

Aplicação e Análise de um Agente Animado

Ariel Vargas

ariel@inf.univali.br

André Luís Alice Raabe

araabe@inf.univali.br

Laboratório de Soluções em Software (LSS)
Curso de Ciência da Computação
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar)
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)
Rua Uruguai, 458 - Bairro Centro
Itajaí - SC - Brasil - Cep: 88.302-202
Fone/Fax: (47) 341-7544

RESUMO. A interação com personagens é familiar ao cotidiano das crianças, no cinema, jogos de computador, programas de televisão etc. Acredita-se que personagens animados podem ser utilizados nas interfaces de determinados softwares aumentando a satisfação dos usuários. Partindo disso, desenvolveu-se uma pesquisa visando verificar essa possibilidade. Este trabalho apresenta a aplicação de um agente animado de interface em um software voltado ao público infantil. Discute também os resultados obtidos num experimento cujo objetivo foi comparar o desempenho e satisfação dos usuários na utilização do software, cujo agente foi aplicado, e o desempenho na utilização do mesmo software em uma versão sem o agente.

Palavras-chave: Interfaces Homem/Máquina, Agentes de Interface, Agentes Animados de Interface

1. Introdução

O convívio com personagens no dia a dia é comum ao seres humanos, principalmente às crianças. Personagens estão presentes na vida destes no cinema, nos jogos de computador, nos programas de televisão e em muitos outros ambientes. Segundo Elliott (1998), as pessoas possuem tendência a se familiarizar facilmente com personagens no seu dia-a-dia. Laurel (1997) acredita que

com a mesma facilidade com que as pessoas interagem com personagens na vida real possam interagir com personagens nas interfaces dos sistemas computacionais.

Acredita-se que, aproveitando-se essa afinidade natural que as pessoas, principalmente as crianças, têm em interagir com personagens, pode-se utilizar agentes animados de interface para melhorar a interação dos usuários com sistemas computacionais.

Partindo-se disso, desenvolveu-se uma pesquisa cujos objetivos foram verificar se a utilização de um agente animado na interface de um software voltado para o público infantil pode aumentar a satisfação dos usuários em relação ao software e facilitar a utilização deste.

Trabalhos similares já foram desenvolvidos como em Cassel (2001), Cassel (2000), Jaques (2001), Moraes *et. al.* (2001) e Towns (1998), no entanto nenhum destes avaliou a eficácia destes agentes no contexto sugerido nesse trabalho.

Desse forma, o presente artigo apresenta o desenvolvimento da pesquisa e os resultados encontrados no contexto de um software educacional voltado ao público infantil. A estrutura deste é a seguinte: na seção 2 apresenta-se o software selecionado para aplicação do agente; o desenvolvimento do agente é apresentado no item 3; na seção 4 descreve-se a atuação deste no software; a seção 5 relata o experimento; os resultados obtidos no experimento são apresentados na seção 6; na seção 7 é realizada a análise dos resultados; e na seção 8 são apresentadas as conclusões.

2. O Software Selecionado para Aplicação do Agente

Para a aplicação do agente foi selecionado o software “Sistema Auxiliar para Alfabetização” (TEODORO, 2002). Este consiste num ambiente onde o usuário possui um conjunto de atividades, como jogos e histórias, com os quais este pode interagir. O software apóia a aprendizagem de quatro áreas do conhecimento: português, matemática, ciências e conhecimentos gerais e é voltado para crianças em fase de alfabetização.

Elegeram-se este software para aplicação do agente porque este possui uma interface colorida e com temática infantil e, além de permitir ao agente atuar como assistente, permite a este atuar como um contador de histórias como ilustram as figuras 1, 2 e 3.

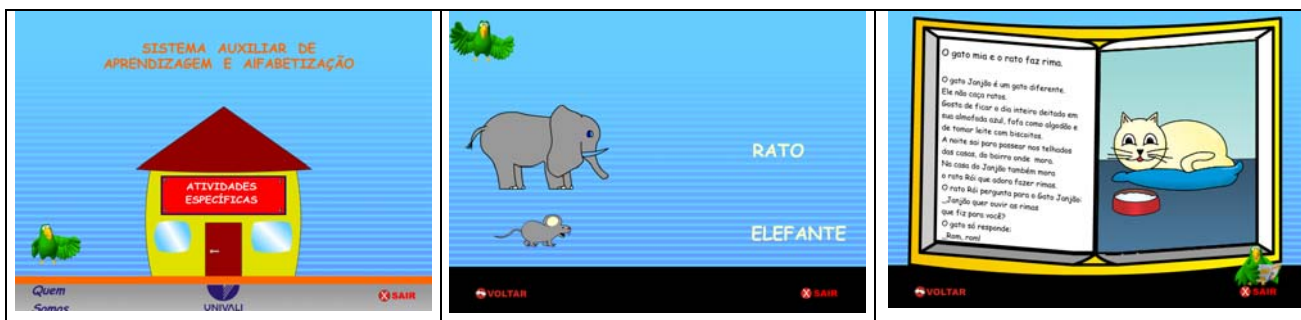


Figura 1. Tela onde o usuário seleciona a área do conhecimento na qual irá trabalhar.

Figura 2. Exemplo de um exercício existente no software.

Figura 3. Ilustra uma história existente no software.

Outro motivo que levou a escolha do software foi o fato deste ser desenvolvido em Macromedia Flash (MACROMEDIA, 2003), que apresentou uma boa integração com os demais softwares componentes da arquitetura do agente apresentada no item 3.

3. O Agente Desenvolvido

O agente desenvolvido, segundo Nwana (1996), é um agente animado de interface, pois é um personagem virtual que habita a interface do sistema. Este executa em background analisando as ações do usuário e providenciando assistência ao mesmo. O agente atua frente à interface do software como se possuísse vida própria, simulando comportamentos humanos como fala, movimentos e expressões corporais para se comunicar e interagir com o usuário.

Suas ações são baseadas em estímulo e resposta, ou seja, para cada situação o agente possui um conjunto de ações relacionadas. Por isso, segundo Brooks (1991) o agente desenvolvido é também considerado um agente reativo.

Este agente é implementado utilizando-se uma arquitetura composta por três módulos integrados, o Módulo Sensor, o Módulo Processador e o Módulo Atuador, conforme ilustra a figura 4.

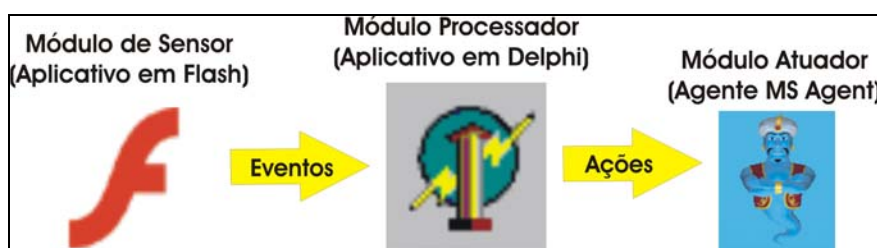


Figura 4. Ilustra a interação existente entre os módulos. O Módulo Sensor percebe os eventos ocorridos e informa ao Módulo Processador. Este recebe as informações, define e informa as ações que serão executadas pelo Módulo Atuador. Este, por sua vez, executa as ações definidas.

O Módulo Sensor, desenvolvido em Macromedia Flash (MACROMEDIA, 2003), é implementado utilizando-se o recurso da linguagem Action Script, nativa do Flash, que permite exportar parâmetros para outras aplicações. Para a comunicação entre o Módulo Sensor e o Módulo Processador utilizou-se esse recurso da linguagem, inserindo-se comandos que informam ao Módulo Processador, desenvolvido em Borland Delphi (BORLAND, 2003), quando um determinado evento ocorre.

O Módulo Processador utiliza um componente que permite executar um arquivo do Flash dentro de um formulário do Delphi, além de possibilitar a captura dos parâmetros passados pela aplicação Flash.

O Módulo Atuador, desenvolvido utilizando-se Microsoft Agent (MICROSOFT, 2003), recebe as instruções do Módulo Processador e executa as ações indicadas por este.

Essa integração é que permite ao agente atuar conforme as ações do usuário no software, conforme ilustra a figura 5.

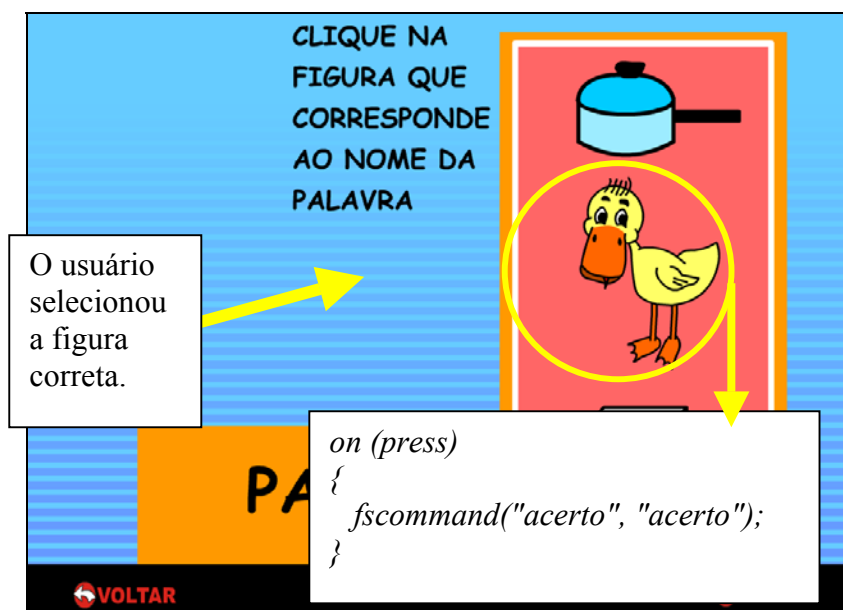


Figura 5. Ilustra o funcionamento do Módulo Sensor

No exemplo da figura 5 o usuário seleciona a resposta correta para o exercício, assim o Módulo Sensor, utilizando um comando da linguagem Action Script, informa ao Módulo Processador o evento ocorrido.

O Módulo Processador recebe as informações através de um procedimento que fica constantemente em execução enquanto a aplicação está ativa, conforme ilustra o trecho de código, em Object Pascal, no quadro 1.

Quadro 1: Trecho de código do Módulo Processador que recebe informações do Módulo Sensor.

```
procedure FSCommand(Sender: TObject; const command,
  args: WideString);
begin

  if command = 'acerto' then
    begin

      //Chama o procedimento que trata o evento de acerto
      Acerto;
    end;
end;
```

No quadro 1 o trecho de código ilustra um procedimento que reconhece o evento “acerto” e chama o procedimento de mesmo nome para tratar o evento conforme ilustra o trecho de código, em Object Pascal, descrito no quadro 2.

Quadro 2: Trecho de código do Módulo Processador que executa as ações pertinentes ao evento “acerto”.

```
procedure Acerto;
begin

  //Chamada de procedimento para carregar o arquivo
  //que contém o agente, ou seja invoca do Módulo
  //Atuador

  Carregaagente(form1.agent1, 'Genio');

  // Ator referencia o agente

  with ator do

    // Comandos para a manipulação do agente

    begin
      Balloon.Visible:=False;
      show(false);
      Play('Congratulate');
      Speak('Parabéns! Você acertou.', '');
      play('Congratulate_2');
      Speak('Continue assim.', '');
    end
end;
```

O Módulo Atuador, por sua vez executa as ações definidas pelo Módulo Processador conforme ilustra a figura 6.



Figura 6. O Módulo Atuador executa as ações definidas pelo Módulo Processador. O agente informa ao usuário que o mesmo procedeu de maneira correta na realização de determinada tarefa.

4. O Agente no Sistema

No sistema selecionado o agente é personificado na figura de um papagaio e utilizado como um assistente, auxiliando os usuários através de informações e instruções nos exercícios existentes, como ilustra a figura 7. Além disso, o agente apresenta-se como incentivador e avaliador do desempenho do usuário dando-lhe um feedback que demonstra se o mesmo está agindo corretamente, ou não, na realização de cada tarefa, como ilustram as figuras 6 e 8.

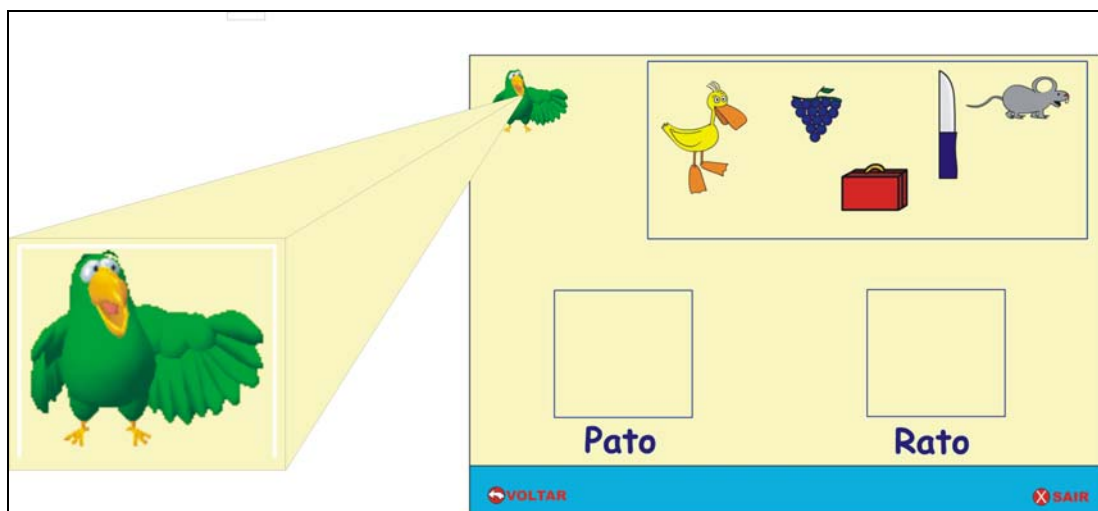


Figura 7. O agente instrui o usuário na realização do exercício.



Figura 8. O agente informa ao usuário que o resultado de certa tarefa não está correto.

Além de assistente o agente também atua como um contador de histórias, isto porque o sistema possui um conjunto de histórias que podem ser lidas e ouvidas pelo usuário. Nesse caso o agente utiliza-se de suas características, expressões corporais, gestos e movimentos, para chamar a atenção do usuário e dar ênfase ao que está falando. A figura 9 ilustra a atuação do agente.



Figura 9. O agente contando uma história.

5. O Experimento

O experimento para avaliação do agente foi realizado com dois grupos de alunos, da segunda série do ensino fundamental, do Colégio de Aplicação da Univali (CAU), totalizando 29 alunos.

O primeiro grupo, grupo de controle, composto por 13 alunos, sendo 8 meninos e 5 meninas, com média de idade de 7,61 anos, e o segundo grupo, grupo experimental, composto por 16 alunos, sendo 11 meninos e 5 meninas, com média de idade de 7,75 anos.

Esses grupos foram selecionados tendo-se o cuidado de serem o mais semelhantes possível, sendo todos alunos da mesma escola, da mesma série, com a mesma professora de laboratório e utilizando os mesmos computadores no experimento.

Além disso, ambos grupos não sabiam qual o foco do experimento, nem da existência de uma outra versão do software, apenas foram informados que utilizariam o software e ao final responderiam algumas perguntas. Realizou-se o experimento no segundo horário de aula da tarde com a primeira turma e no terceiro horário da tarde com a segunda turma, para evitar que a agitação e ansiedade que os alunos costumam apresentar, no primeiro e último horários de aula, influenciasse nos resultados.

Tendo-se verificado os detalhes citados anteriormente realizou-se o experimento em dois momentos. No primeiro momento o grupo de controle utilizou uma versão do software sem o agente aplicado por um período de 20 minutos. Ao final desse tempo os alunos responderam um questionário. Num segundo momento o grupo experimental utilizou a versão do software na qual o agente foi aplicado, também por um período de 20 minutos e ao final desse tempo respondeu o mesmo questionário que o grupo anterior. O questionário era composto por perguntas que visavam identificar o nível de dificuldade na resolução dos exercícios do software, o nível de satisfação dos usuários em relação aos exercícios resolvidos, em relação às histórias ouvidas e em relação à utilização do software de um modo geral. Além disso, visavam obter o nível de percepção dos usuários na atuação do agente como assistente e contador de histórias (no segundo grupo).

6. Resultados

Os resultados obtidos através do questionário respondido pelos alunos foram os seguintes: Na questão que visava obter o nível de dificuldade dos alunos em resolver os exercícios obteve-se os dados ilustrados na tabela 1.

Tabela 1. Nível de dificuldade em resolver os exercícios existentes no software.

Respostas	Grupo de controle (valores em %)	Grupo experimental (valores em %)
Muito difícil	0	0
Difícil	0	0
Fácil	38,46	12,5
Muito fácil	61,54	87,5

Nas questões cujo objetivo era obter o nível de satisfação dos usuários obteve-se os resultados ilustrados nas tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2. Nível de satisfação em relação aos exercícios resolvidos no software.

Respostas	Grupo de controle (valores em %)	Grupo experimental (valores em %)
Não gostei	15,38	12,5
Gostei	30,77	18,75
Gostei muito	15,38	25
Adorei	38,46	43,75

Tabela 3. Nível de satisfação em relação às histórias ouvidas no software. A pergunta era “Você gostou das histórias que ouviu no programa?”.

Respostas	Grupo de controle (valores em %)	Grupo experimental (valores em %)
Sim	84,62	100
Não	15,38	0

Tabela 4. Nível de satisfação obtido na utilização do software.

Respostas	Grupo de controle (valores em %)	Grupo experimental (valores em %)
Não gostei	23,08	6,25
Gostei	30,77	18,75
Gostei muito	23,08	25
Adorei	23,08	50

Na questão que visava o nível de percepção dos alunos em relação à atuação do agente como assistente nas atividades do software obteve-se os resultados ilustrados na tabela 5.

Tabela 5. Nível de percepção do agente como assistente. A pergunta era “Alguém ajudou você na utilização do software?”.

Respostas	Grupo de controle (valores em %)	Grupo experimental (valores em %)
Sim	0	0
Não	100	100

Na questão que visava verificar a percepção dos alunos em relação à atuação do agente como contador de histórias obteve-se os resultados ilustrados na tabela 6.

Tabela 6. Nível de percepção do agente como contador das histórias. A pergunta era “Quem contou as histórias para você?”.

Respostas	Grupo de controle (valores em %)	Grupo experimental (valores em %)
A aranha	23,08	0
O computador	38,46	0
Uma mulher	30,77	0
Não sei	7,692307692	6,25
O papagaio	0	93,75

7. Análise dos Resultados

Analisando-se os dados obtidos e ilustrados na tabela 1 que indica o nível de dificuldade dos alunos em resolver os exercícios do software obteve-se 25,96 % mais de respostas “muito fácil” em relação ao grupo de controle, onde esse percentual ficou concentrado na resposta “fácil”.

Em relação à satisfação dos alunos em resolver os exercícios do software obteve-se 25 % de repostas “gostei muito” no grupo experimental, contra e 15,38 % no grupo de controle. Além disso, obteve-se 43,75 % de respostas “adorei” no grupo experimental, contra 38,43 % no grupo de controle. Obteve-se ainda 2,88 % mais de respostas “não gostei” e 12,02 % mais de respostas “gostei” no grupo de controle do que no grupo experimental, conforme ilustra a tabela 2.

Na questão que perguntava se o aluno gostou das histórias que ouviu no software 100 % dos alunos do grupo experimental responderam “sim”, enquanto no grupo de controle 15,38 % responderam que “não”, conforme a tabela 3.

Quanto ao nível de satisfação em utilizar o software 50 % dos alunos do grupo experimental responderam que “adoraram” utilizar o software contra 23,08 % dos alunos do grupo de controle que deram a mesma resposta. Além disso, 23,08 % dos alunos do grupo de controle responderam que “não gostaram” de utilizar o software contra 6,25 % do grupo experimental, conforme ilustrado na tabela 4.

Na tabela 5 obteve-se 100% de respostas “não” para a pergunta que visava verificar se os usuários do grupo experimental identificavam o agente como assistente na aplicação.

Por fim, na questão que verificava se os usuários do grupo experimental reconheciam o agente como contador de histórias obteve-se 93 % de respostas positivas, nas quais os usuários identificaram “o papagaio” como contador das histórias. Essa questão era uma questão aberta sem alternativas para não influenciar na resposta.

8. Conclusões

Conforme pode-se perceber com os resultados da tabela 1 os usuários do grupo experimental que utilizaram a versão do software com o agente implementado indicaram um nível de dificuldade menor em resolver os exercícios do que o grupo de controle. Isto pode ser justificado pelo fato de o agente explicar como o usuário deve resolver cada exercício.

Segundo os resultados da tabela 2 os alunos do grupo experimental ficaram mais satisfeitos em relação à resolução dos exercícios do que o grupo de controle.

Quanto às histórias ouvidas no software, os alunos do grupo experimental indicaram um nível de satisfação maior do que os alunos do grupo de controle. Acredita-se que isso se deva ao fato de que ao contar as histórias o agente utiliza recursos visuais como expressões, gestos e movimentos que enriquecem as mesmas e despertam mais interesse nos alunos.

Com base nos resultados obtidos na tabela 4 pode-se afirmar que os alunos que utilizaram a versão do software com o agente gostaram mais deste do que os alunos que utilizaram a versão sem o agente. O que permite acreditar que a presença do agente contribuiu para aumentar a satisfação dos alunos em relação ao software.

No entanto pode-se verificar que os usuários não perceberam o agente como assistente na aplicação, respondendo que não obtiveram auxílio na utilização do software. Talvez isso deva-se ao fato de os mesmos terem interpretado que o objetivo da pergunta era saber se os estes fizeram a utilização do software individualmente ou com a ajuda de um colega ou professor.

Por outro lado quase a totalidade dos alunos do grupo experimental identificaram o agente como o contador das histórias. Dessa forma, podemos concluir que a personificação do personagem como contador das histórias trouxe uma identificação maior dos usuários com as histórias.

De um modo geral pode-se perceber que a utilização do agente animado na interface do software aumentou a satisfação dos usuários. Além disso, os usuários que utilizaram o software na versão com o agente obtiveram menos dificuldade na utilização. Também se observou no decorrer do experimento que a versão do software com o agente despertou mais atenção e interesse dos usuários envolvendo-os mais na atividade.

Dessa forma, pode-se afirmar que a utilização do agente animado de interface no contexto do experimento apresentado se justifica, pois trouxe benefícios na interação entre usuários e o software.

9. Referências Bibliográficas

ANDRE, E. **Animated Interface Agents, Making Them Intelligent**. Proceedings of 15th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-97), Nagoya, Japan, IJCAI., 1997.

BORLAND. **Delphi 7**. Disponível em <<<http://www.borland.com.br/delphi/index.htm>>>. Acesso em 05/2003.

BROOKS, R. A. **Intelligence Without Reason**. Computer an Thought, IJCAI, 1991.

CASSELL, J; VILHJÁLMSSON, H; BICKMORE, T. **BEAT: the Behavior Expression Animation Toolkit**. Proceedings of SIGGRAPH '01, pp. 477-486. August 12-17, Los Angeles, CA, 2001

CASSELL, J. **More than Just Another Pretty Face: Embodied Conversational Interface Agents**. Communications of the ACM 43(4): 70-78, 2000.

ELLIOTT, C.; BRZEZINSKI, J. **Autonomous Agents as Synthetic Characters**. AI Magazine. New York, NY. AAAI Press, 1998. p.13-30.

JAQUES, P; KIST, T.; FRANZEN, E; PIMENTA, M; VICARI, R. **Interação com Agentes Pedagógicos Animados: Um estudo Comparativo**. In IHC2001 – IV Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. 2001. Anais p. 132-144.

LAUREL, B. **Interface Agents: Metaphors with Character**. In: Software Agents. 1997. California, AAAI Press.

MACROMEDIA. **Macromedia Flash MX**. Disponível em <<<http://www.macromedia.com/software/flash/>>>. Acesso em 05/2002.

MAES, P. **Agents that Reduce Work and Information Overload**. Communications of the ACM, Vol. 37, No. 7, 1994. p.31-40.

MICROSOFT. **Welcome to Microsoft Agent**. Disponível em <<<http://www.microsoft.com/msagent/default.asp>>>. Acesso em 06/2002.

MORAES, C.; BERTOLETTI, A.; COSTA, A. **Estudo e Avaliação da Usabilidade de Agentes Improvisacionais de Interface**. In: IHC'2001 – IV Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. 2001. Anais... p. 108-119.

NWANA, H. **Software Agents: An Overview**. Knowledge Engineering Review, Vol. 11, N. 3, 1996, p. 1-40.

TEODORO, F. **Sistema Auxiliar de Aprendizagem e Comunicação para Portadores de Necessidades Especiais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da computação), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí 2002.

TOWNS, S.,G.; CALLAWAY, C.B.;VOERMAN, J.L; LESTER, J.C. **Coherent Gestures, Locomotion, and Speech in Life-Like Pedagogical Agents**. In Proceedings of the Fourth International Conference on Intelligent User Interfaces, pp. 13-20, San Francisco, January 1998.