

Um Agente Pedagógico inserido no Desenvolvimento de Jogos Educacionais

Adriana Soares Pereira¹, Franciele Lewandowski¹

¹Curso de Sistemas de Informação – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)
Rua dos Andradas, 1614 – 97010-032 – Santa Maria – RS – Brasil

apereira@unifra.br, fran.lewski@gmail.com

Abstract. *The new technologies of information provide facilities in the middle didactic of education. This article presents the development of educational games, supported by an agent that helps the student during his interaction with the game. The agent proposed is based by a pedagogical concept, seeking to respect the individual development and learning of the student. The educational games are: the "Password Game" that stimulates the logic reasoning and "Space Math" that helps the basic learning of mathematics. They were developed in Flash programming, having children from first to the third series of Elementary school as spectators.*

Resumo. *As novas tecnologias de informação proporcionam facilidades no meio didático da educação. Este artigo apresenta o desenvolvimento de jogos educacionais, apoiados por um agente que auxilia o aluno durante sua interação com o jogo. O agente proposto está baseado no conceito pedagógico, buscando respeitar o desenvolvimento individual e o aprendizado do aluno. Os jogos educacionais são: o "Jogo da Senha", que estimula o raciocínio lógico, e o "Espaço Matemático", que auxilia no aprendizado básico da matemática. Eles foram desenvolvidos no ambiente de programação Flash, tendo como público-alvo crianças de primeira a terceira série do Ensino Fundamental.*

1. Introdução

A utilização do computador na Educação tem ocasionado grandes mudanças através do avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nos métodos de ensino e aprendizagem. O devido fato se dá pelo domínio da informática na vida das pessoas, causando transformações tanto na sociedade, quanto na condição de ensino.

Vários estudos e trabalhos vêm sendo desenvolvidos para mostrar a eficácia da aplicação da tecnologia de informação no ensino. Destacando-se o artigo de Tarouco (2004), que apresenta a importância dos jogos educacionais para a motivação do aprendizado do o aluno e o artigo de Santos (2001), que apresenta o desenvolvimento de um agente pedagógico para Sistemas Tutores Inteligentes.

Segundo as teorias das inteligências múltiplas de Gardner (1994), as pessoas não são dotadas de um mesmo conjunto de capacidades, sendo assim, nem todas aprendem da mesma forma, e não são dotadas de uma única inteligência e sim um conjunto delas. Através destas inteligências múltiplas o aluno é levado a aprender de forma natural e prazerosa.

Por meio de jogos, o aprendiz explora as informações que o cercam aperfeiçoando sua capacidade mental, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade.

O objetivo deste estudo é desenvolver *softwares* educacionais, na condição de jogos, que auxiliem o professor a ministrar suas aulas utilizando a tecnologia computacional disponível para ele, e que atendam o objetivo das atividades curriculares para garantir a formação dos indivíduos de forma motivadora para a nova realidade tecnológica, fundamentados em uma estrutura pedagógica utilizando agentes pedagógicos, que guiam a interação e estímulo do aluno.

Apresenta-se, neste artigo, o desenvolvimento do “Jogo da Senha”, que estimula o raciocínio lógico do aprendiz, podendo ser jogado em dupla ou somente com o computador. O outro jogo é o “Espaço Matemático”, este explora o conteúdo de matemática, visando o aprendizado de forma mais agradável. São propostos os personagens chamados “Dr. Burns” e “Nani”, os quais são os agentes que acompanham cada aluno na sua interação com as atividades, auxiliando-os na tarefa de aprender, chamando atenção, elogiando, sugerindo escolhas, ajudando-o a compreender o jogo.

O artigo está organizado nas seguintes seções: a seção 2 aborda uma visão geral do *software* educacional; na seção 3, descrevem-se, sucintamente, os agentes pedagógicos; a seção 4 expõe o ambiente desenvolvido; na seção 5, são mostradas as características e o desenvolvimento do agente; na seção 6, apresentam-se os resultados obtidos e a seção 7 apresenta as considerações finais.

2. Software Educacional

A capacidade que o computador tem de “ensinar” provoca uma revolução na Educação, pois o seu uso fundamenta-se na simples forma de informatização dos meios tradicionais de ensino, como na aplicação de atividades a partir de jogos educacionais.

Segundo Giraffa e Viccari (1998), o *software* educacional é um programa que, introduzido em uma situação de ensino-aprendizagem, propõe atender às necessidades educacionais com finalidades pedagógicas definidas.

Os jogos são utilizados como uma ferramenta auxiliar do aluno na construção de seu conhecimento sistematizado. Esta sistematização, através do computador, possibilita melhor acompanhamento do aluno verificando seus erros mais frequentes, apresentando recursos multimídia diferente do modo tradicional usado. Desta forma, contribui para o "processo de resgate do interesse do aprendiz, na tentativa de melhorar sua vinculação afetiva com as situações de aprendizagem" [Barbosa, 1998].

3. Agentes pedagógicos

Segundo Fernandes (2003), a Inteligência Artificial (IA) define-se como o estudo da computação que torna possível perceber, raciocinar e agir. A IA na Educação é uma nova metodologia de aprimoramento do conhecimento utilizada hoje em dia.

Os agentes são uma entidade, neste caso artificial, e podem ser definidos como qualquer entidade (humana ou artificial) que está imersa ou situada em um ambiente e percebe seu ambiente através de sensores e age sobre ele por meio de atuadores. Um agente executa seus objetivos próprios, explícitos ou implícitos, e seleciona suas ações devido às suas percepções para atingir seus objetivos.

Os agentes que desempenham uma função educacional ou pedagógica, que facilitam ou melhoram o aprendizado do aluno, são chamados de agentes pedagógicos. Eles podem apresentar características de agentes reativos, reagindo às mudanças em ambientes nos quais eles são utilizados.

Segundo Giraffa (1998 *apud* Pereira, 1999), eles podem ser classificados em:

- Tutores: aqueles destinados ao ensino dirigido ao aluno;
- Assistentes (Amigo): colaboram com a aprendizagem do aluno;
- Agente na *Web*: destinados à aplicação de ensino na Internet;
- Agentes mistos: aqueles que ensinam e aprendem.

A fundamental importância da inclusão de um agente pedagógico, no ensino, se dá pelo fato de ele trazer um *feedback* interativo e dinâmico entre o ambiente e o aluno e por tornar a comunicação mais persuasiva, exercendo a função de guia para o usuário.

4. Ambiente desenvolvido

Para o desenvolvimento desses jogos educacionais foi utilizado o ambiente de programação *Flash*, através do *Adobe Flash CS3*, que é muito utilizado no desenvolvimento de jogos educacionais devido à sua flexibilidade e por ser uma excelente ferramenta de autoria, oferecendo recursos e funcionalidades que os desenvolvedores necessitam, com um caráter pedagógico ideal. Utilizou-se a linguagem *ActionScript* que possui recursos e funcionalidades de uma linguagem de programação bem consistente e orientada a objetos.

A metodologia de ensino-aprendizagem proposta pelos jogos é a execução de atividades práticas para trazer melhorias nas atividades curriculares, para que o ensino não consista somente no método convencional em sala de aula.

4.1. Propriedades do Ambiente

Os ambientes de tarefas são o lugar no qual os agentes atuam com suas “soluções”. O tipo de ambiente afeta diretamente o projeto adequado para o programa do agente. Ao se projetar um agente, na primeira etapa, devem-se individualizar os aspectos necessários para o ambiente de tarefa, os quais definem o projeto apropriado do agente e sua aplicabilidade.

Para a atuação do agente desenvolvido, o ambiente apresenta-se acessível, ou seja, completamente observável, onde os sensores do agente possuem acesso ao estado completo do ambiente, detectando aspectos indispensáveis para a seleção de sua ação, assim, sendo o agente capaz de saber qual foi a ação realizada pelo aluno. E apresenta-se episódico, cada atividade (episódio) que o aluno realiza, baseia-se na percepção e ação do agente, e a escolha da ação depende somente do próprio episódio. O ambiente é considerado pequeno devido ao número de percepções e suas ações executadas.

4.2. Metodologia

A necessidade de pensar em um tema e definir os objetivos a serem alcançados, torna possível o desenvolvimento adequado de jogos educacionais.

Para realizar o planejamento e desenvolvimento do ambiente, juntamente com o agente proposto, foi elaborado um questionário, com dez questões objetivas e enviado a três escolas para que fosse respondido por professores, algumas perguntas realizadas foram: Qual seu nível de conhecimento em informática? Que recursos a escola possui para o ensino? Há disponibilidade de uso freqüente do laboratório de informática? São propostas atividades utilizando o computador? Em qual área se deve dar mais ênfase utilizando os recursos computacionais? E quais séries?. As Escolas pesquisadas foram:

- Escola Estadual de Ensino Médio Lilia Guimarães – (Uruguaiana – RS)
- Instituto Laura Vicuña – (Uruguaiana – RS)
- E. M. E. F. CAIC Luizinho De Grandi – (Santa Maria – RS)

A partir das respostas foram elaborados gráficos para estipular o perfil dos jogos. Percebeu-se que as áreas com maior necessidade de aplicação de recursos computacionais foram: matemática com 73,33% e lógica com 86,66%, para as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Com base nos resultados obtidos dos questionários, foram criados os jogos com seus respectivos agentes, já citados anteriormente, de acordo com o público alvo e suas necessidades. As atividades selecionadas para os jogos tiveram o apoio de professoras que participaram da pesquisa de campo.

A aplicação desses jogos é possível, pois se constatou que há disponibilidade dos laboratórios de informática em todas as escolas, e a maioria dos professores possuem conhecimento de informática e já utilizam métodos diferenciados para a elaboração de aulas.

4.3 “Jogo da Senha”

O “Jogo da Senha” faz com que o aluno estimule o seu raciocínio lógico, que é uma necessidade para se fazer pensar sob um ponto crítico dos conteúdos de todas as disciplinas. O objetivo é descobrir a senha criada/gerada com até 12 tentativas, seguindo uma tabela de verificação das cores. O aluno, nesse jogo, deverá pensar nas possibilidades das tentativas, e na senha pode haver repetição de cores.

A Figura 1 apresenta a tela inicial do jogo, onde é possível criar a senha para outro colega adivinhá-la clicando na seqüência desejada das quatro cores, ou solicitar a geração da senha pelo computador clicando no botão “Gerar Senha”, ou então pedir ajuda clicando em “Instruções”. Na Figura 2 se realizam as tentativas clicando nas cores na seqüência desejada, os marcadores, na tabela de verificação, indicam se o aluno acertou ou não a cor e sua ordem, representados pela bola preta, a cor certa no lugar certo, e pela bola cinza, a cor certa no lugar errado. A Figura 3 mostra o resultado final e as respectivas quantidades de tentativas realizadas, que podem ser analisadas pelo professor. Durante o jogo o aluno pode clicar em “Desistir” para começar de novo.



Figura 1. Tela Inicial



Figura 2. Tela Jogadas

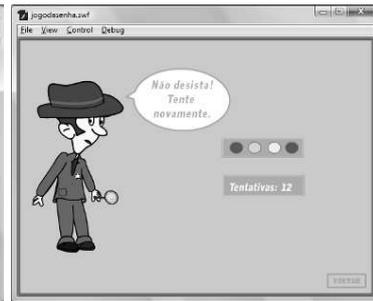


Figura 3. Tela Resultado

4.4 “Espaço Matemático”

O “Espaço Matemático” apresenta duas atividades básicas de matemática, que é de fundamental importância para as séries iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo do jogo é realizar a contagem das estrelas e, na seqüência, a subtração delas, informado através dos números presentes na tela.

Na Figura 4, apresenta-se a tela inicial do jogo, na qual se pode informar a quantidade de questões a responder. A Figura 5 mostra a tela de ajuda. A Figura 6 exhibe a tela da primeira parte do jogo, onde o aprendiz deve contar as estrelas presentes no espaço e informar a quantidade correta clicando nos números presentes na parte inferior da tela. Na Figura 7 está a segunda parte do jogo, onde deve ser informada a quantidade de estrelas que foram embora, sendo que é apresentada na tela somente as estrelas que restaram. A Figura 8 indica o resultado das respostas corretas e incorretas. Na Figura 9, apresenta-se a possibilidade de impressão do resultado, incluindo a identificação do aluno, a qual pode ser utilizada como uma forma de avaliação para o professor.



Figura 4. Tela Inicial



Figura 5. Tela Ajuda



Figura 6. Tela Etapa 1



Figura 7. Tela Etapa 2



Figura 8. Tela Resultado

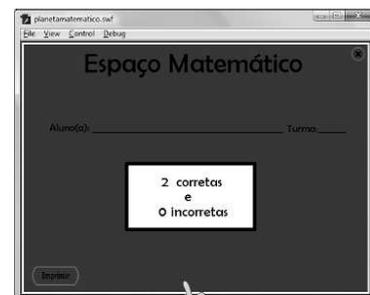


Figura 9. Tela Impressão

5. Agentes desenvolvidos

A partir da construção do ambiente surgiram as idéias para a construção do agente e o estudo para a definição de suas ações. Os agentes são desenvolvidos dentro do próprio ambiente.

Esses agentes, por desempenharem tarefas a favor do usuário, possuem características básicas, em que suas capacidades estão diretamente associadas a elas, dependendo de sua funcionalidade. Eles executam ações periódicas e possuem execução espontânea e são estáticos, ou seja, são fixos em um determinado local. Possuem nível de inteligência baixo, desempenham tarefas rotineiras disparadas por eventos externos, executando um conjunto de regras e não se adaptam a mudanças, porém, fazem uso da base de conhecimento para raciocinar sobre eventos monitorados.

As tarefas que eles executam são do tipo *gopher*, ou seja, tarefas simples baseadas em suposições com regras pré-estabelecidas. A aquisição de inteligência é reflexivo/reactivo, possuindo um mapeamento de situações e respostas associadas. Sendo assim, são agentes do tipo reativo, pois atuam utilizando um comportamento estímulo/resposta.

5.1. Funções dos Agentes

Os agentes pedagógicos foram desenvolvidos como uma ferramenta tutora durante a estruturação do conhecimento dos alunos no decurso da interação com as atividades do *software* educacional.

Esses agentes possuem um conjunto de regras que determinam as ações a serem realizadas nas atividades de ensino, formando assim as estratégias para serem usadas em ambientes lúdicos (jogos). Desse modo, eles têm o objetivo de auxiliar e conduzir o aprendiz durante suas interações no ambiente e não o de ensinar.

Cada agente pedagógico apresenta as seguintes funções:

- Capacidade de perceber os erros do aluno e interagir, incentivando-o na especulação das atividades contidas no ambiente;
- Acompanhar as ações do aluno durante sua interação com o sistema;
- Assistente pessoal do aluno, desempenhando tarefas que orientam sua aprendizagem.

5.2. Arquitetura do Agente

Um meio específico para se construir os agentes é basear-se em sua arquitetura. Segundo Russell (2004), a arquitetura apropriada depende de percepções, de ações, de objetivos e do ambiente. Quando um estado do ambiente é alterado, o agente executa uma ação correspondente para satisfazer o novo estado, sendo este o estímulo/resposta.

O Módulo Reativo é responsável pela mudança de estado do agente durante sua interação com o aluno. A interação, por meio textual, é feita pela ativação de mensagens por meio de balões e, a gestual, é feita por gestos na face como: pensativo, alegre e insatisfeito.

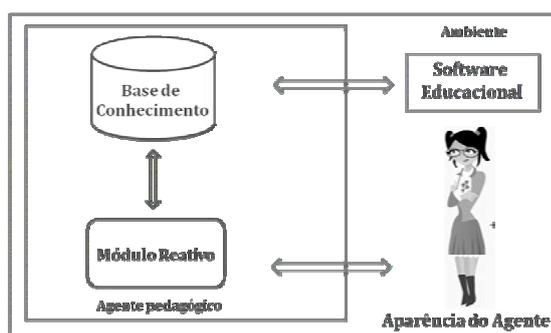


Figura 10. Arquitetura

Na Figura 10, apresenta-se a arquitetura de ambos agentes.

A Base de Conhecimento interna é formada por elementos que constituem a aparência do agente, como: movimentos, corpo, balões, e contém informações sobre o conteúdo das perguntas e falas para a interação com o aluno.

5.3. Características visuais

Para o estabelecimento das características físicas dos agentes, foram estipuladas as seguintes idéias, como mostram as Figuras 11 e 12:

- Ser próximo da realidade, do sexo feminino ou masculino, de corpo inteiro e proporcional ao estilo do ambiente, semelhantes aos *cartoons*;
- Interagir com o usuário, mudando sutilmente sua postura e face de acordo com as situações e ações;

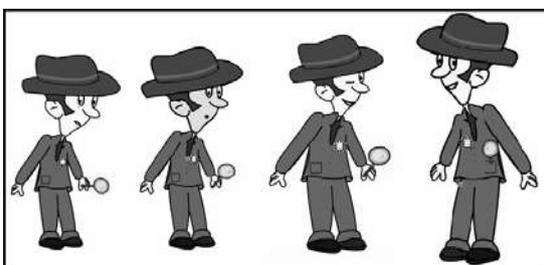


Figura 11. Formas do agente "Dr. Burns"

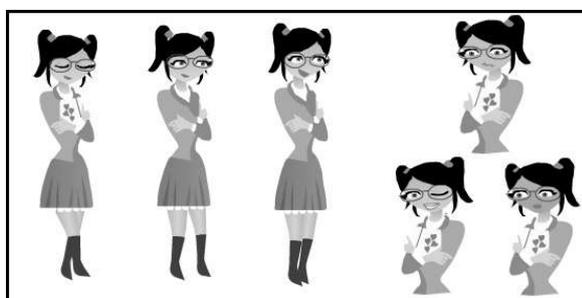


Figura 12. Formas do agente "Nani"

6. Resultados

A validação proposta neste trabalho foi feita nas próprias escolas que colaboraram com a elaboração do perfil dos jogos, envolvendo os alunos de primeira a terceira série do Ensino Fundamental.

No teste, participaram seis turmas com média de quinze alunos em cada uma, todos os professores receberam um novo questionário, composto por sete questões, para verificar a aceitação e desempenho dos jogos e dos agentes pedagógicos, tais como: Você achou adequado o tipo do jogo? O jogo trouxe melhorias para as atividades curriculares? O aluno demonstrou maior interesse em aprender? Você acha que a presença do agente obteve alguma contribuição para a interação do aluno com o jogo?

De acordo com as respostas e resultados obtidos, a aplicação dos jogos e dos agentes foi bem sucedida e de total aceitação pelos professores e alunos, eles foram

estipulados adequados e trouxeram melhorias para as atividades curriculares, devido à demonstração de interesse e à participação dos alunos. Partindo do objetivo do agente pedagógico, ele tornou o ambiente mais motivador e interativo. Os alunos, durante a validação, prestavam atenção nas mensagens que o agente apresentava, em suas expressões, e executavam as atividades de forma que deixasse o agente contente.

No espaço destinado para sugestões no questionário, obtiveram-se os seguintes comentários: “Como é bom uma contribuição para as aulas, o andamento é melhor.” (E. M. E. F CAIC - Professora), “Acho que deveria haver contribuição sempre, foi ótimo para o aluno.” (E. M. E. F. CAIC – Professora), “Com jogo é melhor aprender.” (Instituto Laura Vicuña – Aluno), “É importante alternativas diferentes de meios de aprendizagem.” (E. M. E. F CAIC - Professora).

Esta proposta foi um diferencial nas escolas, pois algumas Instituições faziam maior uso de jogos para diversão e lazer e não para o ensino em específico. A partir disto, pode-se verificar o desempenho dos alunos durante o teste. Alguns tiveram dificuldades no “Jogo da Senha” e na segunda etapa do “Espaço Matemático”, pois não estavam acostumados a utilizar recursos computacionais que exigisse maior necessidade de concentração e raciocínio.

7. Considerações Finais

O surgimento das tecnologias educacionais ocasionou modificações no paradigma pedagógico, os professores abrem as portas para o uso de recursos que extrapolam métodos de ensino-aprendizagem tradicionais. Desta forma, os jogos educacionais são como uma ferramenta que complementa a construção e fixação de conceitos expostos em sala de aula.

A partir dos estudos realizados, pôde-se constatar que a introdução das tecnologias de informática na Educação é uma ferramenta rica a ser utilizada como uma nova forma de aprendizagem e é um novo instrumento pedagógico de contribuição para a formação do conhecimento do aluno, visto que não é comum a utilização de agentes em jogos educacionais e a elaboração de questionários para estipular o perfil adequado dos jogos para as escolas.

Este trabalho visa contribuir com os estudos do emprego da informática em sala de aula e suas capacidades, com a utilização de uma proposta pedagógica para a determinação e aplicação de atividades, e com o trabalho que o professor pode realizar a partir os resultados obtidos, através de jogos educacionais desenvolvidos de acordo com as necessidades estipuladas pelas escolas.

Referências

- Barbosa, L. M. S. (1998) “Projeto de trabalho: uma forma de atuação psicopedagógica”, 2.ed., Curitiba: L. M. S.
- Fernandes, A. M. R. (2003) “Inteligência Artificial: noções gerais”, 1. ed., São Paulo: Sarvier, cap.1 e cap.5.
- Gardner, H. (1994) “Estruturas da Mente. A Teoria das Inteligências Múltiplas”, Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

- Giraffa, L. M. M., Viccari, R. M. (1998) “Intelligent Tutoring Systems Modelled Through Agents Techniques”, Revista de Ciência, Educação e Cultura. Canoas - RS - Brasil: La Salle.
- Pereira, A. S. (1999) Um agente para Seleção de Estratégias de Ensino em Ambientes Educacionais na Internet. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: PPGCC da UFRGS, 82p.
- Russell, S.; Norvig, P. (2004) “Inteligência Artificial”, 2. ed., São Paulo: Campus, cap.2.
- Santos, C. T.; et al. (2001) “DORIS: Um agente de acompanhamento pedagógico em sistemas tutores inteligentes”, In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Anais, Vitória/ES.
- Tarouco, L. M. R., Roland, L. C., Fabre, M. C. J. M., Konrath, M. L. P. (2004) Jogos Educacionais, CINTED Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, Porto Alegre.