaction Design. In: Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction , USA: John Wiley & Sons, Inc. p. 1-33. Traduzido e publicado no Brasil como Jennifer PREECE, Yvonne ROGERS, and Helen SHARP (2005) Design de Interação: Além da interação homem-computador, Porto Alegre, Brasil: Bookman, p. 23-54.
- 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, 2006.