



THIAGO ANTÔNIO FARAH ESTRELA

**DESIGN DE UM SISTEMA DE ENSINO
INTERATIVO PARA EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA**

**LAVRAS - MG
2011**

THIAGO ANTÔNIO FARAH ESTRELA

**DESIGN DE UM SISTEMA DE ENSINO INTERATIVO PARA
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador:

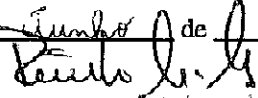
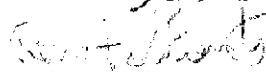
Prof. MSc. Reginaldo Ferreira de Souza

**LAVRAS - MG
2011**

THIAGO ANTÔNIO FARAH ESTRELA

**DESIGN DE UM SISTEMA DE ENSINO INTERATIVO PARA
EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

APROVADA em 17 de Junho de 2011
Prof. Dr. Rêmulo Maia Alves  UFLA
Prof. Dr. Renato Elias Fontes  UFLA


Prof. MSc. Reginaldo Ferreira de Souza
Orientador

LAVRAS - MG

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Reginaldo por ter aceitado ser meu orientador, e por cumprir esse papel e me guiar na elaboração deste trabalho.

Aos meus tios, Jane e Roberto, pela confiança.

Aos moradores da república, que fizeram parte desta história, Eder, William e Elias.

Agradeço aos meus irmãos Pedro e Viviane, por caminharem ao meu lado sempre, pelo apoio e amizade incondicional.

Agradeço a minha namorada Elisa e a Aparecida, pela paciência, amor e carinho.

Em especial aos meus pais, José Mário e Ângela, que tornaram isso tudo possível.

RESUMO

O aumento de cursos oferecidos na modalidade de Educação a Distância vem aumentando substancialmente no mundo inteiro. Para tanto, é preciso criar ferramentas e ambientes virtuais que satisfaçam os usuários. Este trabalho propõe um Sistema de Ensino Interativo, o SEI, com foco na interatividade para com o usuário, de modo a tornar o aprendizado mais fácil e eficiente. O SEI apresenta características que o diferenciam dos demais ambientes para Educação a Distância disponíveis no mercado, como a facilidade de uso por pessoas leigas em informática, a variedade de assuntos tratados e a flexibilidade em como e onde usá-lo, além de um conjunto de funcionalidades que permitem uma nova experiência em comunicação, apresentação e relacionamento.

Palavras-chave: EaD, Educação a Distância, E-Learning, Sistema de Ensino Interativo, SEI, Ensino, Interatividade, Sistema.

ABSTRACT

The increase of courses offered in distance education modality is increasing substantially in the world. To do this, it is necessary to create tools and virtual environments that meet the users. This paper proposes an interactive education system, the SEI, with a focus on interactivity for user in order to make learning easier and more efficient. The SEI has characteristics that differ from other environments for distance education available, such as ease of use by lay people in IT, the variety of topics and flexibility in how and where to use it, and a set of features that enable a new experience in communication, presentation and relationship.

Keywords: Distance Education, Distance Learning, E-Learning, Interactive Learning System, SEI, Education, Interactivity, System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura típica de um RIA (O'ROURKE, 2004)	18
Figura 2 - Principais eixos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007).	31
Figura 3 - Relação entre o professor e o aprendiz em um AVA. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007)	32
Figura 4 - Interface do aluno no SEI.....	45
Figura 5 - Configurações globais do SEI.....	46
Figura 6 - Módulo para o Resumo da Disciplina.....	47
Figura 7 - Módulo para exibição de Tópicos Não-Relacionados.....	48
Figura 8 - Módulo para exibição de Tópicos Relacionados.....	49
Figura 9 - Módulo para Referências Bibliográficas.....	50
Figura 10 - Módulo de Galeria de Mídia	52
Figura 11 - Módulo para informação e envio de Trabalhos Escolares	53
Figura 12 - Módulo de Apresentação.....	54
Figura 13 - Módulo do Mural de participação dos alunos	55
Figura 14 - Módulo de Contato direto com o Professor	56

LISTA DE ABREVIATURAS

XML	<i>Extensible Markup Language</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
SEO	<i>Search Engine Optimization</i>
AVA	<i>Ambiente Virtual de Aprendizagem</i>
EAD	<i>Ensino à Distância</i>
RSS	<i>Really Simple Syndication</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
1.1.	Contextualização e Motivação	9
1.2.	Objetivos e Estrutura do trabalho	10
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1.	Conceitos Básicos.....	11
2.1.1.	Educação a Distância (EaD).....	11
2.1.2.	Interatividade.....	16
2.1.3.	RIA – Rich Internet Applications.....	17
2.1.4.	Adobe Flash.....	19
2.1.5.	Flex	21
2.1.6.	PHP.....	23
2.1.7.	MySQL.....	25
2.1.8.	XML - Extensible Markup Language	26
2.1.9.	AVA – Ambientes Virtuais de Aprendizagem.....	27
2.1.10.	SEO - Search Engine Optimization	33
2.2.	Estado da Arte	34
3.	METODOLOGIA	36
3.1.	Tipo de pesquisa.....	36
3.2.	Procedimentos Metodológicos	36
3.3.	Componentes Utilizados.....	37
3.3.1.	PHP.....	37
3.3.2.	Flash e ActionScript	38
3.3.3.	Navegador ou Web Browser	38
3.3.4.	MySQL.....	39
3.3.5.	phpMyAdmin	39
3.3.6.	XML	40
3.3.7.	Apache.....	40
3.4.	Arquitetura de Programação.....	40
3.5.	Estrutura do Banco de Dados	42
4.	RESULTADOS	44
4.1.	Interface.....	44
4.2.	Administrador do sistema.....	45
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
5.1.	Trabalhos Futuros.....	58
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização e Motivação

Com o crescimento de grandes ambientes informatizados e a necessidade de manter-se conectado ao mesmo ambiente de rede ou a um ambiente externo, ocorre simultaneamente o aumento do número de computadores e das redes que os interligam com o objetivo de manter a comunicação. Então surge a necessidade de manutenção do sistema de redes operando constantemente de maneira satisfatória.

Nem todas as potencialidades oferecidas pelos recursos tecnológicos e de linguagem estão totalmente compreendidas e incorporadas aos projetos que existem atualmente. Diante da multiplicidade de meios, materiais e linguagens que se renovam a cada dia sob o impacto das tecnologias da comunicação e informação, impõem-se também redefinições e reconfigurações na relação de aprendizagem.

Portanto, interpretar seus usos para torná-los eficazes no processo educacional é tarefa que muitos professores e pesquisadores têm realizado, e associada aos recursos tecnológicos, a interatividade aparece como fator de importância definitiva na educação a distância, pois determina, de modo fundamental, o uso que se faz dos meios de comunicação e as novas relações entre os atores do processo de aprendizagem.

1.2. Objetivos e Estrutura do trabalho

A necessidade do desenvolvimento de novas ferramentas decorre da constatação de que as idéias por trás dos sistemas ainda não estão consolidadas, além do grande crescimento previsto para o ensino a distância e o número de boas experiências no uso do computador no processo de ensino/aprendizagem ser menor do que a sociedade poderia esperar (MACHADO, 1999).

O objetivo geral deste trabalho é criar um sistema no qual haja interação com os usuários de modo a aumentar a facilidade de aprendizado e prover uma experiência rica de comunicação entre alunos e professores. O sistema deve ser de fácil manuseio e abranger um número expressivo de opções, dada a complexidade da atividade e/ou disciplina.

Como objetivo específico, destaca-se a facilidade de manusear o sistema por parte dos professores, permitindo adicionar, editar e remover conteúdos a qualquer momento utilizando um navegador ou *web browser*. E para os alunos, permitir que sejam visualizados vídeos, imagens e textos pelo próprio sistema, não necessitando sair do sistema ou navegar em um site externo para isso.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Conceitos Básicos

2.1.1. Educação a Distância (EaD)

Para Aretio (1995), a EaD distingue-se da modalidade de ensino presencial por ser “um sistema tecnológico de comunicação bidirecional que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal na sala de aula entre professor e aluno como meio referencial de ensino pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e o apoio de uma organização e tutoria que propiciam uma aprendizagem independente e flexível”.

Na EaD, uma modalidade educacional, o desenvolvimento se deve ao fato de o aluno administrar seu tempo e desenvolver uma autonomia para realizar as atividades indicadas no momento em que considerar adequado, desde que respeitadas as limitações de tempo impostas pelo andamento das atividades do curso, o diálogo com os pares para a troca de informações e o desenvolvimento de produções em colaboração. Além disso, o papel do professor como orientador no 'estar junto virtual' faz com que acompanhe o desenvolvimento no curso, provoque o aluno para refletir, compreende os equívocos e depura suas produções, mas não indica plantão integral do professor no curso.

O professor pode se fazer presente em determinados momentos a fim de acompanhar o aluno, mas não se coloca corpo a corpo e não tem o papel de controlar o desempenho do aluno. Ao invés disso, cria a dependência do aluno em relação às suas considerações e perpetua a hierarquia das relações aluno-professor do ensino instrucional, mais sofisticado nos ambientes digitais de aprendizagem, mostrando uma abordagem de ensino que em situações tradicionais de sala de aula já se mostraram inadequadas e ineficientes. (ALMEIDA, 2003)

De acordo com Peters (2001), na seqüência são apresentados os diferentes modelos de ensino a distância:

- Ensino por correspondência: material impresso (livros didáticos).
- Ensino a distância clássico: material diversificado como material impresso, televisão, rádio, audiovisuais, tutores.
- Ensino a distância com base na pesquisa: caracterizado pela leitura de cursos de ensino a distância impressos e na frequência parcialmente obrigatória em seminários. Concede apenas o grau superior ou de mestre.
- Ensino a distância grupal: programações didáticas por rádio e televisão associadas a atividades regulares obrigatórias, com presença.
- Ensino a distância autônomo: planejar, organizar e implementar isoladamente. A universidade apenas aconselha, incentiva, assiste e fornece certificado.
- Ensino a distância por teleconferência: oferecido por um consórcio de universidades para estudantes das universidades-membro e também a outras instituições.
- Ensino a distância com base em quatro formas de teleconferência: podem participar estudantes avulsos e grupos de estudantes em seus locais de trabalho, ligados por sua vez à atividade docente das universidades que cooperam com o projeto.

Os modelos acima apresentados são flexíveis e variáveis, o que torna o ensino a distância adaptável às diferentes situações e necessidades. (PETERS, 2001)

Os ambientes de educação a distância apresentam uma diversidade de ferramentas que podem promover tanto a comunicação síncrona como assíncrona. São apresentados, a seguir, o que compõe cada comunicação:

Comunicação assíncrona:

- E-mail: forma digital de correspondência enviada pela rede Internet;
- Grupos de discussão: Estimulam a troca de informações através de mensagens entre vários membros de uma comunidade virtual que têm interesses afins. Chamada também de lista de discussão;
- World Wide Web (WWW): definida como um grande sistema de informações que permite a recuperação de informação hipermídia. Ela possibilita o acesso universal de um grande número de pessoas a um grande universo de documentos;
- FTP e Download: disponibilização de arquivos contendo áudio, texto, imagens ou vídeos;
- Vídeo e Áudio sob demanda: permite assistir-se, assincronamente, vídeos ou áudios previamente gravados e armazenados no servidor.

Comunicação síncrona:

- Chat: Comunicação em tempo real entre duas ou mais pessoas, conhecida também como bate-papo;
- Videoconferência: Comunicação bidirecional através de envio de áudio e vídeo em tempo real, via Web, por meio de câmeras acopladas ao computador;
- Teleconferência: Definida como todo o tipo de conferência a distância em tempo real, envolvendo transmissão e recepção de diversos tipos de mídia, assim como suas combinações;

- **Áudio-conferência:** Sistema de transmissão de áudio, recebido por um ou mais usuários simultaneamente. (MEHLECKE; TAROUÇO, 2003)

A cada dia se percebe o aumento da demanda por educação, fator esse que não se deve exclusivamente à expansão populacional, mas, sobretudo a sociedade por acesso à educação, ao saber socialmente produzido, concomitantemente com a evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos que estão propondo mudanças de nível funcional e estrutural da escola e da universidade. (PRETI, 1996)

Entretanto, os atuais sistemas educativos formais se apresentam incapazes de atender às necessidades massivas, diversificadas e dinâmicas de educação e formação de adultos. Além disso, o aumento de atendimento instrucional e as mudanças nos aspectos pedagógicos e tecnológicos implicariam no aumento de custos, principalmente nos níveis médio e superior. (PRETI, 1996)

Assim, surge uma questão importante em como atender as crescentes demandas por formação e atualização de conhecimentos e práticas profissionais, levando-se em conta ainda as atuais crises financeiras que afobam os países em desenvolvimento. (PRETI, 1996)

Uma alternativa encontrada no século XX foi a Educação a Distância, que se tornou uma opção às exigências sociais e pedagógicas e conta com o apoio dos avanços das novas tecnologias da informação e da comunicação. A EaD passou a ocupar uma posição instrumental estratégica para satisfazer as amplas e diversificadas necessidades de qualificação das pessoas adultas. (PRETI, 1996)

O aumento na oferta de cursos à distância alavanca o e-learning (modelo de ensino não presencial suportado por tecnologia) que aparece como alternativa de fácil acesso, viável com baixos custos e diplomas com direitos equivalentes

aos de cursos presenciais. Este cenário provoca o surgimento crescente de inúmeras aplicações web de caráter didático. Em paralelo, as tecnologias de desenvolvimento de aplicações melhoram a cada dia a qualidade do design visual, as acessibilidades, incluem inúmeros componentes visuais reutilizáveis ricos em interatividade, além de recursos de implementação de fácil codificação e documentação. (SANTOS D.; SPÍNOLA; SANTOS J., 2008)

A eficácia da Educação a Distância está, hoje, inegavelmente comprovada, o que não significa falta de questionamentos e estudos contínuos sobre essa modalidade. Há uma significativa produção internacional e nacional que aponta aspectos positivos e negativos referentes ao sistema. O importante é que se conceba a Educação a Distância como um sistema que pode possibilitar atendimento de qualidade, acesso ao ensino de 3º grau, além de se constituir em forma de democratização do saber. Em muitos países já ganhou seu espaço de atuação, reconhecida pela sua qualidade e inovações metodológicas e considerada como a educação do futuro, da sociedade mediatizada pelos processos informativos. (PRETI, 1996)

O significado de ensinar em ambientes digitais e interativos de aprendizagem vai muito além, como: organizar situações de aprendizagem, planejar e propor atividades; disponibilizar materiais de apoio com o uso de múltiplas mídias e linguagens; ter um professor que atue como mediador e orientador do aluno, procurando identificar suas representações de pensamento; fornecer informações relevantes, incentivar a busca de distintas fontes de informações e a realização de experimentações; provocar a reflexão sobre processos e produtos; favorecer a formalização de conceitos; propiciar a aprendizagem significativa do aluno. (ALMEIDA, 2003)

2.1.2. Interatividade

Quanto ao conceito de interatividade, Primo e Cassol [op. cit.] alertam que ele “(...) é de fundamental importância para o estudo da comunicação mediada por computador, da educação à distância, da engenharia de software e de todas as áreas que lidam com a interação homem-máquina e homem-homem via computador. Porém, tal conceito tem recebido as mais diversas definições e muitas delas têm, na verdade, mais confundido e prejudicado a pesquisa e o desenvolvimento de interfaces e a criação de cursos mediados por computador.” (PRIMO; CASSOL, 2004)

Já MACHADO apud Silva [op. cit.] coloca que “(...) o termo interatividade se presta hoje às utilizações mais desencontradas e estapafúrdias, abrangendo um campo semântico dos mais vastos, que compreende desde salas de cinema em que as cadeiras se movem até novelas de televisão em que os espectadores escolhem (por telefone) o final da história.” (MACHADO apud SILVA, 2000)

Pouco adianta os sofisticados recursos informáticos, a complexidade envolvida nas linhas de programação e a estética das interfaces se o aluno de um curso on-line, por exemplo, se sente preso e com sérias dificuldades de interagir, tirar dúvidas, etc. (PRIMO; CASSOL, 2004)

2.1.3. RIA – Rich Internet Applications

Para enfrentar o desafio de tornar aplicações web com o mesmo visual e a mesma eficiência de aplicações desktop, a Macromedia (agora Adobe), com a introdução do Flash MX, criou um novo termo: aplicação rica para Internet (da sigla em inglês RIA). Esta tecnologia, que é baseada em Flash, supera muitas das limitações do HTML tradicional em que é quase indistinguíveis a partir de uma aplicação desktop. (CHARLES, 2007)

Os últimos anos têm mostrado uma mudança fundamental na forma como as aplicações web são construídas, e um novo modelo surgiu: Rich Internet Application (RIA). RIAs não contam com o tradicional modelo de pedido / resposta. Em vez disso, eles usam as solicitações para o servidor para preencher as "peças específicas" da interface do utilizador. Como resultado, RIAs fornecem meios de comunicação mais ágeis e interfaces mais ricas. Os usuários não precisam esperar por cada nova página a ser carregada do servidor. Na verdade, o conceito de páginas dentro de uma aplicação do tipo web tem desaparecido totalmente, substituído por uma interface de página única, em que apenas as partes alteradas na página respondem a interação do usuário. (JACOBS, 2007)

Com o RIA, as páginas não precisam ser reconstruídas completamente. Apenas os dados solicitados são retornados e ligados quando necessário. Isso resulta em respostas mais suaves e mais rápidas, na diminuição da demanda nos servidores, e no menor tamanho do arquivo (que é extremamente importante para a tecnologia móvel). (CHARLES, 2007)

Outro benefício de RIAs é que os dados podem ser armazenados em cache no cliente, permitindo uma resposta muito mais rápida e melhor interface do usuário, além de menos "ida e volta" para o servidor que com HTML. Para wireless e, ocasionalmente, dispositivos conectados, a tendência é

definitivamente tornar a experiência dos clientes ricas e longe de simples textos. Aplicações rodando em laptops podem ser projetados para trabalhar offline ou, ao menos, quando a conectividade é perdida. (O'ROURKE, 2004)

XML é usado geralmente como o formato de transferência de dados e às vezes é também usado para descrever layouts de formulário. Em muitos casos, o cliente pode ficar conectado à fonte de dados, portanto, um servidor pode atualizar o cliente em tempo real. O acesso a um banco de dados é feito com as chamadas de serviços web. Na figura 1 é mostrada a arquitetura típica de um "RIA". (O'ROURKE, 2004)

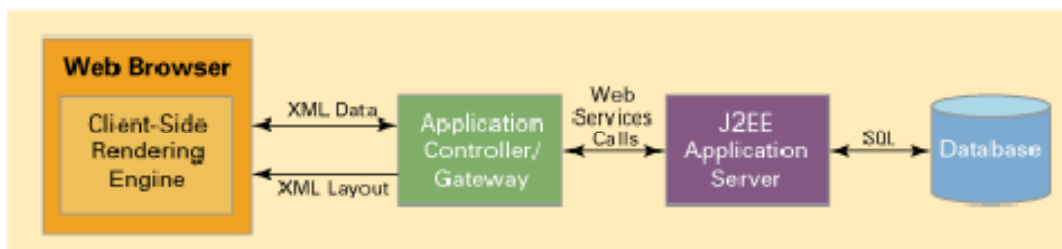


Figura 1 - Arquitetura típica de um RIA (O'ROURKE, 2004)

Além disso, em um ambiente tradicional do HTML, a interatividade do usuário está limitada a formulários e a apenas alguns botões e ítems de área de trabalho normal, como menus, muitas vezes mal executadas. A adição destas ferramentas de trabalho, muitas vezes faz com que o tamanho dos arquivos aumente drasticamente, o que contribui para tempos de carregamento mais lento. (CHARLES, 2007)

Como mencionado anteriormente, com o lançamento do Flash MX, a empresa Macromedia abordou algumas preocupações com um novo conjunto de ferramentas de programação, permitindo que os desenvolvedores criassem Rich Internet Applications para fornecer uma maior interatividade para com o usuário. Este novo conjunto de ferramentas tem o objetivo de superar muitas das

limitações das aplicações de Internet em HTML / JavaScript. De repente, com o RIA, os usuários podem ter a mesma experiência interativa de um ambiente desktop, mesmo estando em um ambiente de Internet. Como bônus, essa interatividade adicional pode ser adicionada sem aumentar drasticamente o tamanho do arquivo. (CHARLES, 2007)

2.1.4. Adobe Flash

Adobe Flash, anteriormente conhecido como Macromedia Flash e coloquialmente chamado Flash, é uma aplicação de autoria que permite programadores criarem conteúdos para exibir sobre a internet. (REIMERS; STEWART, 2007)

Flash, do qual usa gráficos vetoriais e uma combinação de linguagem de programação chamada Actionscript e animação baseada em frames e objetos, é mais frequentemente usado para criar imagens que se movem com altos-impactos a fim de chamar a atenção em websites. (REIMERS; STEWART, 2007)

Flash é usado especialmente para criação de animações, jogos, telas que chamam a atenção, e, aumentando cada vez mais, as publicidades. Dessa forma, Flash provê a chave que fornece conteúdo interativo para usuários na internet. (REIMERS; STEWART, 2007)

É possível ainda, com o Flash, integrá-lo diretamente com banco de dados de vários tipos e fornecer aplicações que atualizam dados em tempo real. Além disso, pode servir áudio e vídeo através de fluxo de dados (streaming). Uma grande vantagem é que os arquivos gerados pelo Flash costumam ser pequenos o suficiente para serem funcionais, mesmo em conexões mais lentas. (AMSTEL, 2005)

De acordo com Amstel (2005), "todas essas funcionalidades não se comparam com o fator decisivo para sua popularização: a facilidade de uso. Graças a ele, a experimentação em hipermídia se tornou brincadeira de adolescentes e a técnica como um todo se transformou."

A criação e gestão de aplicações baseados em Flash envolvem dois componentes: um programa de criação que o programador utiliza para desenvolver e exportar as aplicações para o formato Shockwave Flash (SWF), e o leitor de aplicação que os participantes usam em seus próprios computadores para executar arquivos SWF. Frequentemente, ambos os componentes são referidos apenas como Flash. Entretanto, o Flash remete ao programa de criação e o Flash Player ao responsável por "rodar" a aplicação. (REIMERS; STEWART, 2007)

Flash Player foi desenvolvido para várias plataformas diferentes, incluindo Windows, Linux e Mac OS, bem como para a operação em sistemas que são utilizados em dispositivos portáteis, incluindo Palm OS e Symbian. (REIMERS; STEWART, 2007)

Como o Java, Flash Player é executado como uma máquina virtual. Os dados podem ser armazenados na máquina do cliente e acessados mais tarde (em uma maneira similar àquela utilizada por cookies), mas por outro lado, o acesso ao disco rígido da máquina do cliente não é permitido. Os dados podem ser transmitidos a partir do Flash Player em toda a Web para um servidor remoto, mas somente para o domínio no qual o filme de Flash foi hospedado. (REIMERS; STEWART, 2007)

O programa de criação do Flash utiliza uma combinação de animação baseada em quadros e de código Actionscript associados com quadros e objetos. Os quadros funcionam como em um filme tradicional. A velocidade do filme é definido globalmente em quadros por segundo (fps), e os conteúdos de cada quadro são exibidas em seqüência. Flash contém uma interface para desenhar os

itens dentro dentro de um quadro, usando ferramentas padrão de gráficos, como pincel, lápis, linha e círculo. Esses itens podem ser definidos como objetos, que pode então ser abordado pelo código Actionscript, responsáveis por controlar os atributos do objeto. (REIMERS; STEWART, 2007)

Graças a toda essa influência da estética de televisão e da publicidade, o estado-da-arte das interfaces em Flash revela a ênfase no apelo emocional, na estimulação sensorial e na imersão visual-auditiva. (LENKER, 2002)

A experimentação que o Flash permite levou, até mesmo, ao estabelecimento de um novo gênero de conteúdo na Web. Os infográfico interativos conseguem realizar o sonho da multimídia no sites noticiosos. São peças destinadas a explicar um conceito ou contar uma história aproveitando recursos que só o computador oferece. (EATON, 2003)

Isso não significa dizer que Flash hoje se resume a aplicações ricas. Na realidade, ele é ainda muito utilizado em websites institucionais, agora de uma forma mais comedida, mais como adereços às interfaces. Porém, foi nas ações promocionais que ele despontou como suporte ideal. As campanhas de banners animados e hotsites interativos feitos em Flash fazem parte da agenda de toda agência de propaganda que veicula na Internet. (AMSTEL, 2005)

2.1.5. Flex

Flex 3 oferece uma nova abordagem para a construção de aplicações no formato SWF que funciona com o Flash Player 9. Como o Flash, antes disso, a estrutura do Flex cria arquivos SWF, mas há uma grande diferença entre os dois produtos. (JACOBS, 2007)

Para os desenvolvedores que já trabalharam anteriormente com o Flash, Flex 3 introduz uma vasta gama de novas possibilidades. Ele fornece um ambiente de desenvolvimento especificamente adaptado para a criação de aplicativos baseados em SWF, e muda o foco de animação para a criação de interfaces e interações com o usuário. O Flex Builder3 utiliza uma abordagem muito semelhante a encontrada no Visual Studio .NET, o que facilita o aprendizado para quem já conheça esse último. (JACOBS, 2007)

Em vez de criar quadros em uma linha do tempo, as aplicações Flex usam um vocabulário XML denominado de MXML para descrever os componentes que compõem a interface do usuário. Cada Tag MXML corresponde a uma classe ActionScript 3.0, e os desenvolvedores podem acessar os métodos, propriedades e eventos de cada classe com os atributos da "tag". Os desenvolvedores também podem usar o ActionScript 3.0 para criar componentes de interface de usuário para responder as suas interações. (JACOBS, 2007)

ActionScript 3.0 representa uma grande revisão da linguagem ActionScript anterior para fornecer padrões mais básicos e robustos. A nova versão é compatível com a ECMAScriptLanguageSpecification, ThirdEdition (ECMA-262). Desenvolvedores com uma sólida formação em ActionScript não encontrarão muitas dificuldades para fazer a transição, mas há algumas grandes diferenças. (JACOBS, 2007)

Flex 3 proporciona um framework para a construção de RIAs que são compilados para arquivos SWF. Flash faz o mesmo, embora a estrutura do Flex é orientada mais para a comunidade de desenvolvedores. Arquivos SWF representam a camada de apresentação dentro de um aplicativo da Web e oferecem uma alternativa para abordagens em XHTML e JavaScript. (JACOBS, 2007)

Além disso, os desenvolvedores podem usar arquivos SWF para trabalharem com conteúdos multimídias e criarem aplicações online mais

expressivas. Os arquivos SWF podem também serem utilizados em dispositivos como telefones celulares e PDAs. (JACOBS, 2007)

Com o framework Flex 3, os desenvolvedores podem usar um vocabulário XML, MXML, que juntamente com o ActionScript 3.0 descrevem as interfaces de usuário e capturam as interações do usuário. Aplicações em Flex 3 são compiladas para tornar ActionScript capaz de ser visto no Flash Player 9. O Flash Player pode ser incorporado dentro de um navegador web, ou ainda, em um aplicativo independente. (JACOBS, 2007)

A estrutura do Flex inclui uma rica biblioteca de classes de componentes para a criação de interfaces de usuário a serem usadas em aplicações web. Além da variedade de elementos da interface de usuário padrão, a estrutura do Flex inclui controles avançados especificamente destinado a apresentação de dados. (JACOBS, 2007)

2.1.6. PHP

PHP é a linguagem de desenvolvimento web escrita por e para os desenvolvedores web. PHP significa "PHP Hypertext Preprocessor". O produto foi originalmente chamado de Personal Home Page Tools, e muitas pessoas ainda acreditam ser esse o significado da sigla. Mas, como a linguagem se expandiu muito, um novo e mais adequado nome foi selecionado por votação através da comunidade. PHP está atualmente em sua quinta versão, conhecida por PHP5 ou simplesmente PHP. (CONVERSE; PARK; MORGAN, 2004)

PHP é uma linguagem de script do lado do servidor, que pode ser incorporado emHTML ou usado como um binário autônomo (embora o uso anterior é muito mais comum). Alguns jornalistas de tecnologia usualmente chamam PHP de "o ASP de código aberto", pois sua funcionalidade é

semelhante ao do produto da Microsoft, embora esta formulação esteja errada, já que o PHP foi desenvolvido antes do ASP. Ao longo dos últimos anos, entretanto, PHP e Java, ambos do lado do servidor, ganharam impulso, enquanto ASP perdeu e, assim, essa comparação não parece mais adequada. (CONVERSE; PARK; MORGAN, 2004)

No primeiro momento, pode-se pensar em PHP como sendo uma coleção de super-tags de HTML ou pequenos programas que são executados dentro das páginas da Web, exceto que são executados no lado do servidor, antes de serem enviados ao navegador. Por exemplo, pode-se usar o PHP para adicionar cabeçalhos e rodapés comuns a todas as páginas em um site ou para armazenar dados de formulário apresentado em um banco de dados. (CONVERSE; PARK; MORGAN, 2004)

O PHP conseguiu a combinação perfeita de potência, estrutura e facilidade de uso. Novamente, esta é principalmente uma questão de opinião, mas acredita-se que a sintaxe do PHP é superior ao do ASP e JSP. E acredita-se que ela coloca mais força no seu alcance mais rapidamente do que ColdFusion e, ainda, não é tão difícil de aprender como a linguagem Perl. (GREENSPAN; BULGER, 2001)

Estritamente falando, o PHP tem pouco a ver com o layout, eventos, realmente nada sobre o que uma página da Web parece e soa ser. Na verdade, o PHP é invisível para o usuário final. Alguém olhando para uma página PHP não necessariamente será capaz de dizer que não foi escrito puramente em HTML, porque normalmente o resultado do PHP é HTML. (CONVERSE; PARK; MORGAN, 2004)

No final, acredita-se que o PHP oferece a melhor oportunidade de desenvolver para a web poderosos aplicativos de forma rápida. Acredita-se, ainda, que existem outras excelentes razões para a escolha do PHP. (GREENSPAN; BULGER, 2001)

2.1.7. MySQL

MySQL é um Gerenciador de Banco de Dados Relacional, de código-fonte aberto e, assim, livre para muitos usos. No início de sua história, MySQL, ocasionalmente, enfrentou a oposição devido à sua falta de suporte para algumas construções do núcleo do SQL como subconsultas e chaves estrangeiras. Finalmente, entretanto, MySQL encontrou uma ampla e entusiástica base de usuários de acordo com seu licenciamento livre, alta performance, e facilidade de uso. Sua aceitação foi ajudada em parte pela grande variedade de outras tecnologias, como PHP, Java, Perl, Python, e similares, que têm incentivado o seu uso através de módulos e extensões bem documentados. MySQL não deixou de premiar a lealdade destes usuários e acrescentou novas características importantes a partir da série 4.1. (CONVERSE; PARK; MORGAN, 2004)

MySQL, o mais popular banco de dados SQL de código aberto, é desenvolvido, distribuído e apoiado pela MySQL AB. A MySQL AB é uma empresa comercial, fundada pelos desenvolvedores do MySQL, que constrói seu negócio de prestação de serviços em todo o banco de dados MySQL. (WIDENIUS; AXMARK, 2002)

Um banco de dados é uma coleção de dados estruturados. Pode ser qualquer coisa, desde uma simples lista de compras a uma galeria de fotos, ou vastas quantidades de informações nas redes das empresas. Para adicionar, acessar e processar dados armazenados em um banco de dados de computador, é preciso um sistema de gerenciamento de banco de dados como o MySQL Server. Desde que os computadores são muito bons em lidar com grandes quantidades de dados, sistemas de gerenciamento de banco de dados desempenham um papel central na computação, como utilitários independentes ou como partes de outras aplicações. (WIDENIUS; AXMARK, 2002)

Caso se esteja planejando a criação de um tamanho moderado de site de comércio eletrônico, ou outra aplicação, o MySQL tem todo o poder que se precisa. Para pequenas e médias empresas de bases de dados, MySQL será extremamente rápido. Os desenvolvedores do MySQL tem grande orgulho na velocidade de seus produtos. Para algumas aplicações, é improvável que se encontre um banco de dados que seja mais rápido. (GREENSPAN; BULGER, 2001)

O MySQL está melhorando a um ritmo impressionante. Os desenvolvedores disponibilizam atualizações com uma frequência impressionante e estão adicionando características expressivas a todo momento. (GREENSPAN; BULGER, 2001)

MySQL Server foi desenvolvido originalmente para lidar com grandes bases de dados de forma mais rápida do que as soluções existentes e tem sido utilizado com sucesso na produção altamente exigente de ambientes por vários anos. Apesar de estar em constante desenvolvimento, o MySQL oferece hoje um rico e proveitoso conjunto de funções. A conectividade, velocidade e segurança fazem do MySQL uma excelente e adaptável alternativa para acessar bancos de dados na Internet. (WIDENIUS; AXMARK, 2002)

2.1.8. XML - ExtensibleMarkupLanguage

XML significa Extensible Markup Language (muitas vezes escrito como eXtensible Markup Language para justificar a sigla). É um conjunto de regras para a definição de tags semânticas que divide um documento em partes e identifica essas diferentes partes. (HAROLD, 2004)

A primeira coisa que é preciso entender sobre o XML é que ele não é outra linguagem de marcação como HTML ou TeX. XML, porém, é uma meta-linguagem de marcação. (HAROLD, 2004)

Trata-se de uma linguagem que permite que se faça as tags necessárias da maneira como desejar. Essas tags devem ser organizadas de acordo com certos princípios gerais, mas são bastante flexíveis em sua construção. (HAROLD, 2004)

A marcação do XML descreve a estrutura e o significado de um documento. Ele não descreve a formatação dos elementos da página. Para a formatação de um documento utiliza-se uma folha de estilo. O próprio documento XML contém apenas as tags que dizem o que está no documento, e não como será a visualização desse documento. (AWAI et al., 2000)

O uso de XML para marcação de dados está se tornando cada vez mais difundido. Ele está sendo usado em todos os níveis de desenvolvimento, desde o armazenamento de dados até o transporte de dados e visualização e, fundamentalmente, pode ser usado em conjunto com outras linguagens de programação. (AWAI et al., 2000)

2.1.9. AVA – Ambientes Virtuais de Aprendizagem

A Educação a Distância (EaD), conhecida também como Ensino a Distância, teve seu início sem data muito precisa, porém pode-se assegurar que no século XVIII houve o oferecimento de cursos por correspondência. Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) consiste em uma opção de mídia que está sendo utilizada para mediar o processo ensino-aprendizagem a distância. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007)

Digitalizada, a informação se reproduz, circula, modifica e se atualiza em diferentes interfaces. É possível digitalizar sons, imagens, gráficos, textos, enfim uma infinidade de informações. Nesse contexto “a informação representa o principal ingrediente de nossa organização social, e os fluxos de mensagens e imagens entre as redes constituem o encadeamento básico de nossa estrutura social” (CASTELLS, 1999)

Impulsionado pelos avanços científicos e tecnológicos e pela demanda e necessidade social, a oferta de cursos a distância aumentou e, novas mídias, à medida que apareceram, foram utilizadas como suporte. A popularização da Internet, nos anos 90, permitiu a construção de ambientes virtuais de aprendizagem através dos quais a comunicação entre os participantes pôde acontecer em qualquer lugar, a qualquer hora na modalidade de um para um, um para muitos, muitos para um e muitos para muitos (MORAES, 2004).

Segundo Santos (2003),

“Muitas práticas de e-learning ainda se fundamentam na modalidade da comunicação de massa, onde um pólo emissor distribui mensagens, muitas vezes em formatos lineares, com pouca ou quase nenhuma interatividade. Além do problema na qualidade do conteúdo veiculado no AVA este muitas vezes não pode ser modificados pelos aprendizes no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, os processos comunicacionais muitas vezes se limitam a prestação de contas de exercícios previamente distribuídos em formatos de múltipla-escolha ou em atividades medíocres e idiotas, a exemplo das pirotecnias que poluem a percepção imagética e sonora dos receptores, muitas vezes chamadas de interativas, apenas por conta da mixagem, mistura em movimento de sons, imagens, gráficos, enfim linguagens variadas.”

Conforme Bastos (2003), as principais características da EaD estão relacionadas ao fato de seus atores estarem separados geograficamente, ser vinculada a uma instituição educacional e mediada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação.

Na literatura nacional, entre os termos mais freqüentes relacionados a AVA pode-se citar: Aprendizagem baseada na Internet, educação ou aprendizagem online, ensino ou educação a distância via Internet e e-learning. Enquanto que, na literatura internacional, esta modalidade de aprendizagem pode estar referenciada aos termos: Web-based learning, online learning, Learning management Systems, Virtual Learning Environments, e-learning, entre outros. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007)

Segundo Ally (2004), estas diferentes terminologias utilizadas para se referir à aprendizagem on-line, dificultam o desenvolvimento de um termo genérico. Porém, todas implicam no aprendiz encontrar-se distante fisicamente do tutor ou instrutor, em utilizar algum tipo de tecnologia (geralmente o computador) para acessar o conteúdo e interagir com os atores do processo, e em ter a disposição algum tipo de suporte on-line. No entanto, o que se deve ter em mente, de acordo com o autor, é que este tipo de aprendizagem envolve muito mais do que a apresentação e a disponibilização de material via web, envolve principalmente o aprendiz e o processo de aprendizagem.

Enquanto isso, para Milligan (1999), o termo AVA deve ser usado para descrever um software baseado em um servidor e modelado para gerenciar e administrar os variados aspectos da aprendizagem, como disponibilizar conteúdos, acompanhar o estudante, avaliar o processo de ensino-aprendizagem, entre outros. No entanto, o autor comenta que embora exista uma variedade de pacotes informatizados que procuram controlar todo o processo de aprendizagem, não há razão para presumir que ferramentas individualizadas não possam ser agregadas para criar um ambiente de aprendizagem on-line mais

flexível. Diante disso, a definição de AVA deve ser ampla, considerando não somente um pacote de software pronto, mas também qualquer tentativa de criar ambientes baseados em ferramentas individualizadas.

Santos (2003) faz ainda uma reflexão sobre o ambiente virtual:

“Neste sentido podemos afirmar que um ambiente virtual é um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem potencializando assim, a construção de conhecimentos, logo a aprendizagem. Então todo ambiente virtual é um ambiente de aprendizagem? Se entendermos aprendizagem como um processo sócio-técnico onde os sujeitos interagem na e pela cultura sendo esta um campo de luta, poder, diferença e significação, espaço para construção de saberes e conhecimento, então podemos afirmar que sim.”

Com base na experiência em desenvolvimento e implementação de AVA, pelo departamento de Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina, os principais recursos tecnológicos, geralmente utilizados nesses ambientes, podem ser agrupados em quatro eixos:

1. Informação e documentação (permite apresentar as informações institucionais do curso, veicular conteúdos e materiais didáticos, fazer upload e download de arquivos e oferecer suporte ao uso do ambiente);
2. Comunicação (facilita a comunicação síncrona e assíncrona);
3. Gerenciamento pedagógico e administrativo (permite acessar as avaliações e o desempenho dos aprendizes, consultar a secretaria virtual do curso, entre outros);
4. Produção (permite o desenvolvimento de atividades e resoluções de problemas dentro do ambiente). (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007)

A Figura 2 representa esses quatro eixos dos AVAs.



Figura 2 - Principais eixos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007).

Diante do exposto, de forma resumida, pode-se colocar que os AVAs utilizam a Internet para possibilitar de maneira integrada e virtual: o acesso à informação por meio de materiais didáticos, assim como o armazenamento e disponibilização de documentos (arquivos); a comunicação síncrona e assíncrona; o gerenciamento dos processos administrativos e pedagógicos; a

produção de atividades individuais ou em grupo. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007)

De acordo com Santos (1999), na educação presencial o material didático “é um recurso de apoio à ação do professor, podendo, inclusive, ser suprimido quando necessário” enquanto que na educação a distância:

“assume o papel de maior envergadura e de maior flexibilidade, à medida que, distanciados da presença física do emissor de mensagens pedagógicas, os alunos têm nos recursos mediadores o principal, senão o único, elemento instigador de interações com os conteúdos veiculados.”

Conforme exibido na Figura 3, o aprendiz tem como principais recursos mediadores o material didático a tecnologia no ensino on-line.

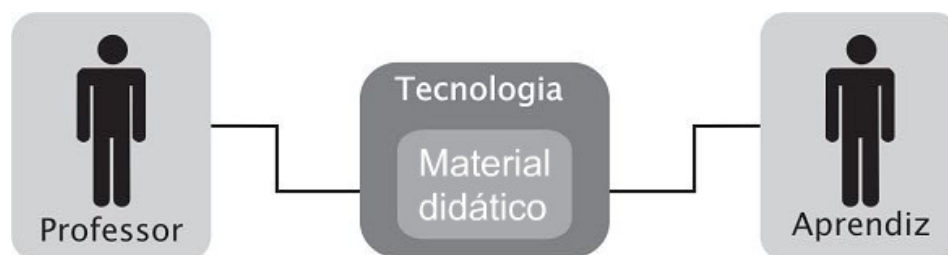


Figura 3 - Relação entre o professor e o aprendiz em um AVA. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007)

Apesar de recente, a educação via internet, já faz parte da legislação brasileira como uma modalidade da educação a distância, possuindo assim, bases legais que a regem. (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007)

2.1.10. SEO - Search Engine Optimization

De acordo com Costa (2010), "Search Engine Optimization, SEO é um conjunto de técnicas e procedimentos que buscam otimizar o *page rank* dos websites. O objetivo é fazer com que a página apareça entre os primeiros resultados de buscadores como Google, Yahoo! e Bing."

Assim, Search Engine Optimization, ou Otimização de Motores de Busca em português, é um método usado para dar a um website particular e seu conteúdo um melhor posicionamento nas listagens dos motores ou websites de busca. Geralmente, tenta-se fornecer uma vantagem para um website em relação aos outros, especialmente em buscas orgânicas. Buscas orgânicas são aqueles anúncios exibidos sem pagamento, ou melhor, anúncios não patrocinados. (WALL, 2009)

A primeira maneira de se praticar o SEO corretamente é criar um código limpo, que é um código significativamente mais simples e fornecer um bom conteúdo aos usuários do website. Um código mais limpo, mais simples, ajuda os rastreadores dos motores de busca a decifrar os relacionamentos e links entre as páginas e palavras-chave. (WALL, 2009)

Qualquer método de otimização de motor de busca utiliza o processo de geração de palavras-chave. As palavras-chave são necessárias e a parte mais importante do SEO, uma vez que todo motor de busca da internet utiliza alguma palavra-chave para elaborar informação baseada nessas palavras, mas apenas elas não fornecem garantias para a popularidade do website. As palavras-chave devem ser relacionadas ao negócio do website. (AKRAM et al., 2010)

2.2 Estado da Arte

De acordo com Laguardia (2007), "a avaliação das experiências tecnológicas na educação deve auxiliar a responder às questões sobre a significância, do ponto de vista da formação do aluno, da aprendizagem mediada pelas novas tecnologias de comunicação, se os recursos aplicados na EaD estão contribuindo para uma melhoria real dos mecanismos de assimilação e acomodação dos conhecimentos e quais os critérios estão sendo adotados para a introdução de novidades tecnológicas nos processos de ensino."

Em relação a interesses, objetivos e ambientes diversificados e complexos, tornam-se necessários estudos a fim de avaliar as propostas pedagógicas mais adequadas às diferentes necessidades de provedores e usuários, levando em consideração as potencialidades e limitações dos recursos tecnológicos; a compatibilidade entre as competências, estratégias e habilidades dos aprendizes e as demandas de aprendizagem do curso online; a participação e interação do aluno com o ambiente, colegas e tutores; seu desempenho ao longo do curso; e os resultados alcançados. Além disso, é necessário que sejam discutidas e implementadas, no âmbito das instituições promotoras dos cursos de EaD, metodologias de avaliação que contemplem as especificidades das distintas modalidades de aprendizagem a distância e forneçam subsídios para revisão e adequação dos cursos. (LAGUARDIA, 2007)

Os ambientes de aprendizagem na época da hipermídia e da Educação a Distância representam, não só mecanismos tecnológicos, mas dispositivos que possibilitam a produção do conhecimento. Isso se dá não pelo mero uso da tecnologia de maneira despropositada ou casual, mas pelas suas articulações com o design instrucional. É preciso perceber, ainda, que todos os elementos deste processo estão conectados, fazem parte de um mesmo sistema, assim a importância de se compreender o contexto da EaD e dos ambientes de

aprendizagem, além da reflexão do tipo de EaD que se pretende construir e usar.
(FRANCA, 2009)

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de pesquisa

Pode-se definir o tipo de pesquisa deste trabalho como pesquisa aplicada (tecnológica). Segundo Lakatos e Marconi (2007), uma pesquisa aplicada tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e conseqüências práticas dos conhecimentos. Seu objetivo é alcançar a inovação em um produto ou processo, frente a uma demanda ou necessidade preestabelecida.

3.2. Procedimentos Metodológicos

Inicialmente, foram feitas revisões de literatura a respeito dos assuntos necessários para o design e implementação do SEI. Além disso, foram consultados alguns AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) para adquirir o conhecimento de quais ferramentas e características seriam essenciais ao SEI.

Após a aquisição do conhecimento, foram definidos quais os tipos de componentes necessários para o desenvolvimento do SEI, sendo constatados que seriam utilizados:

- **Linguagem de programação para a plataforma Web:** para que o sistema seja compartilhado por vários computadores e instituições de ensino diferentes;
- **Interface Web Desktop:** para que o sistema tenha a aparência de um aplicativo desktop no *web browser* de navegação;

- **Banco de dados:** para a armazenagem de dados do usuário e do sistema;
- **Arquivos XML:** para a armazenagem de dados de configurações e personalização do sistema;
- **Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD):** para auxiliar na criação e manipulação do banco de dados;
- **Navegador ou Web *Browser*:** para acesso e utilização do sistema.

3.3. Componentes Utilizados

A partir dos tipos de componentes listados anteriormente foram escolhidos os componentes do sistema tendo em vista o objetivo proposto da interatividade, de modo a evitar custo adicional para a implantação do sistema e, também, permitindo que o sistema funcione em qualquer plataforma.

3.3.1. PHP

PHP (PHP Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de scripts de propósito geral que foi originalmente projetada para o desenvolvimento web, produzindo páginas dinâmicas. O código PHP é embutido no documento HTML e interpretado por um servidor web com um módulo processador do PHP, responsável por gerar o documento de página web. É uma linguagem amplamente utilizada devido à facilidade em criar aplicações dinâmicas e robustas, oferecendo suporte a grande maioria dos bancos de dados existente.

Apresenta, ainda, um conjunto de funções que, por meio de uma estrutura flexível de programação, permitem desde a criação de simples sites até complexas aplicações e portais. Entre várias vantagens, destaca-se o fato de que boa parte dos pacotes de serviços de hospedagem de sites tem suporte à linguagem, normalmente sendo os de custo mais baixo, comparando-se com outras linguagens.

3.3.2. Flash e ActionScript

O Adobe Flash é conhecido por permitir a criação de animações vetoriais, amplamente utilizadas na internet. Ademais deste aspecto meramente estético, Flash introduz em seu entorno a possibilidade de interagir com o usuário. Para isso, Flash utiliza uma linguagem de programação chamada Adobe Actionscript. Originalmente desenvolvida como um meio para os desenvolvedores programarem dinamicamente, melhorando a eficiência do desenvolvimento de aplicações na plataforma Flash, desde uma simples à uma complexa animação, utilizada principalmente para construção de aplicações RIA. Para o desenvolvimento do ambiente de usuário no SEI, utilizou-se o Flash por ser leve, quando bem utilizado, e robusto, além de oferecer uma experiência rica em navegação com o uso de imagens, vídeos, áudio e animações.

3.3.3. Navegador ou Web Browser

O web browser ficará a critério do usuário. É válido ressaltar que o sistema foi testado em cinco web browsers: Internet Explorer, Firefox, Chrome,

Safari e Opera. Por utilizar o plugin Adobe Flash Player, o SEI é visualizado correta e igualmente em qualquer navegador, mantendo a compatibilidade.

3.3.4. MySQL

MySQL é um sistema de banco de dados relacionais baseado em comandos SQL (Structured Query Language – Linguagem Estruturada de Pesquisa). Segundo o seu site oficial, é utilizado em todos os continentes (incluindo a Antártica) e por líderes da indústria como o Yahoo!, Alcatel-Lucent, Google, Nokia, YouTube, e Zappos.com. Apresenta fácil integração com o PHP e é incluído, quase que obrigatoriamente, nos pacotes de serviço de hospedagem de sites da internet oferecidos atualmente, além de serem os pacotes com custo menor em comparação com os oferecidos para outros tipos de banco de dados.

3.3.5. phpMyAdmin

phpMyAdmin é um sistema gerenciador de banco de dados desenvolvido em PHP para administração do MySQL. A partir deste sistema, é possível importar, exportar, criar, alterar, copiar e remover bancos de dados; criar, alterar, copiar e remover tabelas; inserir, alterar, consultar e remover dados; executar códigos SQL e manipular campos chaves. Foi utilizado devido ao fato de ser de código livre, funcionar tanto localmente quando em rede (internet), além do fato mencionado anteriormente de administrar banco de dados MySQL com facilidade.

3.3.6. XML

Extensible Markup Language (XML) é linguagem de marcação de dados (meta-markup language) que provê um formato para descrever dados estruturados. Isso facilita declarações mais precisas do conteúdo e resultados mais significativos de busca através de múltiplas plataformas. O XML permite a definição de um número infinito de tags. Enquanto no HTML, se as tags podem ser usadas para definir a formatação de caracteres e parágrafos, o XML provê um sistema para criar tags para dados estruturados. Dessa forma, o XML foi utilizado para guardar informações de configuração do SEI, como tipo e tempo de animação, largura e altura de imagens, caminho de arquivos e diretórios padrões, entre outros, facilitando a busca e retorno dos dados, além de alterações, quando necessário.

3.3.7. Apache

Apache é um servidor web compatível com o protocolo HTTP. Suas funcionalidades são mantidas através de uma estrutura de módulos, permitindo inclusive que o usuário escreva seus próprios módulos. Para a escolha do Apache, além do fato de ser um servidor livre e multiplataforma, foi levado em conta a compatibilidade com o PHP e o MySQL.

3.4. Arquitetura de Programação

O sistema foi desenvolvido com orientação a objetos. Os arquivos do SEI foram divididos entre arquivos de classes, arquivos de formulário para

inserção e edição dos dados da disciplina, arquivos de configurações e arquivos responsáveis pela consulta aos dados.

Os formulários de inserção e edição dos dados da disciplina são utilizados no Administrador do SEI, permitindo que os professores ou usuários autorizados alterem, inserem ou excluam os dados desejados.

Para cada módulo desenvolvido para o SEI, existe um arquivo compilado do Flash cuja extensão é SWF e recebe o nome do módulo. Esse arquivo SWF do Flash, programado utilizando ActionScript, carrega os dados do MySQL e do XML referente ao módulo.

Para os arquivos enviados pelo usuário através do Administrador, ou mesmo, por algum formulário disponibilizado pelo professor no sistema como envio de trabalhos ou contato com o professor, sejam eles imagens, vídeos, documentos ou outros, é disponibilizado um diretório denominado "upload" para o armazenamento de todos os arquivos.

Para cada módulo existem classes e métodos responsáveis pelas transições e animações do sistema. Desenvolvidas em ActionScript, essas classes permitem através de cálculos matemáticos a produção de efeitos de transição entre objetos do sistema. Dessa forma, a manutenibilidade, assim como a criação de novas características é facilitada.

Ainda para cada módulo, existem classes responsáveis por comunicar e buscar informações de arquivos XML e fazer a comunicação com o PHP. Além disso, existem classes para o tratamento de erros de acordo com cada módulo, ou seja, módulos que dispõem de formulários são verificados os campos e a submissão de dados.

O SEI permite a criação de skins ou templates para a customização do sistema, de modo a propiciar um ambiente mais agradável e personalizado. Para isso, a criação de um novo skin abrange vários arquivos do Flash (extensão SWF) se usado todos os recursos disponíveis para a melhor personalização.

Assim, se precisar alterar somente a imagem de fundo, não é preciso modificar vários arquivos, bastando alterar o arquivo background.swf com a imagem ou animação desejada. Se por outro lado desejar alterar todas as cores, imagens e até a disposição dos elementos, deve se alterar o arquivo de skin de cada módulo. É importante lembrar que pelo Administrador do SEI é possível personalizar algumas características, como largura e altura de imagens, efeitos de transição ou animação, entre outros.

3.5. Estrutura do Banco de Dados

O banco de dados MySQL do sistema possui 23 (vinte e três) tabelas no total. Existem 2 ou 3 tabelas para cada módulo, a depender se o módulo tem inserção de imagens ou vídeos, pois nesse caso existe uma tabela adicional.

Existem 2 tabelas para armazenar as informações dos módulos, ou seja, quais estão ativos, visíveis, entre outras configurações.

A tabela "skin" guarda os skins instalados e os disponíveis para utilização no sistema.

A tabela "variaveis" armazena algumas variáveis úteis para o sistema como caminho do arquivo do logotipo, skin, título da página, entre outros, facilitando o retorno dessas informações quando necessário.

A tabela "resumo_imagens" armazena as imagens enviadas para exibição no módulo resumo. A tabela "inicio_imagens" é análoga e também armazena as imagens, mas para o módulo Início.

A tabela "apresentacao" é semelhante a "resumo_imagens", exceto pelo último armazenar adicionalmente o endereço do link (URL).

A tabela "topicos_naorelacionados_itens" armazena todos os tópicos, suas informações como título, url (endereço eletrônico), conteúdo, entre outros.

A tabela "topicosrelacionados_categorias" armazena as categorias dos tópicos e informações como título, url e seu conteúdo. Já a tabela "topicosrelacionados_itens" armazena os itens ou imagens referentes a cada tópico.

A tabela "galerias_categorias" armazena o nome e a url das categorias para a galeria de mídia. Já a tabela "galerias_itens" armazena o endereço do arquivo de mídia (imagem ou vídeo), título, descrição e dados de controle do módulo Galeria de Mídia.

A tabela "trabalhos_itens" armazena a data de envio e os dados do trabalho, como a descrição e o título. Complementando, a tabela "trabalhos_resumos" armazena o endereço do arquivo enviado, a data, o telefone, e-mail, e outros dados de controle do módulo Trabalho.

A tabela "contato_mensagem" armazena a data, arquivo (quando houver), email, nome, assunto e a mensagem enviada para o professor pelo aluno, para o módulo Contato.

A tabela "mural_imagens" armazena os smileys ou emoticons do mural, permitindo que se adicione ou remova novos smileys facilmente. E a tabela "mural_itens" armazena a data da postagem, o nome, email e as mensagens do mural.

A tabela "usuarios" armazena os usuários com permissão para acessar o Administrador do SEI. Além de armazenar informações de acesso como usuário, senha (encriptada) e e-mail, armazena o log de acesso do usuário, como o último acesso no sistema, o IP, entre outros. Esta tabela também é responsável por armazenar os privilégios do usuário, ou seja, qual módulo ou área ele tem permissão de visualizar ou editar.

4. RESULTADOS

O SEI - Sistema de Ensino Interativo apresenta características comuns a outros Ambientes Virtuais de Aprendizagem, mas se destaca em disponibilizar ferramentas interativas e que melhoram a comunicação entre alunos e professores.

4.1 Interface

A interface do SEI foi desenhada no programa Adobe Flash CS5 com o objetivo de despertar a atenção e prover um ambiente visualmente mais atrativo. Além disso, a interface do SEI pode ser alterada a qualquer momento com o uso de *Skins*, permitindo que o usuário escolha um visual alternativo em que melhor se adapte.

Por ser desenvolvido em Adobe Flash CS5, o SEI pode ser classificado como uma aplicação do tipo RIA (Rich Internet Application) e isso faz com que tenha características próprias de sistema desse tipo, como o carregamento dinâmico. Assim, apenas as partes necessárias para visualização de conteúdo naquele momento são carregadas no SEI, economizando tempo de navegação e requisições desnecessárias ao servidor.

Além disso, a interface do SEI pode ser visualizada em qualquer navegador e em qualquer resolução de tela, o que fornece maior liberdade ao usuário.

A figura 4 exibe a interface de exibição padrão do aluno com o menu principal acima e o conteúdo ao centro da tela.



Figura 4 - Interface do aluno no SEI

4.2 Administrador do sistema

O Administrador ou Paineil Administrativo do SEI permite que o professor ou o(s) usuário(s) por ele autorizado(s) possa(m) gerenciar o conteúdo da disciplina e/ou as configurações de todo o sistema.

Com o objetivo de facilitar o controle e administração do SEI, foram criados módulos para cada tarefa ou função dentro do sistema.

Em cada módulo, existem configurações específicas que serão mencionadas posteriormente e configurações gerais comuns a todos os módulos, como título do navegador, título longo do conteúdo, menu pai, campos para SEO (Search Engine Optimization, ou Otimização de Motores de Busca em português), entre outros, como exibido na figura 5.



Figura 5 - Configurações globais do SEI

Os módulos que necessitam enviar imagens, vídeos e/ou conteúdos diversos, são disponibilizados ferramentas para *upload* ou envio de arquivos e para edição de conteúdo online.

Abaixo são citados os principais módulos implementados para o SEI:

- **Resumo**

Este módulo tem o objetivo de exibir um resumo em forma de texto da disciplina. Além de textos, são suportados imagens que são exibidas em *slideshow* ao lado do texto, de forma a alterar cada imagem em um intervalo de tempo definido. As imagens não são obrigatórias e não há um número máximo

de imagens suportadas. Nas configurações específicas do módulo, é possível personalizar a largura e altura da imagem, tempo para exibição do *slideshow*, tipo e tempo da animação, entre outros. A figura 6 ilustra esse módulo com um exemplo de uso com apenas textos.

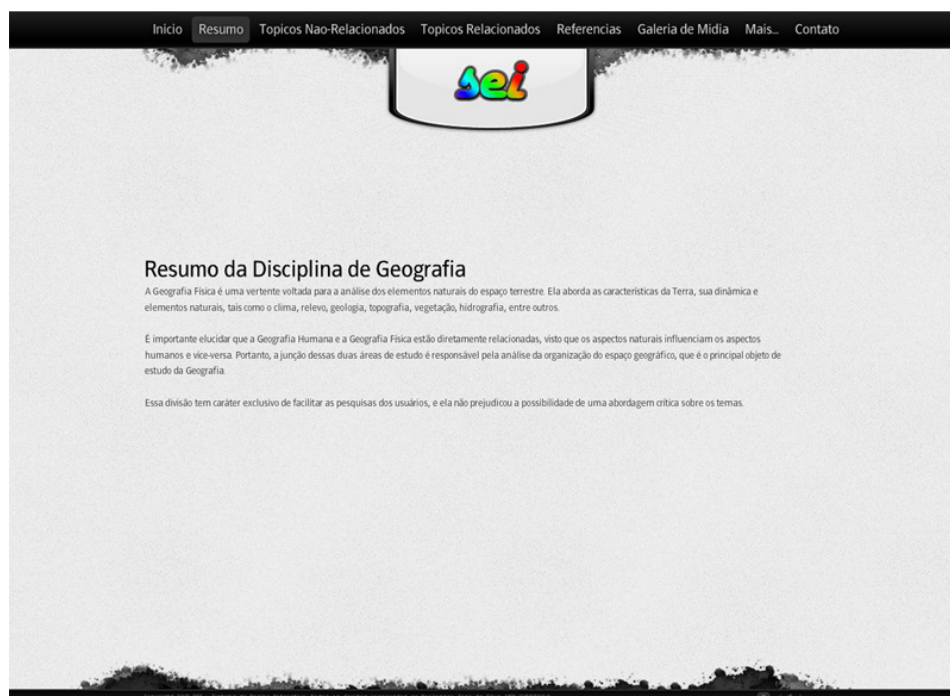


Figura 6 - Módulo para o Resumo da Disciplina

- **Tópicos Não-Relacionados**

Este módulo permite o professor criar vários tópicos com temas da disciplina, nos quais não precisam, necessariamente, estarem inter-relacionados. Portanto, o professor pode criar um tópico para um assunto e, ao clicar nesse ítem, será aberto uma janela com o conteúdo correspondente. Cada tópico pode apresentar,

a critério do professor, imagens e textos da forma e tamanho desejados, produzidos através de um editor HTML presente no SEI. Abaixo de cada tópico é exibido uma data que pode ser escolhida pelo professor no qual ajuda o aluno a acompanhar os últimos tópicos adicionados ou atualizados no sistema. Na figura 7 são exibidos vários tópicos e selecionado o primeiro da lista. As configurações específicas do módulo incluem quantidade do efeito de animação *Blur*, tanto na coordenada X quanto em Y, formato da data, tempo e tipo de animação e o título da janela que será aberta.



Figura 7 - Módulo para exibição de Tópicos Não-Relacionados

- **Tópicos Relacionados**

A semelhança desse módulo com o de "Tópicos Não-Relacionados" é grande. Entretanto, o uso desse módulo é indicado para tópicos inter-relacionados, ou seja, tópicos que relacionam diretamente seus conteúdos entre si, proporcionando ao aluno um melhor entendimento do assunto. Há, ainda, a diferença com relação ao modo de apresentação dos tópicos ou a disposição dos elementos, uma vez que nesse módulo são exibidos imagens por padrão e os tópicos são apresentados um ao lado do outro. Para esse módulo, as configurações específicas são tempo e tipo da animação, largura e altura da imagem, altura do texto e intervalo de tempo do *slideshow*. Quando se tem conteúdos relacionados entre si, o professor tem a opção de apresentá-los da forma como exibidos na figura 8.



Figura 8 - Módulo para exibição de Tópicos Relacionados

- **Referências**

Este módulo exibe, de uma maneira mais atrativa, as referências bibliográficas que o professor utilizou para confeccionar o conteúdo da disciplina. Pode-se, ainda, disponibilizar outros materiais de ajuda ou complementares à disciplina que melhoram o aprendizado do aluno, como algum arquivo, jogo ou website, de acordo com o exibido na figura 9. Algumas configurações específicas do módulo podem ser utilizadas para personalizar a exibição do conteúdo, como largura, altura, espaço horizontal e vertical das imagens, além de uma pequena descrição para cada ítem.



Figura 9 - Módulo para Referências Bibliográficas

- **Galeria de Mídia**

O módulo de Galeria de Mídia permite que o Professor disponibilize qualquer tipo de mídia, seja ela imagem ou vídeo. Pode-se, ainda, criar álbuns que ajudam a organizar as várias mídias por assunto ou áreas da disciplina. Como não há limite para o número de imagens e/ou vídeos que podem ser disponibilizados para os alunos e através do endereçamento inteligente e dinâmico para cada item (vídeo ou imagem), o professor tem a liberdade de linkar ou "chamar", de qualquer módulo, um vídeo ou imagem diretamente, sem que o aluno tenha que acessar a Galeria de Mídia e procurar pelo vídeo ou imagem desejado. Além disso, cada vídeo ou imagem pode conter, não obrigatoriamente, uma descrição que ajude no entendimento do aluno. Como configurações do módulo, pode-se definir a distância entre botões, largura e altura da imagem de miniatura, espaço horizontal e vertical da miniatura, além da opção de exibir os itens em uma barra de rolagem dinâmica. A figura 10 ilustra a exibição de uma imagem e para a exibição de um vídeo é fornecido um player.



Figura 10 - Módulo de Galeria de Mídia

- **Trabalhos Escolares**

Este módulo tem o objetivo de divulgar os trabalhos da disciplina. O professor tem a possibilidade de descrever como será o trabalho, bem como pode solicitar que os trabalhos sejam entregues pelo SEI, como apresentado na figura 11. Ao enviar um trabalho pelo SEI, o professor receberá uma cópia do trabalho por e-mail e poderá também visualizar todos os trabalhos recebidos dos alunos pelo administrador do sistema. Nas configurações do módulo, pode-se configurar as opções de ativar o envio de trabalhos, título e contato da janela a ser aberta, título do botão de envio e do leia mais, além de ser possível

personalizar o e-mail recebido pelo professor e o e-mail de resposta automática para ser enviado ao aluno.

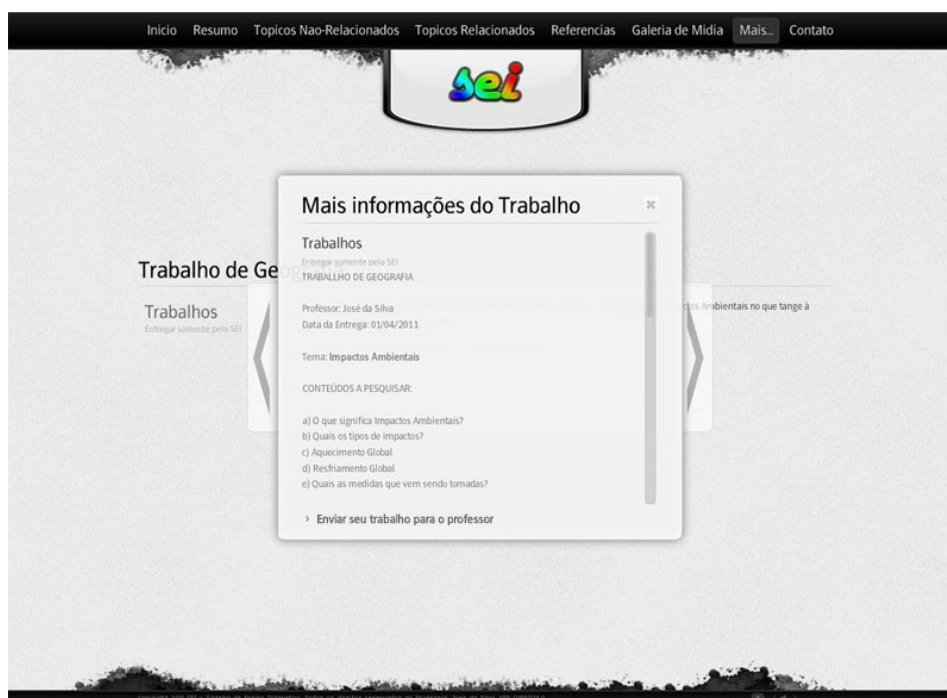


Figura 11 - Módulo para informação e envio de Trabalhos Escolares

- **Apresentação**

O módulo de Apresentação foi criado com o objetivo de apresentar, de um modo fácil e atrativo, determinado conteúdo da disciplina. O módulo gerencia as imagens, a transição entre elas e é possível adicionar uma descrição, além de um *link*, em cada item. Nas configurações do módulo, destaca-se algumas opções como largura e altura total das imagens, quantidade e qualidade do efeito de animação denominado *blur*, tempo de animação da transição e tipo

de animação. A figura 12 ilustra uma apresentação no qual são exibidas imagens e animações.



Figura 12 - Módulo de Apresentação

- **Mural**

Este módulo foi criado com o objetivo de aumentar a participação do aluno e propor uma discussão sobre a disciplina. A figura 13 ilustra essa característica. O professor tem a possibilidade de moderar as mensagens antes de serem publicadas e, através do Administrador do SEI, pode excluir, editar ou aprovar (se for o caso) cada mensagem e, ainda, cada *smiley* (ícones ilustrativos

de uma expressão facial). As configurações do módulo permitem personalizar a largura e altura do conteúdo, a largura e altura do *smiley*, entre outros.

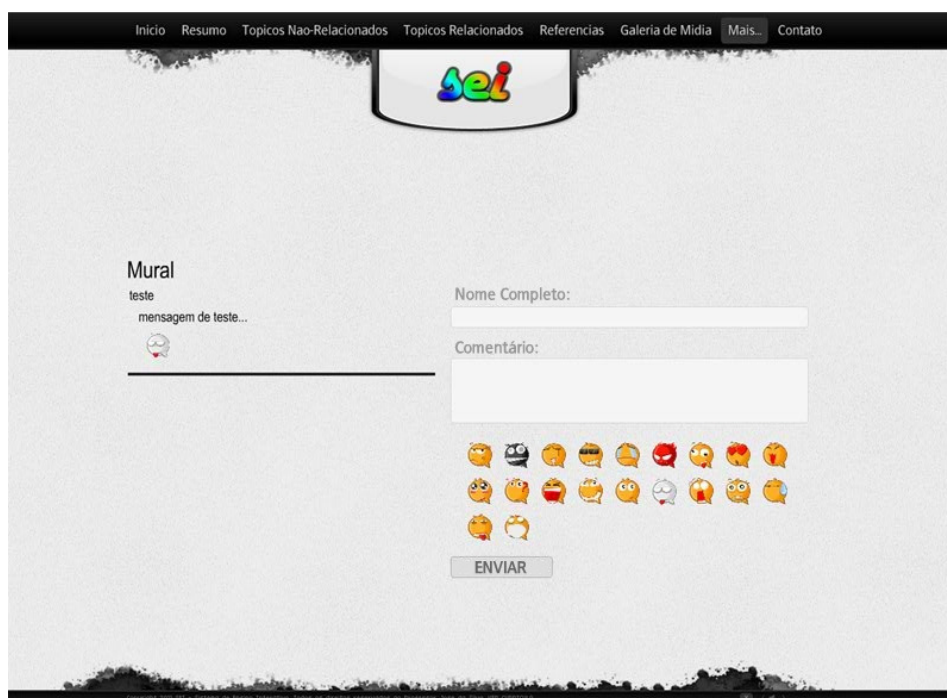
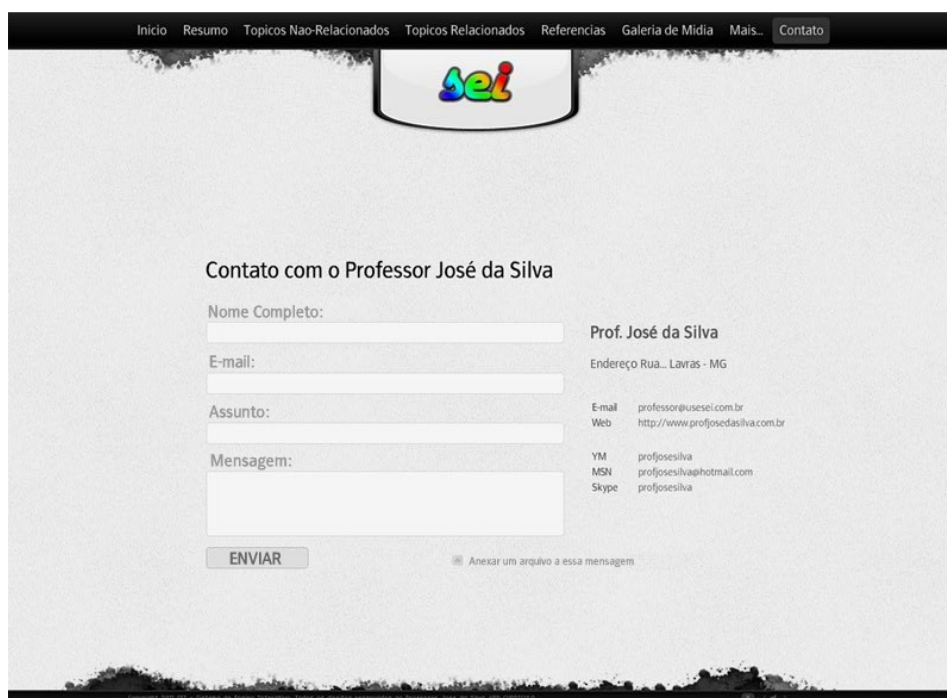


Figura 13 - Módulo do Mural de participação dos alunos

- **Contato com o Professor**

Este módulo tem o objetivo de facilitar o contato do aluno para com o professor através do próprio sistema, podendo incluir um arquivo se desejar, tudo de modo rápido e seguro. O professor, através do administrador do SEI, pode personalizar e incluir outras informações de contato como e-mail, website ou blog, MSN, Skype, entre outros. Além disso, é possível personalizar o e-mail de envio e o e-mail de resposta automática do aluno com informações

personalizadas. A figura 14 exibe um formulário de contato que envia e armazena as informações para o professor.



Copyright 2011 SEI - Sistema de Apoio Educacional, todos os direitos reservados ao Professor José da Silva 2011/11

Início Resumo Tópicos Não-Relacionados Tópicos Relacionados Referências Galeria de Mídia Mais... Contato

sei

Contato com o Professor José da Silva

Nome Completo:

E-mail:

Assunto:

Mensagem:

Anexar um arquivo a essa mensagem

Prof. José da Silva
Endereço Rua... Lavras - MG

E-mail professor@usesei.com.br
Web http://www.profjosedasilva.com.br

YM profjosedasilva
MSN profjosedasilva@hotmail.com
Skype profjosedasilva

Figura 14 - Módulo de Contato direto com o Professor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de uma interface amigável que forneceu uma nova experiência ao usuário e da interatividade e ferramentas presentes no sistema, proporcionou-se uma nova capacidade de estudo e conhecimento aos alunos com um ambiente de EaD considerado uma visão de avanço do aprendizado.

Entre as grandes vantagens de sistemas de auto-aprendizagem, destaca-se a flexibilidade com que os alunos dispõem, fazendo a aprendizagem ao seu ritmo e de um modo interativo. Assim, se o aluno se sente à vontade em uma assunto da disciplina, pode avançar rapidamente, ou se houver dificuldades pode reler os textos, ou mesmo, visualizar imagens e assistir vídeos desse assunto.

Através do uso facilitado pelos professores, que contam com uma administração completa e extremamente fácil de manusear, o SEI oferece ferramentas simples e objetivas mesmo para os profissionais da educação que possuem um maior despreparo para com a área tecnológica. E com relação ao aluno, a interface rica do sistema propõe um uso intuitivo, em que o aluno não perde tempo no manuseio do sistema e pode se concentrar no aprendizado.

É importante ressaltar, ainda, que o SEI apresenta algumas características essenciais para os softwares educacionais da atualidade: possibilidade de correção de conteúdo, facilidade de leitura da tela, adaptabilidade ao nível do usuário, ausência de erros no processamento do programa, adequação do programa às necessidades curriculares, independência de hardware, possibilidade de inclusão de novos elementos, robustez com relação à resistência do programa a respostas inadequadas, uso de ilustrações, cores, animações, recursos sonoros, entre outras.

Espera-se que o sistema possa contribuir para o processo de ensino aprendizagem, fornecendo um ambiente agradável para que alunos sintam a vontade para aprender e professores sintam a vontade para inovar as aulas,

tornando-as mais dinâmicas, interessantes e com recursos diferenciados que melhoram o relacionamento e tornam a aprendizagem mais satisfatória.

5.1 Trabalhos Futuros

O desenvolvimento do Sistema de Ensino Interativo, SEI continua sendo implementado e deverá gerar novas versões.

Como trabalhos futuros, pode-se implementar ainda mais funcionalidades no sistema, como novos módulos ou novas características e funções.

Módulo de Leitor de RSS (Really Simple Syndication), formato baseado na linguagem XML cada vez mais utilizado para a distribuição de conteúdos que reuni em um único ambiente conteúdos produzidos por diversas fontes, para permitir que o professor crie áreas com novidades atualizadas em tempo real sobre determinado assunto ou palavra-chave.

Módulo de Criação de Formulários para permitir que professores criem provas, quiz e/ou pesquisas com segurança, facilidade e rapidez.

Módulo de Videoconferência entre alunos e professores, facilitando a conversa e o contato entre ambos.

Módulo de Rede Social para permitir que conteúdos disponibilizados no SEI sejam compartilhados com outras pessoas em redes sociais diversas.

Espera-se, ainda, no futuro adaptar o SEI para o uso do Kinect e permitir aos alunos interagir com o sistema sem utilizar controles ou mouses, aumentando satisfatoriamente a experiência do aluno.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLY, M. Foundations of Educational Theory for online learning. 2004. In: Terry ANDERSON, T. e ELIOUMI, F. **Theory and Practice of Online Learning**. 2004.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem**. São Paulo: PUC-SP, 2003.

AKRAM, Muhammad; SOHAIL, Imran; HAYAT, Sikandar; SHAFI, M. Imran; SAEED, Umer. **Search Engine Optimization Techniques Practiced in Organizations: A Study of Four Organizations**. Publisher: Journal of Computing. Nova York, EUA, 2010.

AMSTEL, Frederick van. **A popularização da experimentação com interfaces humano-computador através do Macromedia Flash**, 2005

ARETIO, Lorenzo García. **Educación a distancia hoy**. Madrid: UNED, 1995 (Colección Educación Permanente).

AWAI, Michael; BORTNIKER, Matthew; CARNELL, John; COX, Kelly; O'CONNOR, Daniel; ZUCCA , Mario; DILLON, Sean; KYTE, Thomas; HORTON, Ann; HUBENY, Frank; MITCHELL II , Glenn E.; MUKHAR, Kevin; NICOL, Gary; HAMMOND, Guy Ruth. **Professional Oracle 8i Application Programming with Java, PL/SQL and XML**. Publisher: Wrox Press Ltd. Birmingham, Inglaterra, 2000.

BASTOS, L. E. M. **Avaliação do E-learning corporativo no Brasil**. Dissertação (Mestrado Profissional em administração) – Curso de Pós-Graduação Profissional em Administração, Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia, 2003

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHARLES, Brown E. **The Essential Guide to Flex 2 with ActionScript 3.0**. Publisher Friends of ED, United States of America, 2007

CONVERSE, Tim; PARK, Joyce; MORGAN, Clark. **PHP5 and MySQL Bible**. Publisher Wile, 1 edition, Indianapolis, 2004.

COSTA, Moyses. **Inbound Marketing**. Porto Alegre - RS. Primeira Edição, 2010.

EATON, Eric. **Designing Web Interface Elements**. Rockport Publishers, 2003.

FRANCA, George. Os ambientes de aprendizagem na época da hipermídia e da Educação a Distância. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, 2009 .

GREENSPAN, Jay; BULGER, Brad. **MySQL / PHP Database Applications**. Publisher Wiley, New York, 2001.

HAROLD, Elliotte Rusty. **XML 1.1 Bible**. Publisher Wiley; 3 edition, 2004.

JACOBS, Sas. **Foundation Flex for Developers: Data-Driven Applications with PHP, ASP.NET, ColdFusion, and LCDS**. Publisher Friends of ED, United States of America, 2007.

LAGUARDIA, Josué; PORTELA, Margareth Crisóstomo; VASCONCELLOS, Miguel Murat. Avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 33, n. 3, Dec. 2007 .

LENKER, John. **Train of Thoughts: Designing the Effective Web Experience**. New Riders, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7ª Edição, São Paulo: Atlas, 2007.

MACHADO, Júlio H. A. Pereira. **Sistemas de gerenciamento para ensino à distância**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1999. 80p.

MEHLECKE, Querte Teresinha Conzi; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. **Ambientes de Suporte para Educação a Distância: A mediação para aprendizagem cooperativa**. Porto Alegre, RS, UFRGS, 2003

MILLIGAN, C. **Delivering Staff and Professional Development Using Virtual Learning Environments**. In: *The Role of Virtual Learning Environments in the Online Delivery of Staff Development*. Institute for Computer Based Learning, Heriot-Watt University, Riccarton, Edinburgh, 1999.

MORAES, Marialice. **A monitoria como serviços de apoio ao aluno na educação a distância**. Florianópolis: Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) pelo Departamento de Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis, 2004, 237p.

O'ROURKE, Cameron. **A Look at Rich Internet Applications**. 2004

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise & DIAS, Maria Regina Álvares Correa. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Rio de Janeiro, 2007.

PETERS, Otto. **Didática do Ensino a Distância**. UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2001.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira; CASSOL, Márcio Borges Fortes. **Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias**. 1999.

PRETI, Oreste. **Educação a Distância: Uma Prática Educativa Mediadora e Mediatizada**. Cuiabá: NEAD/IE-UFMG, 1996.

REIMERS, Stian; STEWART, Neil. **Adobe Flash as a medium for online experimentation: A test of reaction time measurement capabilities**. University of Warwick, Coventry, England, 2007.

SANTOS, Domingos Bernardo Gomes; SPÍNOLA, Mauro; SANTOS, Josemir Coelho. **Aplicação de modelo de framework de procedimentos para criação e gestão do conhecimento em aplicações web**. Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, Edméa Oliveira. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas. In: Revista FAEBA, v.12, no. 18.2003. Disponível em: <<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>> Acesso em novembro de 2010.

SANTOS, G. L. **Elaboração de Material Didático para Educação a Distância** I. SESI-Serviço Social da Indústria, 1999.

SILVA, Marco. Sala de aula interativa. Rio de Janeiro. Quartet, 2000.

WIDENIUS, Michael; AXMARK, David. **MySQL Reference Manual**. Publisher O'Reilly Media, 2002.

WALL, Aaron. **SEO Book**. Publisher Aaron Wall. California, EUA, 2009.