

SISTEMA P2P PARA O CONTROLE DISTRIBUÍDO DE APRESENTAÇÕES MULTIMÍDIA

Derig VIDAL (1); Cidcley TEIXEIRA (2)

(1) CEFET-CE Uned Cariri, Av. Plácido Aderaldo Castelo, 1646 - Planalto - Juazeiro do Norte – Ceará, Fone: (88) 2101-5300, fax, e-mail: derigalmeida@yahoo.com.br

(2) CEFET-CE, e-mail: cidcley@gmail.com

RESUMO

Os sistemas de educação à distância (EaD) proporcionam que conteúdos instrucionais abranjam grandes quantidades de alunos potencialmente espalhados por uma grande área, permitindo a socialização da informação. A Web fornece diversos ambientes computacionais com suporte às atividades educacionais entre alunos e professores, tanto em aulas presenciais como a distância. As funcionalidades e as formas de sincronicidade da interação disponibilizadas nestes ambientes são imensas, como por exemplo, os fóruns de discussão, os e-mails, os chats, entre outros. Contudo, essas funcionalidades são fornecidas, normalmente, através de um ambiente com arquitetura cliente/servidor. Essa arquitetura apresenta o inconveniente de possuir ponto de centralização, que a torna suscetível à indisponibilidades momentâneas, fato que pode afetar diretamente a qualidade dos cursos suportados por estas arquiteturas. Argumentamos nesse trabalho, que a utilização de uma estrutura P2P pode melhorar a qualidade desses ambientes além de favorecer a implantação de novos tipos de funcionalidades. Para tanto, apresentamos neste artigo um sistema P2P para o controle distribuído de apresentações multimídia. Com esse sistema, além dos slides serem exibidos em um projetor, como já é de costume, será possível o aluno acompanhar a apresentação seja nos PC's de sua sala de aula, seja a quilômetros de distância em seu laptop, podendo inclusive tirar dúvidas de seus colegas ao redor, devido a possibilidade de voltar para outros slides já apresentados, independentemente do exibido atualmente, e quando desejar, voltar a estar em total sincronia com o slide agora exibido. Esse sistema traz para o educador a possibilidade de incrementar a dinamicidade de sua aula e para o aluno uma melhoria na qualidade das interações tanto com os professores como com os outros alunos da sua turma.

Palavras-chave: Ambientes de Aprendizagem, EAD, P2P

1. INTRODUÇÃO

É notável a grande valia do uso da comunicação síncrona e assíncrona como ferramentas apoiadoras do aprendizado, tanto à distância como em aulas presenciais. Uma dessas funcionalidades é a apresentação de slides.

Atualmente a apresentação de slides em uma sala de aula ou de reunião é realizada através do uso de projetores multimídia, mas em diversos casos é complicado ter este equipamento em sala. Por outro lado, muitas aulas são realizadas em laboratórios de informática com diversos desktops, ou reuniões onde muitos dos presentes possuem notebooks, handhelds, celulares, dentre outros equipamentos com recursos computacionais. Ou seja, a disponibilidade de computadores é alta, mas a de projetores é mínima.

A tecnologia P2P (peer-to-peer, ou par-a-par) tem obtido um grande crescimento. Esta tecnologia permite a integração de diversos usuários e dados em uma rede flexível e não dedicada, sem necessariamente onerar os usuários por não precisar de um servidor dedicado a tal fim. Os softwares atualmente utilizados para auxiliar os professores no processo de ensino possuem uma estrutura cliente-servidor convencional (centralização).

Neste trabalho é proposto um ambiente adaptativo para apresentação de slides em que o usuário possa fazer uso não apenas do projetor multimídia, mas também dos recursos computacionais presentes no ambiente de ensino presencial trazendo uma maior interação entre o aluno e o professor, entre o apresentador e o espectador.

O restante desse artigo explora algumas características de ambientes que auxiliam o aprendizado através da exibição de slides e propõe um software baseado em rede P2P em substituição aos fundamentados sob o paradigma cliente-servidor. Na seção 2 são apresentados alguns ambientes relacionados indicando as suas principais características e funcionalidades. Na seção 3 são discutidos alguns conceitos relacionados a ambientes de aprendizagem e as características da tecnologia Peer-to-peer (P2P). Na seção 4 é realizada a proposta do ambiente e são discutidas as suas principais características de funcionamento. Na última seção é feita a conclusão do presente trabalho, levantando pontos a serem abordados em trabalhos futuros.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

2.1. VirtuAula

Este sistema desenvolvido para a realização de aulas off-line e on-line, mostra-se bastante robusto. O mesmo é baseado na arquitetura cliente servidor e é implementado em Delphi. Suas funcionalidades acessadas de forma síncrona e assíncrona são: a apresentação de slides; ambiente de chat; e streaming de vídeo e áudio. O professor também pode listar os tópicos da aula através de um editor de texto na própria interface.

Através do próprio ambiente é possível transformar os slides com a extensão PPT do PowerPoint em arquivo de imagem, tanto em JPG como em BMP, GIF ou PNG. Estas imagens são carregadas numa pasta dentro de um servidor FTP, onde os alunos poderão ter acesso e utilizá-las como slide. A apresentação é servida pelo computador do professor e a sincronização com o vídeo é feita através de uma imagem exibida no canto inferior esquerdo do vídeo. Esta figura muda seu formato dependendo do slide exibido, através deste artifício o computador do aluno pode reconhecer e mudar para o mesmo slide que o professor está exibindo.

Vale salientar que antes do início da apresentação deve ser realizado o carregamento de todos os slides da apresentação do servidor FTP para o computador do aluno.

2.2. Treina TOM

O Treina TOM é um ambiente de treinamentos e eventos on-line, bem como, uma sala de aula virtual com diversos recursos que permitem interatividade entre várias pessoas. Não necessita de instalações ou configurações devido a utilização do próprio browser. Sua arquitetura é baseada no paradigma cliente/servidor.

O conjunto de funcionalidades síncronas do TreinaTOM é bastante vasto, dentre elas podemos citar: Áudio, Vídeo, Lousa Digital, Apresentação de Slides, Codebox, Chat Público e Privado, Compartilhamento de arquivos, Anotações, Avaliação do evento e status, Timer e Cursor.

Utilizando-se o cursor virtual é possível destacar itens sobre a interface do ambiente interativo ou sobre sua apresentação em tempo real. A Lousa Digital permite realizar anotações e criar desenhos com o mouse sobre o quadro branco ou sobre os slides.

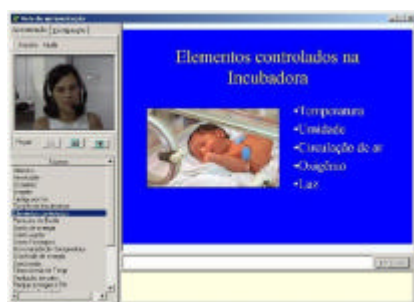
Quanto a apresentação de slides, o apresentador poderá carregar arquivos do Powerpoint (.ppt) para realizar as apresentações em tempo real. Assim que feito o upload, o mesmo é convertido para o formato suportado pelo sistema. As animações das apresentações ou vídeos anexados a algum slide não são exibidos.

Para ter acesso a essas funcionalidades é necessário o cadastramento e o pagamento de uma taxa.

2.3. Breeze

O Breeze é um ambiente desenvolvido pela Macromedia para apresentações sob demanda, visando facilitar a comunicação em treinamentos, vendas e conferências através da Web. O ambiente é centralizado, pago e utiliza o Flash Player, outro produto da mesma empresa. A utilização do Flash Player, melhora a interatividade através de seu conteúdo multimídia e ainda permite a utilização do ambiente por uma grande quantidade de potenciais usuários, devido ao mesmo está presente em 98% dos navegadores em todo o mundo.

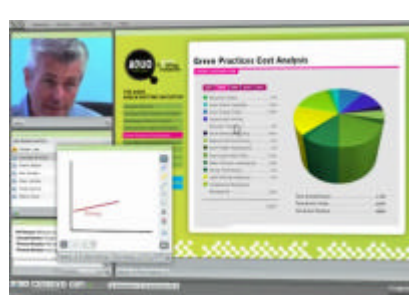
Dentre as funcionalidades disponibilizadas pelo ambiente, pode-se citar: Apresentação de slides; Videoconferência; Exibição de vídeos; Chat; Busca; Votação; e Web Links.



(a)



(b)



(c)

Figura 1 – Interfaces dos Ambientes (a) VirtuAula, (b) Treina TOM e (c) Breeze

3. CONCEITOS IMPORTANTES

3.1. Educação à Distância e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) são utilizadas na educação comumente em contexto de sala de aula como suporte às atividades de ensino, como, por exemplo, o uso de apresentações no computador, DVDs, CDs, o acesso em sala de aula a recursos da web, disponibilização do material da aula na internet, etc., caracterizando-se assim como uma ferramenta para o apoio as aulas expositivas do professor (GOMES, 2005).

Já o objetivo dos sistemas para apoio a educação à distância, segundo Ishikawa (2003) referenciando Martins (1995), é proporcionar material instrucional para um número maior de alunos potencialmente espalhados por uma grande área, permitindo a disseminação da informação e formação para pessoas, que, por motivo qualquer, se encontrem distantes dos grandes centros de educação e dos professores com grandes conhecimentos.

O crescimento da oferta de cursos à distância apoiados por computador causou o aumento da demanda de desenvolvimento de ambientes computacionais que pudessem apoiar a disponibilização desses cursos (LIMA, 2002). Hoje em dia já estão disponíveis na Web vários ambientes e ferramentas computacionais visualmente atraentes e que apóiam a interação entre alunos e instrutores e a interação entre eles e os materiais educacionais (BERTOTI; COELHO, 2003).

Esses ambientes e ferramentas computacionais são conhecidos comumente como Ambientes Virtuais de Aprendizagem, que são softwares desenvolvidos sobre metodologia pedagógica para auxiliar a promoção de

ensino/aprendizagem virtual ou semi-presencial, permitindo integrar diversas mídias, linguagens e recursos, elevar as interações entre pessoas e objetos de conhecimento, organizar informações, dentre outros recursos.

3.2. Peer-to-peer

Grande parte dos serviços disponíveis na internet utiliza a tradicional tecnologia da arquitetura cliente/servidor, onde existe a figura de um computador central (servidor) responsável por prover recursos/serviços para todas as outras máquinas da rede (clientes). Nesta arquitetura as máquinas clientes funcionam como consumidoras dos recursos/serviços disponibilizados pelos servidores, sem disponibilizar praticamente nada dos recursos/serviços existentes nas máquinas cliente.

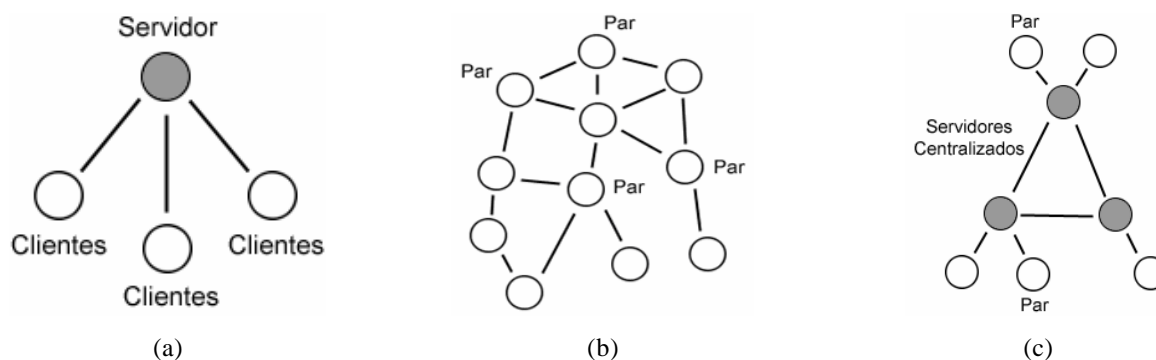


Figura 2 – (a) Arquitetura Cliente/Servidor (b) Sistema Distribuído Totalmente Interconectado (P2P Puro) (c) Sistema Híbrido

A grande vantagem de se utilizar um sistema descentralizado é que podemos aproveitar o grande potencial das máquinas cliente, permitindo a cada máquina individual um mecanismo para prover serviços à outra. Ao contrário da arquitetura cliente/servidor, a arquitetura descentralizada não delega a um servidor centralizado o poder de prover acesso a serviços.

Um bom exemplo de uma rede descentralizada são as redes P2P que evitam a organização centralizada da arquitetura cliente/servidor, e ao invés disso empregam um modelo de arquitetura altamente interconectado.

P2P é a sigla utilizada para descrever "peer-to-peer" (em português, ponto a ponto). Nome dado aos diversos serviços de compartilhamento de arquivos pela internet, computação distribuída e mensagens instantâneas. Segundo Taylor (2005) referenciando Shirky (2000) P2P é uma classe de aplicações que tiram proveito de recursos, por exemplo, armazenamento, ciclos de CPU, conteúdo, presença humana, disponível nas extremidades da Internet, uma nova classe de aplicações que são designadas para trabalhar dentro de um ambiente altamente transiente, algo anteriormente impensável.

As tecnologias P2P reduzem o custo e facilitam a distribuição de conteúdo. Esta tecnologia permite a qualquer dispositivo de rede prover serviços para outro dispositivo de rede, agindo assim, como cliente e servidor ao mesmo tempo (WILSON, 2002).

Como a internet continua crescendo, tanto em conteúdo como em número de dispositivos conectados, a tecnologia P2P vem se sobressaindo de forma crescente (SUN, 2007). O P2P ficou enraizado na cultura da internet através de aplicações como Gnutella e SETI@HOME e sendo citada como uma das quatro tecnologias que definirão o futuro da internet (TAYLOR, 2005).

Atualmente, várias aplicações muito populares na internet utilizam o modelo de arquitetura P2P, como, por exemplo: MSN, Yahoo! Messenger, Skype, Napster, Gnutella, Kazza, SETI@home, Limewire, Freenet, ICQ, eMule, entre outros. Enquanto cada uma dessas aplicações executam tarefas diferentes, todas elas compartilham as mesmas propriedades, como a busca de peers (par), pesquisa de um arquivo ou transferência de dados.

Dessa forma, a rede P2P é uma ferramenta que vem a ajudar o crescimento, a colaboração e o compartilhamento na Internet.

4. O ADAPTS

O ADaptS (Ambiente Descentralizado para Apresentação de Slides), ambiente proposto por este artigo, propõe-se a dar suporte a apresentações de slides em salas de aula, em laboratórios de informática, em salas de reuniões, ou em qualquer outro ambiente que possua diversos dispositivos computacionais.

Este ambiente diferencia-se dos demais pela facilidade de se tornar apresentador ou espectador em tais apresentações devido à interligação através de uma rede P2P. Através desta característica, também se evita a centralização gerada pela arquitetura cliente/servidor, muito comum nos demais ambientes. Outras vantagens do uso da arquitetura P2P destacam-se: o suporte a uma grande dinamicidade da rede e a alta escalabilidade.

Neste sistema será possível ao professor (apresentador): converter uma apresentação desenvolvida no Power Point, software bastante utilizado na criação de apresentações, em um formato padrão; Compartilhar esta apresentação, já convertida, com diversos usuários; Realizar a apresentação dos slides navegando pelos mesmos, enquanto existe sincronismo entre o slide que é exibido na interface do professor e na do espectador.

Ao espectador (aluno), será possível: Buscar apresentações disponíveis na rede local; Participar de uma apresentação recebendo os slides do apresentador; Navegar entre os slides recebidos ou acompanhar a apresentação em sincronia com a do apresentador.

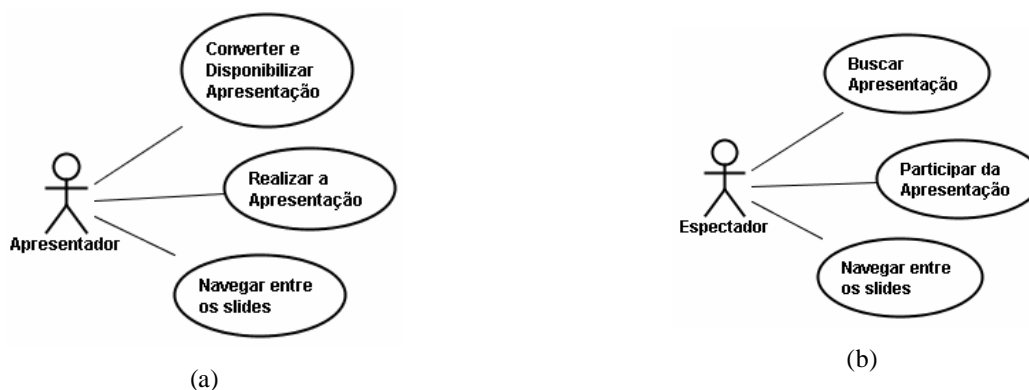


Figura 3 – Diagrama de caso de uso do usuário do tipo professor (a) e do tipo aluno (b).

Na Figura 4 propomos uma arquitetura para o presente ambiente:

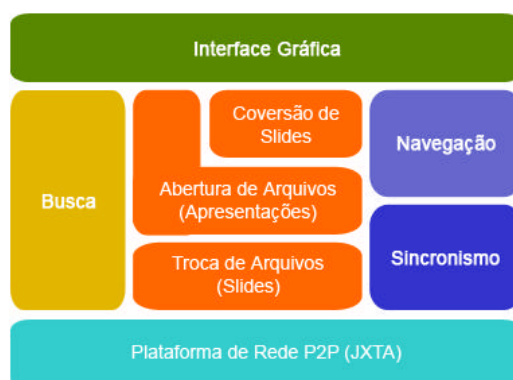


Figura 4 – Arquitetura Proposta para o Ambiente.

- ? A camada superior, a **interface gráfica**, exibe os menus e controles do sistema, além de exibir os slides da apresentação.
- ? A camada de **busca** gerencia o envio e o recebimento de mensagens de busca, bem como o armazenamento na lista e a filtragem em sua exibição. Essa camada interage com a camada de abertura de arquivos, pois através dela é possível descobrir qual a apresentação disponível pelo usuário.

- ? As ferramentas de **conversão de slides** realizam a conversão para o padrão do sistema e o armazenamento das apresentações.
- ? Já as ferramentas de **abertura de arquivos** controlam a inicialização de uma apresentação já convertida ou que esteja sendo baixada, abertura dos slides e a informação da apresentação disponível.
- ? A **troca de arquivos** efetua os passos necessários para a transferência de slides entre usuários.
- ? As ferramentas de **navegação** permitirão navegar entre os slides, avançando, retrocedendo, indo diretamente para um slide específico, etc. Estas ferramentas informam a camada de abertura de arquivos qual o slide deve ser carregado e exibido.
- ? A camada de **sincronismo** é responsável pelo envio (quando apresentador) ou recebimento (quando espectador) de mensagens de sincronismo da apresentação entre os usuários. Quando o usuário é apresentador, esta camada também controla a participação dos espectadores.
- ? A camada inferior do sistema é a **plataforma de rede P2P** responsável pela interligação entre os usuários. Na figura citamos o JXTA, mas pode ser implementada através de outras especificações.

Na Figura 5 é apresentada a interface do sistema do espectador, mostrando os botões e algumas características do sistema.



Figura 5 – Interface do sistema proposta para o ambiente.

4.1. Funcionamento

Nas seções seguintes será aprestado o processo de conversão dos slides, do compartilhamento e da realização da apresentação em si.

4.1.1. Inicialização do Ambiente

Durante a inicialização do ambiente é realizada a identificação do usuário através de seu login e de sua senha. Após essa etapa o usuário poderá optar entre participar de uma apresentação local ou uma à distância. Também informará se deseja ser espectador ou apresentador.

4.1.2. Escolha e Conversão de Apresentações

Caso o usuário deseje ser apresentador em uma apresentação local, ele poderá selecionar uma apresentação do PowerPoint e fornecer o nome dessa apresentação através de uma janela específica. Após a escolha do arquivo, o mesmo é convertido em uma série de imagens, uma para cada slide, dentro de um novo diretório, este, localizado em uma pasta específica do sistema. O novo diretório receberá como nome, o título da apresentação ou um código.

Além do nome da apresentação, o professor poderá informar diversos outros dados, por exemplo: curso, período, etc. Esses dados são adicionados a um arquivo XML com nomenclatura padrão. Neste arquivo também é informada a quantidade total de slides da apresentação, bem como a identificação do apresentador na rede, resolução das imagens, etc. Após todo esse processo a apresentação é então considerada como disponível. O apresentador também poderá utilizar uma apresentação já convertida em imagem e que esteja em seu computador, bastando assim apenas informar a pasta.

4.1.3. Compartilhamento de Apresentações

Ao se ter uma apresentação disponível pelo sistema do apresentador, este aguarda as pesquisas e requisições dos demais usuários, além de enviar os dados solicitados e as mensagens para a sincronização dos slides. Dessa forma, podem ser verificadas as seguintes ações:

- ? **Busca:** O usuário procura apresentações através do envio de uma mensagem de busca que é enviada a todos os usuários (através de broadcast), como demonstrado na Figura 6 do Aluno 0 para os demais usuários.
- ? **Resposta à Busca:** Quanto um apresentador receba a mensagem de busca, ele responde informando: a sua identificação; a apresentação disponível; qual o slide está sendo exibido no momento; a quantidade total de slides dessa apresentação; e, também, será enviado um arquivo (possivelmente em XML) descrevendo a apresentação (assunto, autor, data, etc.).

Caso outros espectadores recebam a mensagem de busca e possuam slides de alguma apresentação ele responderá informando: a sua própria identificação; a da apresentação; a do apresentador; a quantidade total de slides da apresentação; e, os slides que possui.

Estas respostas são demonstradas na Figura 6, quando os alunos e os professores informam ao Aluno 0 as suas apresentações.

Os usuários que não possuem apresentações nem slides disponíveis simplesmente não respondem as mensagens de busca.

- ? **Listar apresentações disponíveis:** As respostas à mensagem de busca são recebidas pelo usuário que realizou a busca e os dados são adicionados a uma lista de apresentações encontradas. Esse processo também é exibido na Figura 6 quanto o Aluno 0 recebe as respostas dos demais usuário.

Nesta lista são dispostos os seguintes dados: Usuário que respondeu; a identificação da apresentação (código) e seu nome; a identificação do apresentador; os slides que o usuário possui; o slide exibido no momento; e, a quantidade total de slides da apresentação.

Após a busca por apresentações as que pertencem a usuários que são apresentadores são exibidas em uma lista. O usuário espectador poderá, então, selecionar uma das opções e participar da apresentação.

- ? **Solicitar participação:** Quando o espectador escolher a apresentação na lista citada anteriormente e decidir participar de uma delas, uma mensagem será enviada ao apresentador informando-lhe que o usuário deseja participar de sua apresentação. Dessa forma esse usuário é adicionado à lista de espectadores no sistema do apresentador. Este processo é exibido na 9 onde o Aluno 0 solicita a participação na apresentação do Professor 1 e este o adiciona a sua lista. Nessa lista conterà: A identificação, o nome e o tipo de espectador.

O tipo de usuário pode ser configurado através de uma interface. Caso seja um celular ou PDA, o mesmo será classificado como um usuário do tipo 2 e receberá os slides com um tamanho menor devido ao seu poder computacional reduzido. Isso é possível pois o sistema pode reduzir um slide antes do seu envio. Caso seja um computador comum, ou seja, usuário do tipo 1, o espectador receberá o slide com o seu tamanho normal.

- ? **Obtenção de slides:** Como o espectador já conhece qual usuário controla a apresentação e quais usuários possuem os slides destas apresentações ele poderá solicitar diretamente a cada um os seus slides disponíveis. Este procedimento é realizado através do envio de uma mensagem indicando a sua identificação, o seu tipo, o número do slide desejado e a qual apresentação pertence o mesmo.

Com as informações obtidas durante a busca o sistema do espectador poderá controlar as solicitações dos slides, iniciando com o slide exibido atualmente pelo apresentador e prosseguindo até o ultimo da apresentação. Depois são copiados os demais slides iniciando-se pelo primeiro da apresentação até o ultimo slide ainda não copiado.

Este método é vantajoso por sincronizar mais rapidamente os novos espectadores em uma apresentação em curso, como, por exemplo, quando alunos chegam atrasados na aula ou quando

novos espectadores também desejam participar de uma apresentação. As solicitações dos slides são exibidas na Figura 7 quando o Aluno 0 solicita os slides do Aluno 2 e do Professor 1.

Após a transferência do slide, o mesmo é marcado como já baixado na lista de slides da apresentação. Dessa forma é possível realizar o controle das solicitações. Vale salientar que mais de um slide de fontes diferentes podem ser baixados ao mesmo tempo, o que agiliza o recebimento da apresentação completa.

Durante o carregamento da apresentação pelo espectador, a sua interface de exibição de slides é aberta e é exibido o primeiro slide copiado.

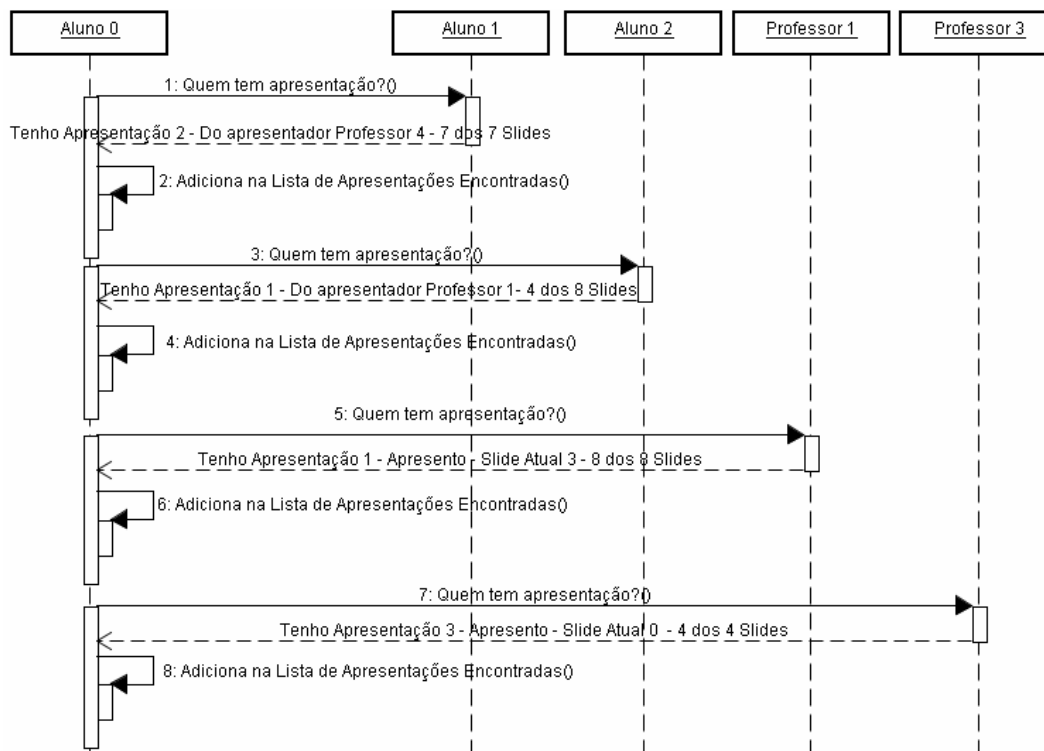


Figura 6 – Troca de mensagens durante a busca de apresentações.

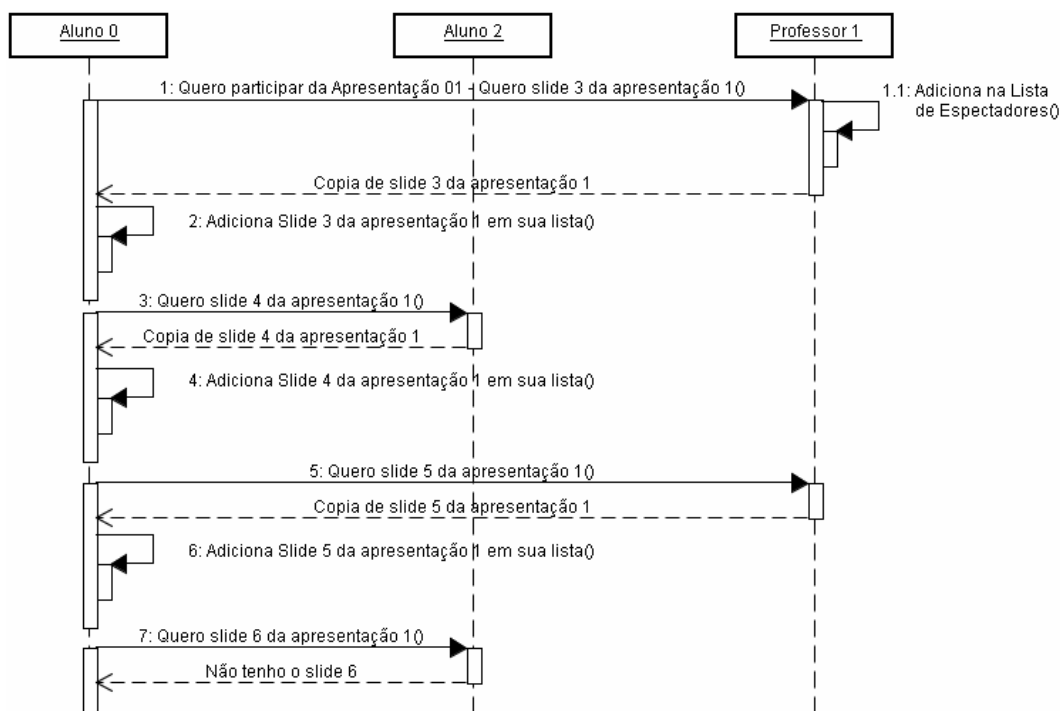


Figura 7 – Troca de mensagens durante o início da participação na apresentação e a troca de slides entre usuários.

4.1.4. Sincronização da Apresentação

Nos sistemas do apresentador e do espectador o usuário poderá navegar livremente entre os slides disponíveis em seu computador.

A passagem para outro slide poderá ser realizada: via teclado através das setas direcionais, Page Up e Page Down, passando para o slide anterior e para o posterior, quando em tela cheia o Enter, a barra de espaço e o Backspace; através das teclas Home e End para exibir o primeiro e o último slide; através de botões na interface como: Próximo, Anterior, Voltar, Avançar, Último e Primeiro; e através do campo “ir para slide”, onde poderá ser digitado o número do slide desejado e quando pressionado o botão “ir” ou pressionar a tecla Enter, o slide será exibido.

Quando o apresentador efetuar algum comando do tipo citado (próximo slide, slide anterior, ir para slide, etc.), o sistema obterá qual será o slide a ser exibido, exibe-o e envia a mensagem de sincronismo. Por exemplo, se o professor estiver no slide 12 e pressionar o botão de próximo o sistema avalia que o slide pedido é o 13º e o exibe. O mesmo ocorre para os demais comandos bem como para o slide inicial e para o final.

Alguns eventos, mensagens e outras características importantes na sincronização da apresentação são discutidos logo a seguir:

- ? **Vá para slide X:** É a mensagem chave para o sincronismo das apresentações, esta é enviada aos participantes listados na lista de espectadores armazenada em seu sistema. O X é o número do slide a ser exibido, obtido pela metodologia citada anteriormente. Ou seja, não será enviado para os espectadores comandos do tipo: Avançar, retroceder, etc. Evitando erros de sincronismo e diminuindo a complexidade das mensagens. Na Figura 8 podemos observar o envio das mensagens de sincronismo do apresentador para os espectadores. Ao receber a mensagem o sistema espectador exibe o slide informado na mensagem. Após o envio da mensagem para um espectador o mesmo processo é feito para os demais.

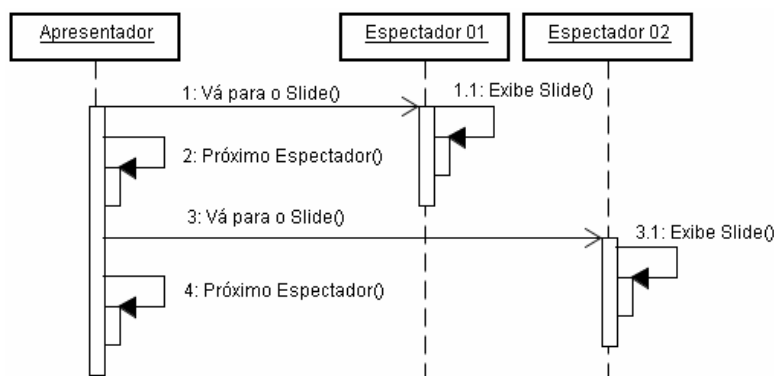


Figura 8 – Envio de mensagens de sincronização.

- ? **Configuração da Sincronização:** O espectador, se desejar, pode desabilitar o sincronismo da apresentação, algo útil quando necessita, por exemplo, trocar informações com outros participantes ao redor sobre algum slide já exibido. Esta opção de sincronismo é exibida na interface do espectador sendo habilitada ou desabilitada a qualquer momento pelo usuário do sistema. Cabe ressaltar que não existe a necessidade de confirmação da sincronização, diminuindo assim a complexidade.
- ? **Qual o Slide atual:** Quando o usuário desabilita o sincronismo e o habilita novamente existe a necessidade de se descobrir qual o slide exibido no momento pelo apresentador. Isso é realizado por uma mensagem enviada ao apresentador solicitando essa informação.
- ? **Não tenho slide:** Caso o apresentador passe para um slide ainda não carregado no computador do aluno, na interface deste, será exibido um slide padrão informando tal evento.
- ? **Sai da apresentação:** Quando um usuário deixa de participar da apresentação uma mensagem é enviada ao apresentador informando tal evento, dessa forma o espectador é retirado da lista de espectadores e não é mais enviado mensagens de sincronização para o mesmo.

- ? **Fim da apresentação:** No momento em que o apresentador finaliza a sua apresentação uma mensagem é enviada a todos os espectadores participantes, informando tal fato.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação à Distância tem tido forte impacto na aceleração do aprendizado do conhecimento explícito proporcionando material instrucional para um grande número de alunos espalhados por uma grande área, permitindo a disseminação da informação e formação para pessoas, que, por motivo qualquer, se encontrem distantes dos grandes centros de educação e dos professores com grandes conhecimentos.

Os ambientes virtuais de aprendizagem facilitam o processo de ensino-aprendizagem e estimulam a colaboração e interação entre os participantes

Os softwares utilizados para apoiar o ensino atualmente são centralizados, possuem um alto custo de aquisição e restringe sua utilização a desktops.

A aplicação proposta é descentralizada, dando uma maior liberdade e flexibilidade em seu uso e tirando os “gargalos” da centralização. É aberta, reduzindo os custos. É adaptativa permitindo sua utilização em diversos dispositivos, por diminuir o tamanho dos slides dependendo das características dos recursos computacionais dos espectadores, melhorando assim o desempenho da rede e uma melhor utilização dos recursos disponíveis.

Futuramente poderão ser acrescentadas diversas funcionalidades ao ambiente, como:

- ? Permitir aos usuários escreverem no slide da mesma forma que se escreve com um pincel em uma lousa;
- ? Repetir a exibição do ponteiro do mouse facilitando a explicação do exposto no slide;
- ? Permitir aos usuários modificarem a apresentação e submeter para aprovação por parte do grupo, se aceita a modificação este ser o novo slide da apresentação, estimulando e facilitando o trabalho colaborativo entre os usuários; e,
- ? Possibilitar o seu uso na EaD propriamente dita, realizando apresentações não somente como auxílio nas salas de aula tradicionais, mas também nas aulas à distância.

REFERÊNCIAS

BERTOTI, G. A. ; COELHO, O. B. **Análise Crítica de Ferramentas e Metodologias que Apóiam a Aprendizagem Colaborativa Mediada pela Web**. Anais do II Workshop de Educação em Computação e Informática do Estado de Minas Gerais, 2003.

GOMES, Maria João. **Educação a Distância**. Braga: Universidade do Minho, 2005.

TAYLOR, Ian J. **From P2P to Web Services and Grids - Peers in a Client/Server World**. Springer-Verlag London Limited 2005.

ISHIKAWA, Gerson et al. **Evolução tecnológica e Estratégia de educação através do ensino à distância**. Curitiba: Simpósio de Inovação, 2003.

JXTA Java™ Standard Edition v2.5: Programmers Guide. Sun Microsystems, 2007.

MARTINS, J. A.; PINTO, J. S. **O WWW, o ensino e treino a distância**. Conferência Nacional WWW. Universidade do Minho, Portugal: Julho, 1995.

SHIRKY, Clay. **Modern P2P Definition**. <http://www.openp2p.com/pub/a/p2p/2000/11/24/shirky1-whatisp2p.html> Acesso em julho de 2008.

WILSON, Brendon J. **JXTA**. Indianápolis: Riders Publishing, 2002.