

UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO HÍBRIDA PARA SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES

Andréa Aparecida Konzen
andrea@polaris.unisc.br
Autora

Rejane Frozza
frozza@dinf.unisc.br
Orientadora

UNISC – Universidade de Santa Cruz do Sul
Departamento de Informática
Av. Independência 2293 , 96815-900 Santa Cruz do Sul , RS – Brasil
Fone: (0xx51) 717.7393

Resumo

Este artigo apresenta o Tutor Espertinho – um sistema tutor inteligente desenvolvido para a Internet que utiliza uma estratégia de ensino híbrida (abordando diferentes táticas de ensino), contribuindo, desta forma, no processo de aquisição do conhecimento por parte do aluno. O artigo aborda as características da estratégia de ensino híbrida proposta, o desenvolvimento do sistema tutor inteligente e a validação realizada com alunos.

Palavras-Chave: sistemas tutores inteligentes, estratégias de ensino, táticas de ensino.

Abstract

This article presents the Clever Tutor - an intelligent tutor system developed for the Internet that uses a hybrid teaching strategy (approaching different teaching tactics), contributing to the student knowledge acquisition process. The article approaches the characteristics of teaching hybrid proposal strategy, the development of the intelligent tutor system and the validation accomplished with students.

Key-words: intelligent tutoring systems, teaching strategies, teaching tactics.

1. Introdução

O computador pode ser usado como uma ferramenta de simulação e exploração de conhecimento. Neste sentido, a área de educação busca na Informática suporte à aprendizagem apoiada por computador, através da interação de alunos, professores e sistemas. Uma das ferramentas usadas neste contexto são os Sistemas Tutores Inteligentes.

Estes sistemas permitem flexibilidade no ensino por computador e possibilitam a participação ativa do aluno com o sistema. Desta forma, cria um ambiente de ensino-aprendizagem cooperante (aluno e sistema).

Em um sistema tutor inteligente, as estratégias de ensino constituem a base de aprendizagem, pois dependendo da forma como o conteúdo foi apresentado ao aluno, produzirá experiências diferentes de aprendizado. Assim, deve-se ressaltar a importância de utilizar uma estratégia de ensino adequada, com o objetivo de aumentar o conhecimento do aluno.

A Internet contribui no ensino com recursos didáticos de apoio às aulas, além de atingir um grande número de pessoas e grupos. Permite a colaboração entre vários especialistas e professores, capacitando-os a compartilhar material educacional. Oferece um paradigma de hipertextos aos projetistas de sistemas tutores inteligentes.

2. Sistemas Tutores Inteligentes

Sistemas Tutores Inteligentes são sistemas computacionais, de auxílio ao ensino, projetados de forma a incorporarem técnicas de inteligência artificial, com o objetivo de torná-los capazes de saber o que ensinar, a quem ensinar e como devem ensinar.

Segundo [FER 98], os sistemas tutores inteligentes devem apresentar três características para denotar inteligência:

- Fazer inferências sobre o domínio (assunto) e resolver problemas que estejam em seu escopo de atuação;
- Ter capacidade de avaliar o aluno, após sua interação com o sistema;
- Fornecer estratégias de ensino, a fim de adaptar o aluno ao aprendizado.

A característica mais importante de um os sistema tutor inteligente é que ele pode adaptar seu conteúdo e apresentação, baseado em sua interação com o aluno. Para isso, cria um modelo individual do aluno e seleciona estratégias de ensino para apresentação do conteúdo.

2.1 Estratégias de Ensino

As estratégias de ensino são planos que definem formas de ensino e de aprendizagem do aluno [GIR97]. Dessa forma, constituem a base da aprendizagem em um Sistema Tutor Inteligente, pois, dependendo da forma como o conteúdo for apresentado ao aluno, experiências diferentes de aprendizado poderão ser produzidas. Por exemplo, em sistemas tutoriais, essencialmente condutores do ensino, às vezes é mais efetivo deixar o aluno procurar uma solução por um tempo do que sempre interrompê-lo. Por outro lado, deixar o aluno completamente sozinho em suas descobertas, poderá desorientá-lo. Assim, deve-se ressaltar a importância de utilizar uma estratégia de ensino adequada, no desenvolvimento de um Sistema Tutor Inteligente, com o objetivo de aumentar a aquisição do conhecimento por parte do aluno.

Um dos aspectos importantes para um Sistema Tutor Inteligente é a seleção do conjunto de estratégias de ensino que irão constituir-lo, pois estas garantem a qualidade pedagógica do ambiente de aprendizagem. Mas para selecionar estratégias de ensino, é preciso observar vários fatores como: o nível de conhecimento do aluno, a sua motivação, a área de domínio e as características do aluno.

2.2 Táticas de Ensino

As estratégias de ensino são compostas por táticas de ensino. O conjunto destas táticas ressalta o trabalho a ser desenvolvido com o aluno para que o processo de ensino-aprendizagem seja manifestado.

Segundo [NIT98], táticas de ensino são formas de apresentação e organização do conteúdo a ser ensinado ou aprendido pelo aluno.

Pode-se citar como exemplos de táticas de ensino:

- táticas abordando diferentes níveis de conceitos sobre um domínio específico;
- táticas abordando diferentes níveis de dificuldades em exercícios sobre um domínio específico;
- táticas abordando diferentes formas de exemplos em um domínio específico.

O conjunto de táticas de ensino a ser empregado no processo de ensino-aprendizagem do aluno é escolhido após a seleção do modelo do aluno e da estratégia de ensino, conforme ilustra a figura 2.1.

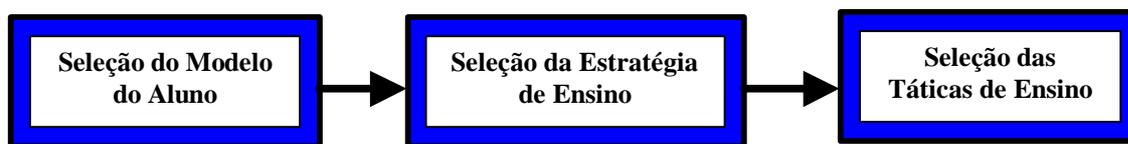


Figura 1 – Seqüência para escolha de táticas de ensino

3. Estratégia de Ensino Híbrida

Em [KON 99], foi apresentada a proposta de uma estratégia de ensino híbrida que possui características que se aplicam a diferentes perfis de alunos. O objetivo desta estratégia é permitir um ambiente interativo e eficiente de ensino-aprendizagem.

Porque utilizar uma estratégia de ensino híbrida? Devido à natureza interdisciplinar dos sistemas tutores inteligentes e pelo fato de que o processo de ensino-aprendizagem não acontece de forma homogênea.

De acordo com o estudo realizado em [KON 99], foram propostas táticas e métodos de ensino, descritos a seguir.

As táticas disponíveis para a montagem da estratégia híbrida são:

- táticas com animações para apresentação do conteúdo;
- táticas que exploram imagens;
- táticas que exploram sons;
- táticas com simulações de situações;
- táticas com apresentações de problemas;
- táticas com exercícios;
- táticas com esquemas;
- táticas com conceitos.

Os métodos disponíveis na interação aluno e tutor são:

- o tutor seleciona as táticas a partir da modelagem do aluno;
- o aluno tem a possibilidade de enviar uma dúvida ao tutor humano (professor), através de endereço eletrônico;
 - o aluno pode interromper a atuação do tutor e fazer com que este volte à explicação de um conteúdo;
 - o aluno pode registrar suas dúvidas e visualizar as respostas através de um banco de dúvidas e respostas.

4. O Tutor Espertinho

O Tutor Espertinho é um sistema tutor inteligente desenvolvido para o ensino de sistemas especialistas, área da Inteligência Artificial.

Este sistema tutor foi construído para a WWW (World Wide Web), facilitando a interação do usuário com o sistema. O sistema pode ser utilizado por vários usuários simultaneamente, com suas máquinas conectadas, via Internet, com o servidor.

O primeiro passo na utilização do sistema tutor é a determinação do perfil do aluno. O perfil influenciará na forma de exposição do conteúdo do domínio modelado. Quando o aluno acessar o sistema pela primeira vez, responderá a um questionário sobre preferências pessoais. A partir das respostas do aluno, um perfil será selecionado.

As informações do aluno armazenadas são:

- ☞ identificação: nome do aluno
- ☞ perfil: visual ; auditivo
- ☞ cores: preferência por cores claras ou escuras

Este sistema tutor se adapta a tipos diferentes de alunos. A sua interface motiva o aluno no uso da aplicação, de acordo com várias táticas de ensino adotadas, as quais compõem a estratégia de ensino híbrida.

Para a aplicação da estratégia de ensino híbrida, foi necessária a criação de material para quatro diferentes perfis de alunos (visual cores claras, visual cores escuras, auditivo cores claras, auditivo cores escuras) o que se tornou uma tarefa trabalhosa e de longo prazo.

4.1 Características do ambiente

O Tutor Espertinho é um ambiente de ensino aprendizagem que objetiva apresentar a utilização da estratégia de ensino híbrida em seu desenvolvimento.

Para que o Tutor Espertinho obtenha sucesso nos seus objetivos, através da abordagem em que foi construído, fornece artifícios com uma interface gráfica, com elementos visuais e de fácil utilização, os quais atuam de forma a prender a atenção do aluno e a manter o seu interesse no assunto apresentado.

O Tutor está estruturado da seguinte forma:

- **Aula 1:** trata de conceitos gerais e exemplos de áreas de atuação em sistemas especialistas. Além disso, possui exercícios a fim de que os alunos apliquem o que aprenderam durante a interação com o sistema tutor.
- **Aula 2:** trata do assunto mais específico de representação do conhecimento, abordando regras de produção e frames. Também possuem exercícios relacionados.

4.2 O Ambiente

A figura 2 apresenta a tela de entrada do Sistema Tutor Espertinho.



Figura 2 - Tela de entrada

Depois que o aluno entra no sistema, informa seu nome para cadastro no banco de dados, conforme a figura 3 ilustra.

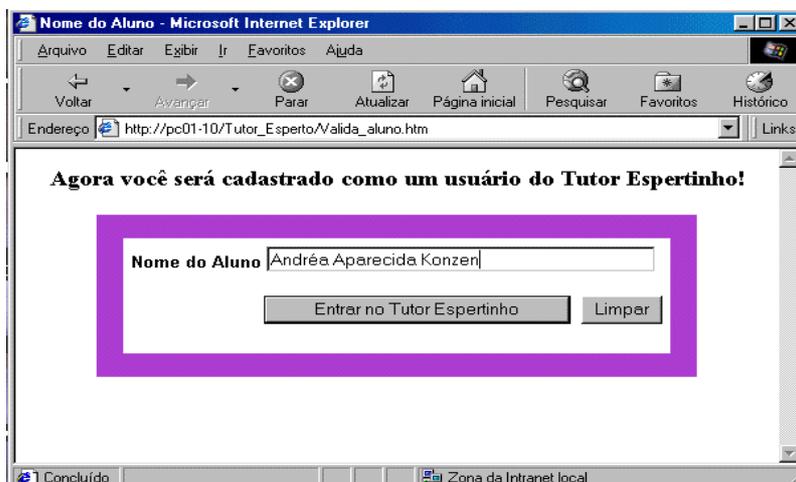


Figura 3 – Tela de cadastro do aluno

Após o cadastro, o aluno passa, então, a responder o questionário proposto. Este questionário serve para extrair o perfil inicial do aluno, para, posteriormente, o aluno poder navegar no conteúdo apresentado. Os dados

do perfil do aluno são armazenados na base de modelos do tutor. A figura 4 mostra a tela do questionário a ser respondido.

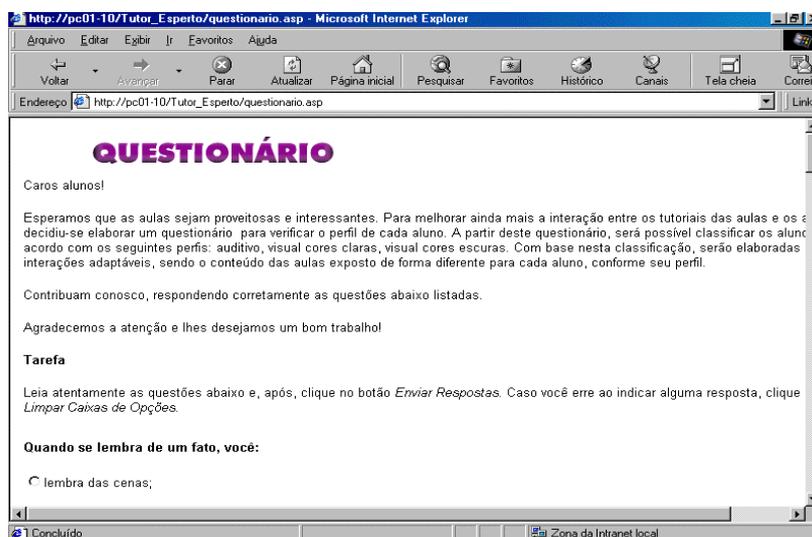


Figura 4 – Questionário para o perfil

Após o aluno responder o questionário, o Tutor Espertinho é inicializado, adaptado ao perfil do aluno, para que este inicie seu estudo.

O sistema possui um navegador no qual o aluno tem liberdade para escolher o conteúdo que quer estudar, ou o aluno pode seguir a seqüência do conteúdo para estudo sugerido pelo tutor.

Além disso, o sistema possui um banco de dúvidas e respostas. O aluno, que tiver alguma dúvida a respeito do assunto, poderá deixá-la armazenada no banco e o professor, posteriormente, irá respondê-la. A figura 5 mostra um exemplo do banco de dúvidas.

Todas as dúvidas dos alunos e todas as respostas ficam armazenadas no banco de respostas e estão disponíveis a todos os alunos que utilizarem o tutor.

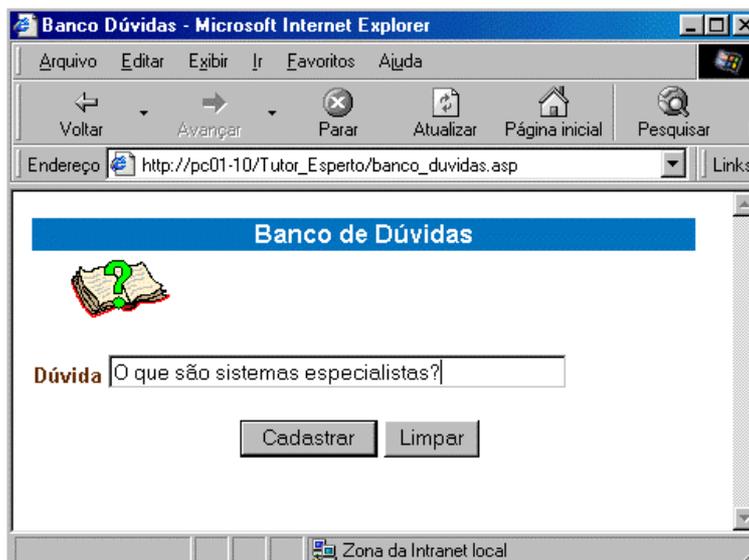


Figura 5 – Banco de Dúvidas

4.3 Táticas de ensino aplicadas

Na construção das páginas, envolvendo o conteúdo do domínio do tutor, foram empregadas as táticas de ensino propostas. A seguir, será feita uma relação entre as táticas de ensino utilizadas e como elas foram aplicadas para a apresentação do conteúdo, através de exemplos de algumas telas do Tutor Espertinho.

A) A figura 6 mostra as vantagens dos Sistemas Especialistas, sendo que nesta página foram empregadas as táticas que exploram imagens com conceitos.

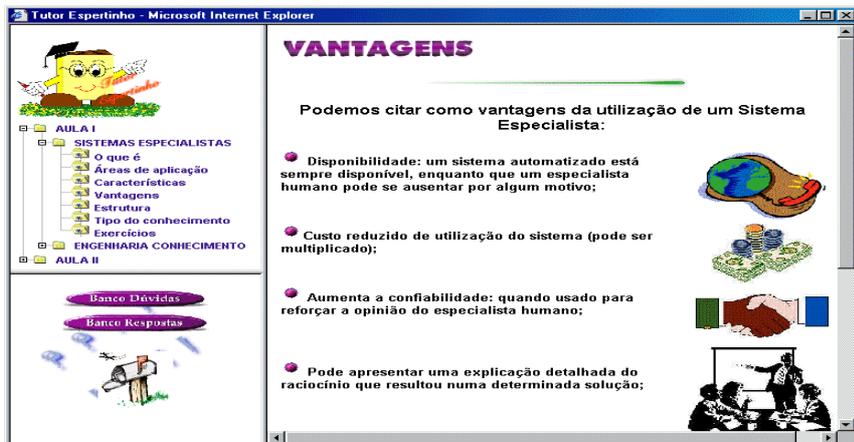


Figura 6 – Tela da Tática que explora imagens com conceitos

B) Para o melhor entendimento do aluno, foi empregada a tática com animações na estrutura detalhada de Sistemas Especialistas. A figura 7 mostra a tela com a tática empregada. A animação é repetida continuamente, enquanto o aluno permanecer nesta tela.

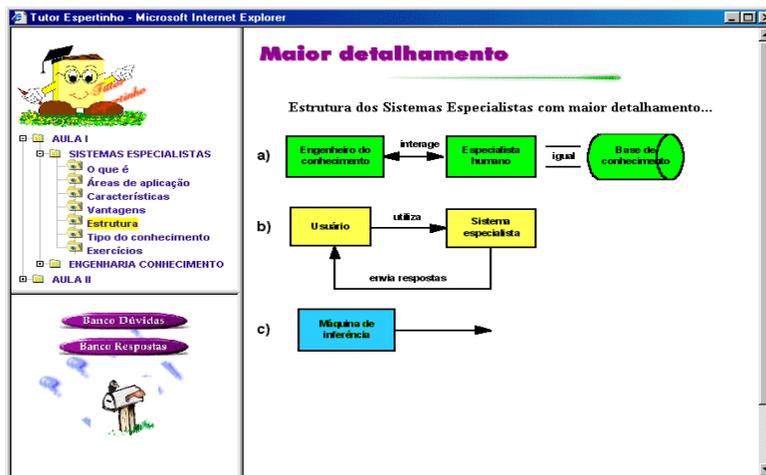


Figura 7 – Tela da tática com animações

C) Foi utilizada, também, a tática que explora sons, eficiente no processo de ensino-aprendizagem. O aluno tem os assuntos e, ao lado, um botão para clicar e ouvir uma explicação sobre o conteúdo relacionado. A figura 8 mostra a tela com a tática empregada.



Figura 8 – Tela da tática que explora sons

D) O Tutor possui exercícios para cada assunto, para que o aluno possa testar o conhecimento adquirido durante sua interação com o sistema. Então, aplicou-se a tática com exercícios. A figura 9 mostra a tela com a tática aplicada.

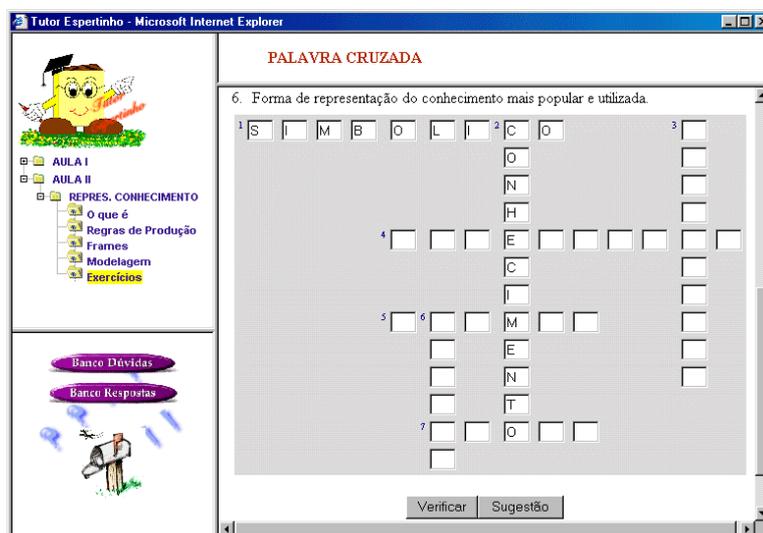


Figura 9 – Tela da tática com exercícios

4.4 Validação do Sistema Tutor

Foi realizada uma validação do Sistema Tutor Inteligente desenvolvido, com o objetivo de validar a eficiência e o impacto da utilização da estratégia de ensino híbrida proposta, como auxílio no processo de ensino-aprendizagem do aluno.

O Tutor Espertinho foi utilizado por alunos do Curso de Ciência da Computação da UNISC. No total foram onze alunos. Entre estes, sete alunos tinham conhecimento sobre a área de domínio abordada pelo sistema tutor e quatro alunos não possuíam conhecimento.

O questionário aplicado ao aluno, após este ter utilizado o sistema, objetivava:

- determinar se o perfil do aluno detectado pelo sistema refletiu as características pessoais de aprendizagem deste aluno;
- determinar se a forma como o conteúdo foi apresentado ao aluno pelo sistema tutor refletiu as expectativas deste aluno;
- verificar se o aluno identificou as diferentes táticas de ensino utilizadas na exposição do conteúdo;
- obter sugestões do aluno para melhorar o sistema tutor;
- saber a opinião do aluno em relação à utilização de sistemas tutores inteligentes no processo de ensino-aprendizagem.

A validação do Tutor Espertinho foi de grande importância, pois detectou-se que a forma de exposição do conteúdo despertou o interesse dos alunos, salientando-se, assim, a eficiência da utilização de uma estratégia de ensino híbrida, através de suas diferentes táticas de ensino, na construção de Sistemas Tutores Inteligentes.

5. Conclusão

A utilização de sistemas tutores inteligentes no processo de ensino-aprendizagem permite aos alunos trabalharem, visando desenvolver seus planos individuais, com base em suas habilidades, conhecimento e interesses. É um novo meio de comunicar e transformar informações, permitindo a integração de uma nova tecnologia de ensino.

Este trabalho envolveu questões relevantes para a criação de um ambiente de ensino-aprendizagem que permita aos alunos construir o conhecimento de forma eficiente. Foi possível validar a aplicação de uma estratégia de ensino híbrida em sistemas tutores inteligentes e saber a opinião dos alunos em relação ao auxílio que estes sistemas podem oferecer no aprendizado.

6. Bibliografia

- [DAM95] DAMICO, C. *Modelo de usuário para sistemas tutores inteligentes*. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1995. (Exame de Qualificação).
- [FER 98] FERNANDES, Valmir Tadeu. *Monografia de seminário de hipermídia adaptativa: tendências*. Campinas: Universidade Federal de Campinas, 1998. (<http://caolho.dca.fee.unicamp.br:80/courses/IA368F/1998/monografias/valmir.htm>).
- [GIR97] GIRAFFA, Lucia Maria Martins. *Seleção e adoção de estratégias de ensino em sistemas tutores inteligentes*. Porto Alegre, CPGCC/UFRGS, 1997. (Exame de Qualificação). 127 p.
- [GIR98b] GIRAFFA, L. M. & VICCARI, R. M. & SELF, J. *Improving tutoring activities using a Multi-Agents system Architecture*. ACM 1998, Student Research Contest. Atlanta: SIGCSE.
- [GOO96] GOODKOVSKI, Vladimir A. *An intelligent tutor: Shell, toolkit & technology*. 1996. (<http://advlearn.lrdc.pitt.edu/its-arch/papers/goodkov.html>)
- [KON 99] KONZEN, Andréa Aparecida. *Uma Estratégia de Ensino Híbrida para Sistemas Tutores Inteligentes*. Santa Cruz do Sul: UNISC, 1999.
- [LES97] LESTER, J. et al. *Mixed Initiative Problem Solving with Animated Pedagogical Agents*. AI-ED97: Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education – Workshop V: Pedagogical Agents, 8., 1997. Proceedings... Kobe: Japan, 1997. 85 p.
- [MAI97] MAIA, Antonio. *Análise e comparação de requisições dinâmicas em Servidores WWW*. 1997. (<http://www.uerj.br/wwwtutor/urline.html>)
- [NIT98] NITZKE, Júlio. *Estratégias de Ensino*. Porto Alegre: CPGCC/UFRGS, 1998. (<http://penta.ufrgs.br/~julio/tutores/estrateg.html>)
- [SAN98] SANTOS, Nilson M. *Tutores Inteligentes*. 1999. (<http://din.uem.br/ia/tutores.html>)
- [VIC98] VICCARI, Rosa Maria. *Sistemas Tutores Inteligentes*. VI ESCOLA DE INFORMÁTICA DA SB REGIONAL SUL, 1998, Blumenau. Anais... Blumenau: PUC-PR, 1998. 37-40p.
- [WOO97] WOODS, Pamela J. *Intelligent tutoring systems*. Australia: University of South Australia, 1997. (<http://lexus.gslis.utexas.edu/~palmquis/courses/project/txtifits.htm>)
- [ZUA98] ZUASNÁBAR, Delfa M. H. *Integração das técnicas de aprendizagem acelerada aos sistemas tutores inteligentes*. (<http://www.ita.cta.br/~delfa/expo.htm>), 1998.