

---

## **Disponibilização de um Ambiente Integrado para Gerenciamento e Acompanhamento de Aulas a Distância**

**Tânia Kist**

tania@inf.ufrgs.br

**Alessandra Dahmer**

adahmer@dinf.unisc.br

**Luciano Paschoal Gaspary**

paschoal@dinf.unisc.br

**Rejane Frozza**

frozza@dinf.unisc.br

Universidade de Santa Cruz do Sul

Departamento de Informática

Av. Independência 2293, 96815-900, Santa Cruz do Sul, RS

Fone: (51) 3717-7393

**Resumo:** Projeta-se para o futuro as Escolas e Universidades Virtuais, onde os processos administrativos e o ensino poderão ocorrer no ambiente Web. Para permitir e facilitar esse processo educacional torna-se necessário o uso de um ambiente de gerenciamento de cursos a distância, que supra as principais necessidades de professores e alunos. Este artigo apresenta os trabalhos desenvolvidos durante o ano de 2000, dando continuidade à metodologia de educação a distância, em desenvolvimento na Universidade de Santa Cruz do Sul.

### **1. 1. Introdução**

Grandes transformações estão ocorrendo em nossa sociedade, fortemente induzidas pela globalização econômica, pelo salto evolutivo ocorrido na área de redes de computadores e pela facilidade de acesso às informações, especialmente proporcionada pela Internet. Nessa sociedade, onde os paradigmas não são mais estanques, há uma demanda por conhecimento e atualização em ritmo cada vez mais acelerado, à medida que o mercado exige indivíduos altamente especializados e competentes, sendo esses mesmos profissionais os que sofrem, às vezes, por limitações geográfico-temporais, impostas pela Universidade tradicional.

Segundo Valente [1], com o advento das novas tecnologias da comunicação e a crescente demanda por educação, a educação a distância (EaD) passa a ser vista não mais somente como alternativa educacional, mas como uma solução de acesso à escolarização e à constante atualização para profissionais e estudantes.

Entretanto, para viabilizar esse novo processo, deve-se adotar uma abordagem educacional que favoreça a construção do conhecimento, fazendo com que as pessoas não sejam meros objetos do ambiente, mas sim protagonistas de sua própria aprendizagem. Para permitir e facilitar essa nova abordagem, diversos ambientes de gerenciamento de cursos a distância, apoiados em tecnologias da Internet, têm sido propostos, tanto no meio acadêmico como no comercial.

---

Atenta a essa diversidade de ambientes e funcionalidades, várias Universidades têm desenvolvido pesquisas, visando à construção de seu próprio ambiente de apoio à educação a distância. Nesse contexto, a Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) iniciou em 1998 o projeto institucional *Menphis*, de pesquisa em educação a distância, objetivando a investigação de mecanismos, ferramentas [2,3] e metodologias [4] que poderiam ser empregadas para propiciar um ensino diferenciado, baseado na *Web*.

Como resultado desse estudo, além de uma metodologia para a preparação de cursos, que resgata aspectos da área de psicologia, comunicação e pedagogia [4], disponibilizou-se um ambiente chamado *EAD* para viabilizar as primeiras experiências a distância, validadas pela preparação e oferta das disciplinas Redes de Computadores I e Língua Portuguesa no curso de Bacharelado em Ciência da Computação.

Os promissores resultados obtidos nessa primeira fase incentivaram e aumentaram os esforços nas pesquisas e no desenvolvimento de ferramentas, procurando oferecer uma solução completa de suporte à educação a distância, priorizando a criação de uma infra-estrutura para o oferecimento de disciplinas e cursos via Internet. Dando continuidade ao projeto, segundo a arquitetura de ambiente apresentada em [3], foram implementados, durante o ano de 2000, vários trabalhos de diplomação do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação.

Nas implementações foram utilizados Sistemas Tutores Inteligentes (STI), atuando como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem de alunos, permitindo a criação de um ambiente cooperativo entre aluno, sistema e professor. Trabalhos relacionados a esse assunto podem ser pesquisados em [5,6,7,8].

Essa abordagem incentiva a troca de paradigma, do modelo de ensino tradicional, centrado no professor, para um novo, centrado no aluno. Ao professor, como articulador do processo de ensino e aprendizagem, cabe sistematizar a informação, procurando estimular a interação e gerar uma efetiva produção de conhecimento. O aluno, como centro do processo de aprendizagem acostumado a ser o receptor da informação, deixa a sua postura passiva e desenvolve uma outra atitude, adquirindo novos hábitos, pondo em prática o “aprender a aprender” e “aprender a fazer” de forma flexível, respeitando a sua autonomia em relação ao tempo, estilo, ritmo e método de aprendizagem.

O artigo está organizado da seguinte forma. A seção 2 apresenta o sistema de gerenciamento de cursos via Internet e o módulo de recuperação de áudio e vídeo. A seção 3 aborda o acompanhamento das atividades e a determinação dos perfis dos alunos. A seção 4 trata da representação do conteúdo na base de conhecimento de um STI e a geração dinâmica da aula. Finalmente, na seção 5, são apresentadas as conclusões e os trabalhos futuros.

## **2. Sistema de Gerenciamento de Cursos e Recuperação de Áudio e Vídeo**

A partir das funcionalidades existentes em versão anterior, foi desenvolvido um sistema de gerenciamento de cursos [9] para controlar o acesso e a personalização do ambiente de acordo com os privilégios associados ao usuário quando esse acessa o sistema.

Na figura 1, observa-se a disposição dos elementos da página principal do sistema: *Opções Disponíveis*, onde são visualizadas todas as opções às quais o usuário possui acesso;

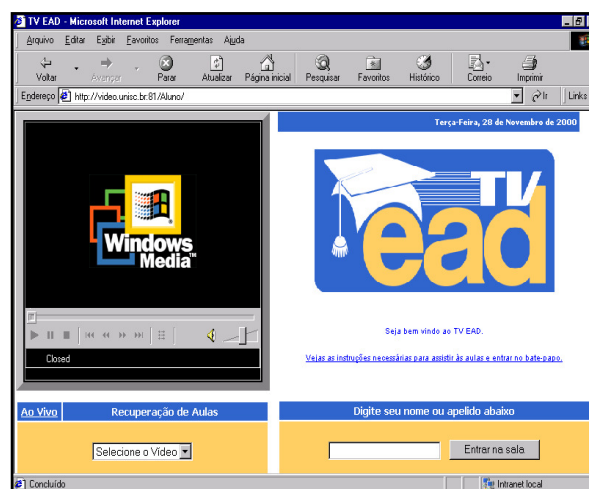
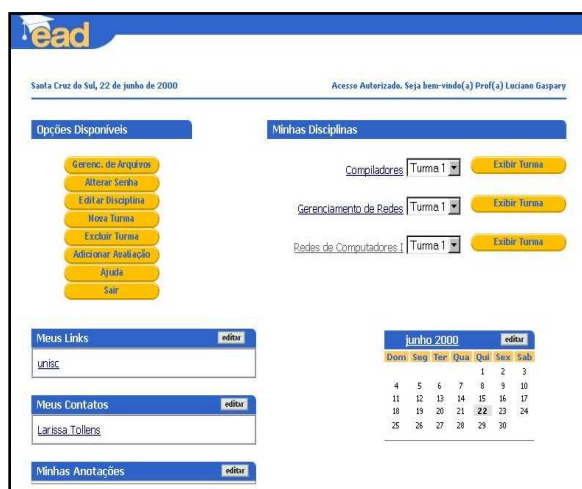
- • *Minhas Disciplinas*, onde são listadas todas as disciplinas nas quais o usuário está matriculado;
- • *Minhas Informações Úteis*, onde o sistema exibe os *links*, contatos e anotações cadastradas pelo usuário;
- • *Meus Compromissos*, onde é fornecido o calendário do mês corrente, com os compromissos pessoais agendados.

O sistema também provê uma série de outras funcionalidades, tais como:

- • *Gerenciador de arquivos*, permitindo criar novos arquivos e pastas e realizar *upload* de arquivos para diretório do professor/disciplina;
- • *Cronograma*, apresentando todos os módulos que serão abordados na disciplina;
- • *Cadastro de material*, possibilitando incluir os materiais para as disciplinas, como lista de exercícios, *links* para a Internet, tutoriais, *software*, entre outros;
- • *Novidades*, divulgando os acontecimentos importantes relativos à disciplina, como seminários, notas, entre outros;
- • *Eventos*, especificando os compromissos agendados às disciplinas, como provas e entrega de trabalhos;
- • *Ferramentas de comunicação*, fornecendo uso de *e-mail*, fórum e *chat*;
- • *Ferramentas de uso pessoal*, permitindo alteração de senha, cadastro de *links*, compromissos, contatos, anotações e visualização das notas.

Complementando o sistema de gerenciamento, foi desenvolvido o módulo de Recuperação de Áudio e Vídeo [10], denominado *TV-EAD* (figura 2), tendo como base, tecnologia e soluções Microsoft. Essa ferramenta permite aos alunos acompanharem, através da Internet, as aulas que forem ministradas ao vivo pelo professor, assim como possibilita a recuperação de aulas pré-gravadas ou acesso a outros vídeos relacionados à disciplina, os quais poderão ser assistidos sempre que o aluno achar necessário.

Durante uma aula ministrada ao vivo (figura 2 - lado esquerdo), o aluno poderá interagir com o professor através de uma ferramenta de *chat* (figura 2 - lado direito) para realizar perguntas e emitir opiniões sobre o assunto apresentado, dando ao professor a possibilidade de responder pelo *chat* ou pela própria seção de videoconferência.



EAD

---

### 3. Acompanhamento e Determinação dos Perfis dos Alunos

Os trabalhos desenvolvidos neste módulo objetivam auxiliar a extração de características dos alunos, durante sua interação com o sistema, a fim de elaborar perfis para uma posterior adaptação do sistema a cada perfil de aluno.

#### 3.1 3.1 Agente de Acompanhamento Pedagógico

O agente pedagógico, chamado Dóris, foi desenvolvido para atuar em um STI com domínio genérico, possuindo arquitetura híbrida e apresentando os módulos cognitivo, perceptivo e reativo. A cada conexão ao ambiente, o agente é enviado à máquina do aluno para capturar e armazenar as características de aprendizado desse aluno e retornar essas informações ao servidor para serem posteriormente analisadas e utilizadas na determinação do perfil desse aluno. Além disso, o agente é responsável por guiar e monitorar o aluno durante sua interação com o ambiente de ensino e aprendizagem, auxiliando-o em caso de dúvidas e motivando-o a aprender [11].

O módulo cognitivo é responsável por realizar as inferências sobre a base de conhecimento, determinando para o agente: as ações a serem executadas a partir de suas percepções, a escolha das mensagens que serão emitidas na sua interação com o aluno e a determinação dos recursos audiovisuais que serão utilizados. A escolha refere-se à seleção de:

- • mensagens a serem enviadas ao aluno em momentos esporádicos, tais como dicas e lembretes ;
- • perguntas para verificar se o aluno está com dificuldades ou não;
- • mensagens a serem enviadas ao aluno em relação ao tempo de permanência na página;
- • perguntas para verificar se ele está gostando ou não da interação e dos elementos usados na exposição da aula;
- • respostas do agente às respostas do aluno;
- • mensagens a serem enviadas ao aluno quando este deixa de visitar uma página;
- • mensagens a serem enviadas ao aluno quando o agente for ativado ou desativado, tais como mensagens de boas vindas e de despedida;
- • animações do agente de acordo com as mensagens.

O módulo reativo é responsável por executar as ações indicadas pelo módulo cognitivo, além de estabelecer a interface animada, onde são efetivamente apresentadas as mensagens e animações aos alunos, conforme ilustra a figura 3.

O módulo perceptivo, por sua vez, é o responsável pela captura e armazenamento das informações referentes à interação do aluno com o sistema, verificando:

- • hora de início e término da interação entre aluno e sistema;
- • páginas visitadas pelo aluno e tempo de permanência em cada uma destas páginas;
- • dificuldades encontradas pelo aluno na realização da aula;

- • opinião do aluno em relação aos elementos utilizados na preparação da aula;
- • dúvidas encontradas pelo aluno no decorrer da aula.






				
<b>Felicidade</b>		<b>Tristeza</b>	<b>Companheirismo</b>	
Este estado é obtido quando o aluno não apresenta dificuldades e está gostando da interação.		Este estado é atingido quando o aluno está com dificuldades ou não está gostando da interação.	Este é o estado padrão do agente, indicado durante a interação do agente com o ambiente.	

Figura 3 – Interface do agente Dóris

### 3.2 3.2 Mecanismo para Monitoração do Aluno

Até o presente momento, a UNISC têm adotado o estudo *off-line* para as disciplinas oferecidas na modalidade à distância, ou seja, após o *download* da aula para seu computador, o aluno não necessita mais ficar permanentemente conectado à Internet.

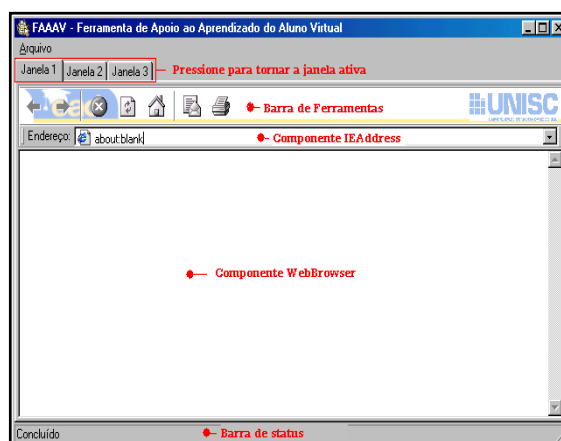
Para realizar o acompanhamento desse aluno foi desenvolvida a Ferramenta de Apoio ao Aprendizado do Aluno Virtual (figura 4) que, além de permitir a visualização dessas aulas por um *browser* (figura 5) especialmente desenvolvido para esse fim, permite acompanhar o processo de aprendizado do aluno, coletando e armazenando as informações em arquivos pré-definidos [12]. Esses arquivos ficam na máquina do aluno até a próxima conexão ao servidor *EAD*, quando então serão transferidos para análise das informações e novos arquivos serão novamente criados na máquina local do aluno.

A esse *browser* encontram-se acoplados dois módulos de monitoração: Local e Remota. A Monitoração Local tem por objetivo o registro das requisições efetuadas a arquivos locais, que são os arquivos que constituem a aula propriamente dita, enquanto que a Monitoração Remota mantém o registro dos acessos à rede Internet e às ferramentas de *chat* e fórum.

A monitoração permite também verificar: dias e horários preferidos, intervalos de estudos, seqüência de leitura, *links* acessados e consultas realizadas na Internet, fornecendo ao professor maiores informações sobre o comportamento do aluno, possibilitando-lhe melhores condições de emitir sugestões e conselhos, bem como avaliá-los com maior precisão.



aulas



### 3.3 Ferramenta de Auxílio à Determinação de Perfis

Usando a técnica de Raciocínio Baseado em Casos (RBC), foi desenvolvida uma ferramenta para prestar assistência ao professor que utiliza o ambiente *EAD*, através da análise de dados provenientes da monitoração dos acessos às aulas e das avaliações realizadas no decorrer da disciplina. A análise possibilita ao professor melhor acompanhamento pedagógico do aluno, considerando os diferentes comportamentos de acesso apresentados [13].

A verificação de similaridades de comportamento permite registrar e acompanhar a evolução dos alunos no decorrer da disciplina, identificando seu perfil e possibilitando ao professor sugerir soluções alternativas caso seja diagnosticado que os hábitos de estudo têm influenciado negativamente o desempenho do aluno.

Dentre os comportamentos apresentados pelos alunos usuários, são analisados: tempo de acesso às páginas, horário de acesso, frequência de acesso, tipos de páginas acessadas, tipos de arquivos copiados, número de acessos ao servidor, participação em *chats* e fóruns de debate, assim como número de janelas abertas simultaneamente.

A determinação de perfis torna-se ainda mais importante se analisada as possibilidades de aplicação de metodologias e estratégias didático-pedagógicas adequadas às necessidades individuais de cada aluno, proporcionando um aprendizado mais eficaz e personalizado.

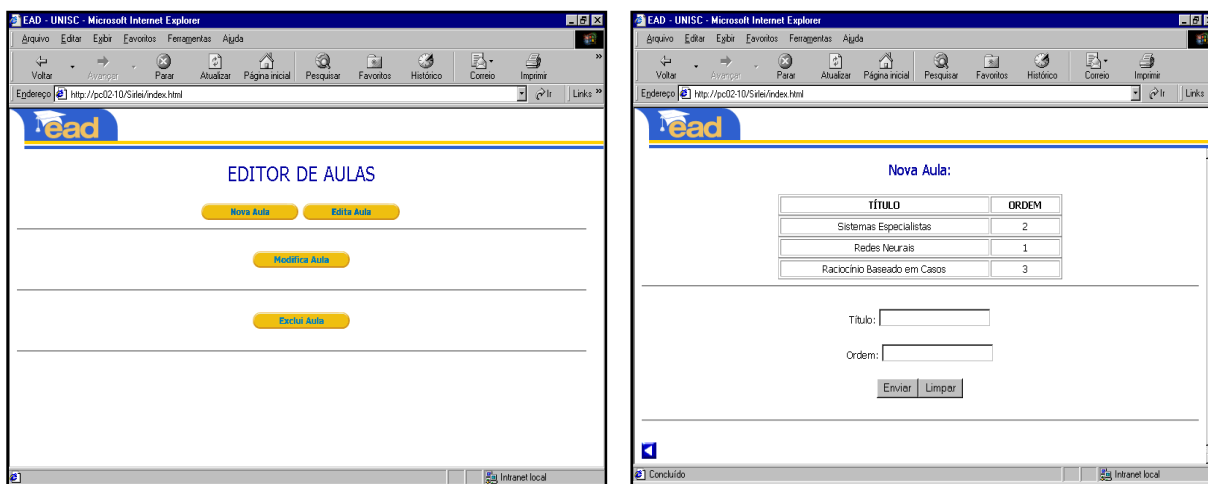
## 4. Geração Personalizada do Material Didático

Para se atingir o objetivo de geração do material didático, foram necessárias três etapas: modelagem da representação do conhecimento de um domínio qualquer, de forma a facilitar a manipulação da base de conhecimento de um Sistema Tutor Inteligente (STI); desenvolvimento de um editor de conteúdos; e implementação do módulo de geração dinâmica de páginas de conteúdo, visando a geração personalizada das aulas de acordo com as preferências do aluno.

## 4.1. Editor de Conteúdos

As ações definidas para o editor envolvem a inserção de aulas, vistas como uma seqüência de conteúdos pré-estabelecidos, sendo que a cada conteúdo de uma aula são associados tópicos, que por sua vez são especificados na forma de um elemento (texto, som, imagem, animação, gráfico, hipertexto, exercício ou vídeo) [14].

O editor de aulas (figura 6), apresenta as ações: *Nova Aula*, *Edita Aula*, *Modifica Aula* e *Exclui Aula*, sendo que o processo de inclusão de um novo material baseia-se essencialmente na inclusão ordenada das aulas, conteúdos, tópicos e elementos (figura 7).



aula

Em relação aos elementos, deve ser estabelecida a relação de equivalência quando o elemento possuir armazenado na base de dados outro elemento que represente o mesmo conteúdo mas em mídia diferente, ou deve ser estabelecida a relação de complemento quando o elemento somente adiciona-se, complementa-se a outro já existente.

Para um aprendizado mais personalizado e eficiente, é importante que a base de conhecimento tenha uma variedade de atividades de aprendizagem como: exercícios, problemas, vídeos, demonstrações, simulações e outros. Dessa forma, pode-se combinar diferentes elementos para representar os conteúdos de uma mesma aula, permitindo assim maiores possibilidades de escolha de mídia para o aluno no momento da geração da aula.

## 4.2. Geração Dinâmica de Aulas

O processo é iniciado pela escolha das mídias (*Animação*, *Exercício*, *Gráfico*, *Hipertexto*, *Imagem*, *Som*, *Texto* e *Vídeo*) e pela identificação da aula (figura 8). Em seguida, são gerados *links* (figura 9 – lado esquerdo), representando todos os conteúdos associados à aula escolhida, em ordem de prioridade, possibilitando ao aluno acesso direto a qualquer conteúdo, onde serão apresentados os tópicos associados e os elementos que o representam [15].

Caso mais de um tipo de elemento seja escolhido para geração de uma aula que possua equivalência, será inserido o elemento que tiver maior prioridade, assim como quando o aluno tiver preferência por um tipo de mídia que não estiver disponível, também será gerada uma aula somente com os elementos disponíveis, pois essencial é que todo o conteúdo seja disponibilizado ao aluno.

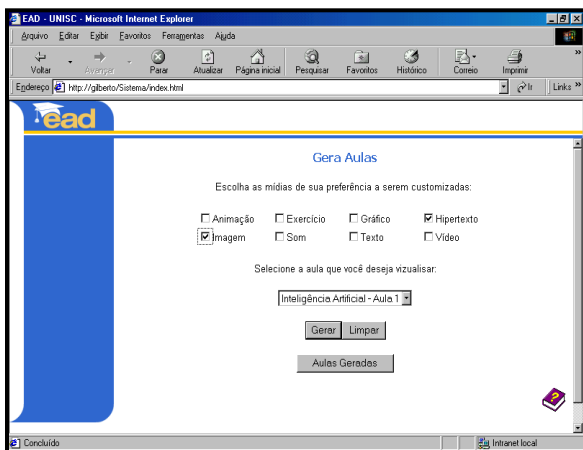


Figura 8 - Página principal do Gerador de aulas

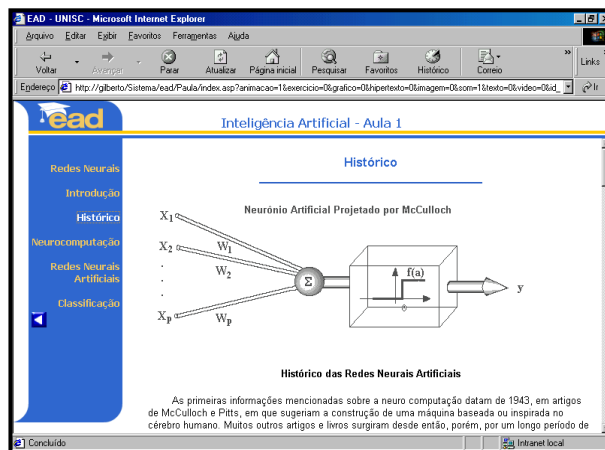


Figura 9 - Página gerada pelo sistema

## 5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Devido à importância dos últimos trabalhos desenvolvidos e dos resultados apresentados neste artigo, o ambiente *EAD* da UNISC está sendo reestruturado, visando a integração dos módulos acima apresentados, bem como a implementação de novas características e funcionalidades identificadas como relevantes em um ambiente de cursos a distância via Internet. Durante essa reestruturação, há de se considerar, entretanto, que a nova versão, mantenha uma das características essenciais do atual ambiente, fácil utilização.

A primeira fase dessa reestruturação foi finalizada, tendo sido realizadas otimizações e novas implementações no módulo de gerenciamento, que brevemente será disponibilizado aos professores da Instituição. Na segunda fase, que se inicia, deverão ser integrados os demais módulos ao módulo de gerenciamento, sendo importante salientar que apesar da complexidade de cada um e de eles terem sido implementados paralelamente, por diferentes alunos, sempre houve cuidado no planejamento e controle na definição das bases de dados, entradas e saídas de cada módulo, prevendo uma futura integração.

Pretende-se, também, continuar as pesquisas sobre formas de avaliação, essencialmente utilizadas em cursos a distância, assim como as que investigam os processos de interação entre professores e alunos e entre os próprios alunos.

Almeja-se que esse ambiente possa ser usado sem a necessidade de conhecimentos avançados em Informática, tornando os professores menos dependentes de técnicos especializados, além de propiciar aos alunos um processo de ensino e aprendizagem mais personalizado às suas características individuais, incentivando as relações de interação do aluno com o material instrucional, professores e demais colegas.



---

Acredita-se que a futura disponibilização desse ambiente a todos os professores da Instituição, como apoio às aulas presenciais e suporte a cursos a distância, represente mais um avanço na busca de meios alternativos de acesso à Universidade, incluindo educação, pesquisa e extensão universitária.

## Referências Bibliográficas

1. VALENTE, JOSÉ A. Educação a Distância: Uma Oportunidade para Mudança no Ensino. ead.br: Educação distância no Brasil na era da Internet. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000. 136p.
2. DAHMER, Alessandra; GASPARY, Luciano Paschoal; FROZZA, Rejane; et al. Um Ambiente para desenvolvimento de Ensino a Distância. Anais do Workshop Internacional sobre Educação Virtual. Fortaleza, Ceará, 1999.
3. FROZZA, Rejane DAHMER, Alessandra; GASPARY, Luciano Paschoal;; et al. Uma Arquitetura para Acompanhamento Pedagógico em Ensino a Distância. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Maceió, Alagoas, 2000.
4. GASPARY, Luciano Paschoal; FROZZA, Rejane; DAHMER, Alessandra; et al. Uma Experiência de Ensino de Redes de Computadores via Internet. Anais do XX Workshop de Educação em Computação, Curitiba, Paraná, 2000.
5. GIRAFFA, Lucia M. Martins. Seleção e Adoção de Estratégias de Ensino em Sistemas Tutores Inteligentes. Exame de Qualificação. Porto Alegre: UFRGS, 1997.
6. GIRAFFA, Lucia M. Martins; VICCARI, Rosa Maria. Estratégias de Ensino em Sistemas Tutores Inteligentes Modelados através da Tecnologia de Agentes. Instituto de Informática da PUCRS .Porto Alegre, 1998.
7. SILVEIRA, Ricardo Azambuja. Diagnóstico e Modelagem Cognitiva em Ambientes de Ensino Inteligentes. Porto Alegre: UFRGS, 1996. Trabalho Individual.
8. VICCARI, Rosa Maria. Sistemas Tutores Inteligentes. Anais da Escola Regional de Informática – Região Sul. Blumenau, 1998.
9. TOLLENS, Larissa. Desenvolvimento de uma Ferramenta para Gerenciamento de Cursos a Distância Via Internet. Trabalho de Conclusão de Ciência da Computação UNISC, Santa Cruz do Sul, 2000.
10. WIESEL, Raquel Soares. Proposta de um Ambiente para Recuperação de áudio e vídeo via Internet. Trabalho de Conclusão de Ciência da Computação UNISC, Santa Cruz do Sul, 2000.
11. SANTOS, Cássia Trojahn dos. Agente de Acompanhamento Pedagógico para Sistemas Tutores Inteligentes. Trabalho de Conclusão de Ciência da Computação UNISC, Santa Cruz do Sul, 2000.
12. PEREIRA, Thiago Carlos. Um Mecanismo para Monitoração do Aluno em EAD. Trabalho de Conclusão de Ciência da Computação UNISC, Santa Cruz do Sul, 2000.
13. MUELLER, Marciane. Aplicação da Técnica RBC na Determinação de perfis em Educação a Distância. Trabalho de Conclusão de Ciência da Computação UNISC, Santa Cruz do Sul, 2000.
14. SULZBACH, Sirlei. Modelo de Representação do Conteúdo na Base de Conhecimento de um Sistema Tutor Inteligente.Trabalho de Conclusão de Ciência da Computação UNISC, Santa Cruz do Sul, 2000.

- 
15. 15. LARA, Paula da Silva. Uma ferramenta para Geração de Aulas em Ambientes de Ensino a Distância. Trabalho de Conclusão de Ciência da Computação UNISC, Santa Cruz do Sul, 2000.