

Fred – um agente pedagógico mediador na construção do conhecimento

Julio Cezar Souza de Mello, Rejane Frozza

Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

Departamento de Informática

Av. Independência, 2293- CEP 96640-000 - Santa Cruz do Sul – RS – Brasil

juliom@unisc.br

frozza@unisc.br

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento de um software educacional, apoiado por um agente pedagógico capaz de intervir no ambiente do aluno. O agente proposto está amparado por concepções pedagógicas (Inatista, Empirista e Interacionista) e busca respeitar o desenvolvimento individual, o processo cognitivo e o conhecimento que cada aluno traz em suas experiências. O software educacional desenvolvido é sobre a História dos Jesuítas no Rio Grande do Sul, tendo como público alvo crianças da quarta série do Ensino Fundamental.*

Abstrac. *This paper presents the development of an educational software, supported for a pedagogical agent capable to act in the environment of the student. The agent is supported by pedagogical conceptions (pedagogical proposals Inatist, Empirist and Interactive) considering the individual development, the cognitive process and the knowledge that each student brings in its experiences. The educational software developed is about the History of the Jesuits in the Rio Grande do Sul and that it has as public children of the fourth series of the primary education.*

1. Introdução

Segundo LOLLINI (1991), a escola que não se informatizar pode deixar de ser compreendida pelas novas gerações. Deste modo, a Escola precisa desenvolver novos instrumento de apoio à aprendizagem que, integrando a educação com a tecnologia, oportunize a formação de pessoas capazes de enfrentar um novo modelo de conhecimento que, segundo Weiss (2001), será o grande diferencial de competição no novo milênio.

A informática educativa apresenta grandes contribuições para a escola alcançar esse objetivo. A sua utilização adequada desenvolve as habilidades de pensamento, de comunicação, de estrutura lógica e estimula a criatividade, tornando-se um grande agente motivador para o processo de ensino aprendizagem. Também, atende a um importante pré-requisito mundial, a globalização, por ser um poderoso meio de comunicação.

Por meio da Inteligência Artificial (IA), a computação tem a possibilidade de conquistar espaços no campo educacional, por meio dos sistemas tutores inteligentes e dos agentes inteligentes, de modo a integrar um produto computacional baseado em uma proposta de ensino que já está solidificada e confirmada pela própria escola.

Segundo dados do Ministério da Educação (MEC), até o ano passado, das 143 mil instituições de Ensino Fundamental do país, apenas 17 mil possuíam laboratórios de informática. Destas, um grande número fazem uso do computador apenas para sedimentar os conhecimentos repassados em sala de aula, por meio de programas educacionais ou jogos que possam ser adequados ao trabalho dos conteúdos propostos e desenvolvidos em aula. Mas ainda são poucas as escolas que adotam o uso da informática como um meio para a construção do conhecimento, até por serem raros os *softwares* educacionais que utilizam Agentes Pedagógicos e que apresentam um *feedback* para o professor focado em uma proposta pedagógica que se enquadre à filosofia da escola e também pelos altos custos envolvidos na inserção da informática nas escolas.

A imersão das escolas no universo computacional é inerente e não há como fugir dessa realidade. Precisa-se, no entanto, desenvolver sistemas computacionais para que as escolas possam usufruí-los.

Neste contexto, foi desenvolvido um *software* educacional fundamentado em uma proposta pedagógica idealizada e elaborada por meio do estudo das propostas pedagógicas Inatista, Empirista e Interacionista. O *software* contempla as características consideradas adequadas das propostas estudadas, como mostra a tabela 2 e faz uso de técnicas da IA, como os agentes pedagógicos, para guiar a interação do aluno com o sistema, auxiliando-o no aprendizado e servindo como um potencializador em um espaço de troca, de estímulo e de desafios.

O *software* é uma aplicação multimídia, com áudio, imagens, textos, fotos e um personagem chamado Fred, nome escolhido pelas crianças da quarta série do ensino fundamental que fizeram uso do sistema. O Fred acompanha o percurso do aluno durante toda sua navegação no *software*, sugerindo atividades, questionando sua compreensão sobre os textos, chamando sua atenção e elogiando-o.

O artigo está organizado nas seguintes seções: a seção 2 aborda uma visão geral das concepções pedagógicas e do modelo idealizado que fundamenta as ações do agente; na seção 3 descreve-se sucintamente os agentes pedagógicos; a seção 4 apresenta o *software* educacional desenvolvido; na seção 5 são mostradas as características do agente desenvolvido e a seção 6 apresenta as conclusões.

2. Concepções pedagógicas para construção do conhecimento

As grandes questões da epistemologia¹ são: O que é conhecimento? Como se dá o conhecimento? Como se passa de um conhecimento menor para um conhecimento maior? Entre outras interrogações a cerca do conhecimento humano. Muitas e complexas são as teorias que tratam sobre este assunto e a escola tendo um compromisso com a construção do conhecimento, não pode ficar alheia a estas questões.

Pensar em um *software* educacional que se proponha a trabalhar dentro de uma concepção pedagógica implica em alguns princípios básicos. Entre eles, o ambiente de aprendizagem precisa não só valorizar o acesso e a aquisição de informações, mas principalmente valorizar a construção do conhecimento e das habilidades e

¹ Estudo das questões relacionadas à natureza, etapas e limites do conhecimento humano.

competências. Para isso, é preciso entender como as pessoas aprendem e, assim, se torna necessário o estudo das teorias da aprendizagem.

Existem três grandes concepções pedagógicas, cada uma delas sustentada por uma determinada epistemologia, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Concepções pedagógicas.

Concepção	Teorias	Foco
Diretiva ou tradicional	Empirismo	Objeto
Não diretiva	Apriorismo ou Inatismo	Sujeito
Construtivista	Interacionismo	Interação

Portanto, apresenta-se a seguir uma rápida descrição das três principais propostas existentes: a teoria empirista, também encontrada como teoria ambientalista, a teoria inatista, também conhecida como nativista ou apriorista; e a teoria interacionista.

2.1 Teoria empirista

A teoria empirista atribui um imenso poder ao ambiente na constituição das características humanas, privilegiando a experiência como fonte de conhecimento. Como diz Davis (1994), o homem é concebido como um ser extremamente adaptável, que desenvolve suas características em função das condições presentes no meio em que vive. Segundo Becker (1993), os empiristas acreditam que o conhecimento ocorre através dos sentidos. Desta forma, pode-se dizer que alguém conhece uma cidade por que a vê, que conhece uma música por que a escuta.

As mudanças no comportamento podem ser provocadas de diversas maneiras. As conseqüências positivas são chamadas de *reforço* e provocam um aumento na freqüência com que o comportamento aparece. Por exemplo, se depois de brincar a criança arruma seus brinquedos (comportamento) e escuta um elogio de sua mãe (conseqüência positiva) ela procurará deixar seus brinquedos arrumados mais vezes, porque estabeleceu uma relação entre este comportamento e aquele de sua mãe. Já as conseqüências negativas recebem o nome de *punição* e levam a uma diminuição da freqüência de certos comportamentos. Por exemplo, se cada vez que uma criança quebrar alguma coisa (comportamento) ela for obrigada a limpar (conseqüência negativa) ela passará a tomar mais cuidado ao pegar certos objetos.

A proposta de aprendizagem é estruturada de modo a dirigir o aluno pelos caminhos adequados para atingir o comportamento final desejado e é nesta questão que se afirma a concepção diretiva do empirismo, no qual a escola induz o comportamento do aluno segundo sua proposta pedagógica e no qual o ensino é estabelecido por conteúdos programáticos e ordenados em uma seqüência lógica e psicológica.

2.2 Teoria Inatista ou Apriorista

A proposta da teoria inatista é inspirada em um modo de pensar especulativo e não científico. De um modo geral, a teoria inatista baseia-se na crença de que as capacidades

básicas do ser humano como personalidade, valores, comportamentos, formas de pensar, entre outras são inatas, isto é, já se encontram prontas no momento do nascimento.

Segundo Becker (1993), o indivíduo, ao nascer, traz consigo já determinadas as condições do conhecimento e da aprendizagem que se manifestarão ou imediatamente (inatismo) ou progressivamente pelo processo geral de maturação. Os inatistas são todos aqueles que pensam que as condições de possibilidade do conhecimento estão na bagagem hereditária.

Concluiu-se que esta prática escolar não amplia, não desafia nem instrumentaliza o desenvolvimento dos indivíduos, pois se restringem àquilo que já conquistou. Portanto, o processo pedagógico depende apenas de traços comportamentais ou cognitivos inerentes ao aluno, excluindo ou secundarizando as interações sócio-culturais na formação das estruturas cognitivas da criança.

2.3 Teoria Interacionista

As teorias interacionistas apóiam-se na idéia de interação entre o ser humano e o meio. A aquisição do conhecimento é entendida como um processo de construção contínua e recíproca do ser humano em relação ao seu meio.

Dentre as teorias interacionistas destacam-se: a teoria Interacionista Piagetiana e a Teoria Sócio-interacionista de Vygotsky.

2.3.1 Teoria Interacionista de Piaget

Jean Piaget (1896-1980) é o mais conhecido dos teóricos que defende a visão interacionista de desenvolvimento. Piaget acreditava que o estudo cuidadoso e aprofundado da maneira pela qual as crianças constroem suas noções fundamentais de conhecimento lógico, tais como tempo, espaço, objeto e causalidade, poderia facilitar o entendimento da gênese do conhecimento humano.

Para Piaget, o processo cognitivo do indivíduo ocorre através de constantes desequilíbrio e equilíbrio. Dois mecanismos são acionados para se alcançar um novo estado de equilíbrio: a assimilação e a acomodação que resultam em adaptação. A assimilação é o processo pelo qual o organismo, sem alterar suas estruturas, desenvolve ações destinadas a atribuir significados, a partir de experiências anteriores aos elementos do ambiente com os quais interage. Por exemplo, ao pegar uma bola ocorre assimilação na medida em que a criança pequena faz uso do esquema de pegar uma certa postura de braço, mãos e dedos que já lhe é conhecido, atribuindo à bola o significado do “objeto que se pega”.

2.3.2 Teoria interacionista de Vygotsky

Um outro tipo de interacionismo é proposto pelo russo Lev Seminovitch Vygotsky (1896- 1934) que afirma que a estrutura fisiológica humana, aquilo que é inato, não é suficiente para produzir o indivíduo humano, na ausência do ambiente social. As características individuais como modo de agir, de pensar, de sentir, valores, conhecimentos e visão de mundo dependem da interação do ser humano com o meio físico e social e, especialmente, das trocas estabelecidas com os seus semelhantes, sobretudo dos mais experientes de seu grupo cultural.

A partir do estudo das teorias pedagógicas e das características abordadas para comparação entre as teorias, foi possível determinar um modelo pedagógico idealizado, que foi utilizado na proposta deste trabalho. O objetivo deste modelo pedagógico foi contemplar características, consideradas adequadas, de cada uma das teorias pedagógicas.

2.4 Modelo pedagógico idealizado

Este modelo define as atitudes do agente dentro do sistema, uma vez que ele buscará em suas metodologias a maneira mais adequada de agir em determinada situação auxiliando na mediação do conteúdo de forma semelhante ao professor.

A tabela 2 apresenta as características definidas para o modelo pedagógico idealizado, juntamente com a atuação do agente pedagógico *software* desenvolvido.

TABELA 2 – Características do modelo pedagógico idealizado

Característica	Modelo Epistemológico	Atuação do Agente
Conhecimento ocorre pela interação constante entre o ser humano e o meio.	Interacionismo	O agente interage constantemente e propicia ao aluno realizar chamadas ao agente.
Mudanças no comportamento ocorrem por <i>reforço</i> ou <i>punição</i> .	Empirismo	O agente apresenta comportamento no qual elogia, questiona e exige mais do aluno, modificando suas expressões faciais.
O professor é um mediador entre o conhecimento e o aluno.	Interacionismo	O agente não ensina, mas sim media a apresentação do conteúdo para o aluno. Além disso, o sistema tem um banco de dúvidas, no qual o aluno pode registrar suas dúvidas que são respondidas pelo professor.
Educar é estabelecer condicionamentos; ao professor cabe dirigir o aluno pelos caminhos adequados.	Empirismo	O agente indica caminhos e induz o aluno a determinadas tarefas sempre que este estiver em dificuldades.
O ensino pode valorizar os conhecimentos prévios dos alunos.	Interacionismo	O sistema provê a possibilidade da realização de tarefas em que o aluno possa utilizar seus conhecimentos anteriores, como, por exemplo, um banco de curiosidades, no qual o aluno deixa suas dicas.
Realizar a relação entre a teoria e prática para a fixação do conteúdo.	Empirismo	O agente propõe a realização de exercícios e jogos.
Fazer uso dos sentidos.	Empirismo	O agente trabalha com mensagens de texto, sons e expressões faciais.
O conhecimento está na interação entre o aluno e o meio.	Interacionismo	O agente propõe o envio de mensagem para o professor ou para outros alunos propiciando a comunicação e a interatividade.

3 Agentes pedagógicos

Os agentes possuem capacidades diferentes para resolver problemas e podem ser classificados, de modo geral, em agentes reativos² e agentes cognitivos³. Vários tipos de agentes são definidos em função das aplicações específicas desenvolvidas, entre eles os agentes conversacionais, os agentes pedagógicos, os agentes de interação e os agentes racionais.

Segundo Giraffa (1999), agentes pedagógicos são aqueles utilizados em sistemas desenvolvidos para fins educacionais, podendo atuar como tutores virtuais, alunos virtuais, ou ainda como companheiros virtuais de aprendizagem, tendo como objetivo auxiliar os alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Santos (2000), os agentes pedagógicos possuem algumas propriedades fundamentais de agentes inteligentes, como autonomia, capacidade social de interações e comunicação e adaptabilidade ao ambiente. Além destas propriedades, os agentes pedagógicos são capazes de aprender e, na maioria dos casos, podem ser representados por um personagem. Estes agentes são essencialmente cognitivos, mas podem apresentar características reativas.

Agentes pedagógicos podem exercer a função de determinar as estratégias de ensino a serem utilizadas durante o processo de aprendizagem do aluno, modificando a forma de apresentação do material instrucional ao aluno.

3.1 Aplicação de agentes pedagógicos em sistemas de ensino

A aplicação de agentes pedagógicos tem recebido atenção especial em ambientes educacionais que utilizam o modelo de aluno, definido por suas características psicopedagógicas, como forma de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem (Santos, 2000).

Giraffa apud Santos (2000), considera os agentes pedagógicos como sendo:

- Tutores: destinados ao ensino dirigido ao aluno.
- Assistentes: colaboram com a aprendizagem do aluno.
- Agentes na *Web*: destinados a uma aplicação de ensino na Internet.
- Agentes Mistos: que ensinam e aprendem.

Os agentes pedagógicos são responsáveis por acompanhar a interação do aluno com o sistema educacional, guiar suas ações, interagir com o meio e construir um ambiente adequado para que este tenha um aprendizado eficiente.

4. Implementação do *Software*

Para o desenvolvimento deste *software* educacional foram utilizadas as seguintes tecnologias: *Flash MX* para programação e construção do sistema, *Fireworks* para

² Agentes que possuem comportamento como resposta aos estímulos vindos do ambiente (ação – percepção).

³ Agentes dotados de conhecimento, capacidade de planejamento de ações e tomadas de decisão.

edição das imagens e elementos de interface, *PHP* e *MySql* para criação da base de dados que armazena informações sobre as interações dos alunos com o *software* educacional.

O *software* educacional proposto foi desenvolvido para crianças da 4ª Série do Ensino Fundamental e atua sobre o domínio da História das Missões Jesuíticas. O *software* apresenta dois módulos distintos: um destinado ao aluno, com apresentação de diversas atividades e acompanhamento do agente pedagógico; e outro de uso do professor, que oferece o *feedback* necessário para que o professor possa acompanhar o aprendizado do aluno.

4.1 Módulo do Professor

Na tela de menu do professor, encontram-se as opções Conhecendo as Missões, Brincando nas Missões, Dúvidas e Curiosidades, *Links* para a Internet e Acompanhamento Pedagógico. As quatro primeiras opções serão descritas no módulo do aluno, pois são as mesmas para aluno e professor. A seguir, descreve-se a opção de Acompanhamento Pedagógico.

Em Acompanhamento Pedagógico, o professor tem acesso a informações sobre as atividades do aluno no *software*, como: data e hora do último acesso, número de acessos, respostas erradas na atividade do jogo de perguntas e respostas, tempo de permanência do aluno na leitura dos textos, páginas lidas do texto e atividades mais visitadas. Também tem disponíveis as opções de Cadastro de alunos, Cadastro de questões para o jogo de perguntas e respostas e o Banco de Dúvidas, no qual responde as dúvidas enviadas pelos alunos, além de poder visualizar uma lista dos alunos que estiverem *on-line*. Nas Figuras 1 e 2 mostram-se algumas das telas do ambiente do professor.



Figura 1. Acompanhamento Pedagógico.



Figura 2. Informações sobre o aluno.

4.2 Módulo do Aluno

No módulo do aluno, a partir do menu principal (Figuras 3-a e 3-b), ele tem a liberdade de escolher as atividades que deseja executar, sempre orientado pelo agente pedagógico.

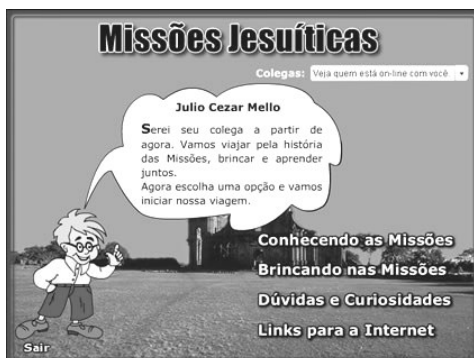


Figura 3-a. Tela de menu do aluno.

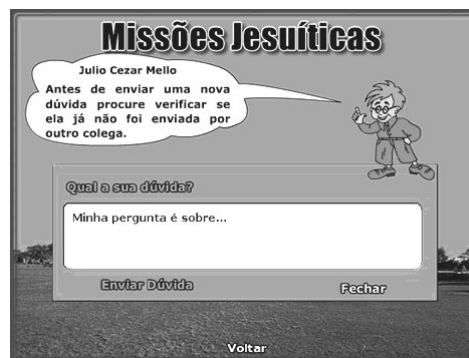


Figura 3-b. Tela de menu do aluno.

Na atividade Conhecendo as Missões, são apresentados os textos aos alunos sobre as Missões Jesuíticas. O texto é composto de 11 páginas, com imagens que podem ser visualizadas através de *links* em palavras chaves do texto e com acompanhamento constante do agente.

O agente controla o tempo de leitura de cada página, percebendo se o aluno fizer uma leitura muito rápida ou simplesmente passar pelas páginas. Assim, pode interferir no ambiente, fazendo questionamentos ao aluno, e sugerir atividades durante a leitura, como caça-palavras ou a produção de algum texto sobre suas compreensões do conteúdo já lido, como forma de fixar o conteúdo. Durante suas aparições, o agente apresenta diferentes expressões como alegria e braveza.

Durante a leitura do texto, o aluno pode a qualquer momento enviar suas dúvidas para um banco de dúvidas por meio do botão Fazer Pergunta, que aparece na parte superior esquerda da tela. Em todo o ambiente, os elementos do tipo botão e as palavras grifadas em vermelho (que abrem as imagens que ilustram o texto) oferecem um retorno de áudio quando o aluno clica ou passa o mouse sobre eles.

Durante todas as suas interações, o agente apenas faz sugestões ao aluno. A escolha é sempre do aluno de aceitar ou não as indicações do agente.

Na atividade Brincando nas Missões, o aluno tem a opção de escolher entre dois jogos, um quebra-cabeça com três opções de imagens das missões e um jogo de perguntas e respostas chamado Memória. O agente acompanha as interações do aluno ajudando-o nas respostas, sugerindo que o aluno faça uma releitura dos textos ou envie alguma dúvida para o professor.

Durante o jogo de perguntas, o aluno não recebe uma mensagem de erro explícita. O agente sempre interfere quando a resposta estiver errada, questionando sobre a resposta dada pelo aluno e sugerindo que ele pense novamente sobre sua resposta com frases do tipo: "Você tem certeza que é esta a resposta certa? Leia a pergunta novamente e pense bem!"

O *feedback* dado ao "erro" do aluno é um ponto fundamental do *software* educativo. Embora os erros não sejam apresentados aos alunos de forma explícita durante o jogo, eles são armazenados no banco de dados para que o professor possa analisá-los posteriormente.

Para que a aprendizagem se processe é necessário que se propicie um ambiente onde o aluno se envolva com a experiência, levantando suas hipóteses, buscando outras fontes de informações e usando o computador para enriquecer seu aprendizado.

A atividade Dúvidas e Curiosidades reserva espaço para que o aluno possa fazer suas perguntas ao professor, inserindo suas dúvidas no banco de dúvidas, além de poder visualizar as perguntas dos seus colegas e as respostas dadas pelo professor.

Também existe um espaço para que os alunos relatem suas curiosidades e histórias para os seus colegas e leiam o que outros colegas escreveram. Estes eventos propiciam uma excelente troca de informações entre os alunos, auxiliando-os na construção do seu conhecimento sobre o universo do conteúdo apresentado.

Existe ainda uma página com alguns *links* para conteúdos relacionados à História das Missões Jesuíticas, procurando instigar o aluno a buscar por informações que ampliem seu conhecimento sobre o assunto. Pode-se observar nas Figuras 4 e 5 algumas das atividades descritas.



Figura 4. Tela inicial do quebra-cabeça.

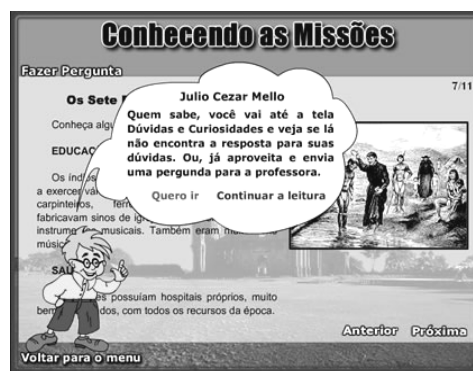


Figura 5. O agente sugerindo uma atividade quando o aluno indica estar com dificuldades.

5. Funcionamento do Agente Pedagógico

O agente pedagógico foi desenvolvido para atuar como um mediador na construção do conhecimento dos alunos no decorrer da interação com as atividades disponíveis no *software* educacional. Portanto, ele não tem o objetivo de ensinar, mas sim de conduzir e auxiliar o aluno durante suas interações dentro do ambiente.

5.1 Função do agente pedagógico

O agente pedagógico terá as seguintes funções:

- o agente é capaz de perceber as dificuldades do aluno e interagir com ele, incentivando-o a explorar o conteúdo apresentado pelo sistema (refere-se às características de *percepção* do agente);

- o agente é capaz de propor diferentes atividades ao aluno, relacionadas às características do modelo pedagógico utilizado pelo sistema (refere-se às características de *autonomia* do agente);
- o agente acompanha o trabalho do aluno durante sua interação com o sistema (refere-se à *capacidade social* do agente);

o agente acompanha e auxilia o aluno em caso de dúvida, indicando outra atividade ou a utilização do banco de dúvidas (refere-se à característica de *agir* do agente).

5.2 Arquitetura do agente pedagógico

Quanto a sua arquitetura, o agente apresenta três módulos:

Módulo Cognitivo: refere-se ao conhecimento que o agente possui do modelo pedagógico e à capacidade de interação do agente com o aluno.

Módulo Reativo: é responsável pela mudança de estado emocional do agente durante sua interação com o aluno e pela ativação de mensagens do agente para o aluno.

Módulo Perceptivo: neste módulo, o agente é capaz de perceber quando deve mudar seu estado emocional em função da reação do aluno em sua interação com o sistema.

O agente é capaz de perceber as dificuldades do aluno e interagir com ele, incentivando-o a explorar o conteúdo apresentado pelo *software*, é capaz de propor diferentes atividades ao aluno, relacionadas às características do modelo pedagógico utilizado pelo sistema e é capaz de acompanhar o trabalho do aluno durante sua interação com o *software*.

Verifica-se na figura 6 um esquema gráfico da arquitetura do agente.

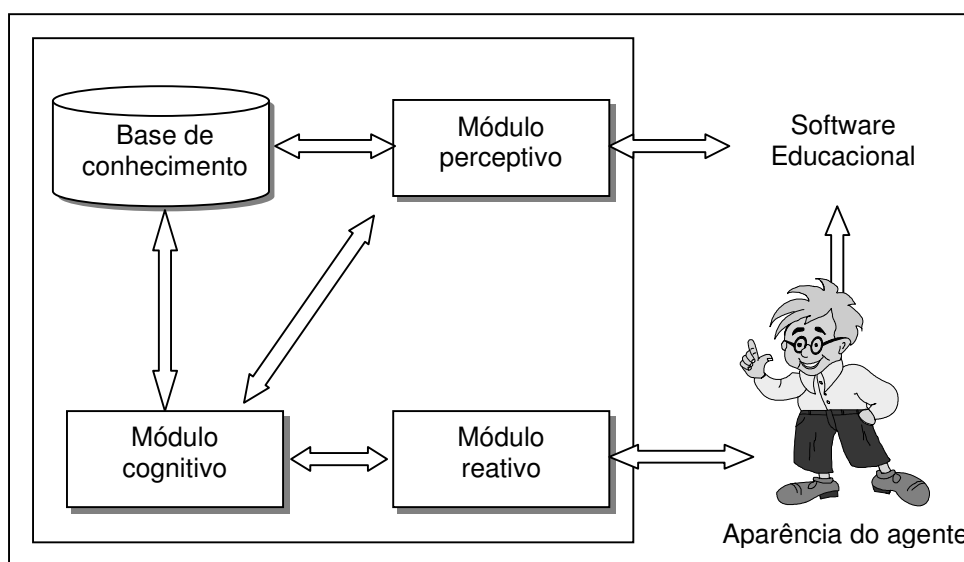


FIGURA 6 – Arquitetura do Agente Pedagógico

As três formas de interação são: *textual*, por meio de balões com mensagens de texto; *gestual*, que ocorre através das mudanças de estado físico do agente, como alegre, pensativo, preocupado, brabo entre outras; *verbal*, e com mensagens sonoras que são

combinadas à aparição do agente para destacar algum evento como o fim de uma atividade, ou o sucesso do aluno na realização de alguma atividade. Na Figura 7, pode-se observar algumas das formas físicas do agente Fred.



Figura 7. Diferentes formas do agente que são usadas para demonstrar seu estado emocional ou transmitir uma mensagem ao aluno.

6. Conclusão

Observa-se que a utilização do computador como prática pedagógica para o desenvolvimento cognitivo vem proporcionando atividades desafiadoras que oferecem maior motivação e entusiasmo nos processos de ensino-aprendizagem. A presença da informática no ambiente educacional passa a ser um novo instrumento pedagógico para contribuir na formação do pensamento nos alunos.

A partir dos estudos apresentados neste artigo, pôde-se perceber que a introdução dos computadores é uma poderosa ferramenta para ser utilizada como uma nova forma de aprendizagem entre os alunos. Os *softwares* educacionais tornam a aprendizagem mais divertida e interessante, despertando a criatividade e a curiosidade dos alunos.

Ao desenvolver-se um módulo que possibilita ao professor obter respostas sobre a utilização do *software* por seus alunos, criou-se um diferencial em relação aos demais *softwares* do gênero, pois a aplicação não tem fim em si mesma, já que o professor pode trabalhar com os resultados obtidos da interação do aluno com o *software*, além de sugestões de atividades extra-classe que o *software* traz.

Este trabalho vem contribuir com os crescentes estudos sobre a aplicação da informática em sala de aula e suas possibilidades, associando as propostas pedagógicas estudadas em um ambiente de ensino multimídia. Desta forma, outro ponto de destaque no trabalho é o uso de uma proposta pedagógica para a definição das atividades e atuação do agente no ambiente.

Referências

- BECKER, Fernando. *A epistemologia do professor: o cotidiano da escola*. Petrópolis: Vozes, 1993.
- DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. *Psicologia na educação*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- GIRAFFA, L. M. M. *Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais*. 1999. Tese (Doutorado em Ciências da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre. 1999.
- KONZEN, Andréia. *Uma estratégia de ensino para Sistemas Tutores Inteligentes*. 1999. Monografia (Curso de Ciência da Computação) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 1999.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.

- LOLLINI, Paolo. *Didática e Computador: quando e como a informática na escola*. São Paulo: Loyola, 1991.
- SANTOS, Cássia Trojahn dos. *Agente de acompanhamento pedagógico para Sistemas Tutores Inteligentes*. 2000. 164 f. Monografia (Curso de Ciência da Computação) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2000.
- WEISS, A. M. L.; CRUZ, M. L. R. M. da. *A informática e os problemas escolares de aprendizagem*. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001.