

Tutores Inteligentes como Mediador para o Ensino e a Aprendizagem

Valdemir dos Santos Silva

Resumo—Nesta produção serão abordados os agentes inteligentes que auxiliam a mediação do conhecimento por meio de um tutor inteligente. Baseando-se nas teorias dos pensamentos filosófico-pedagógicos do processo de ensino aprendizagem, advindos de grandes nomes da educação como, Vigotski, Piaget e Paulo Freire, incorporando ao método de transmissão de conhecimento mediada por tecnologia computacional. Entrará nesta conceitualização as ferramentas existentes e as próximas perspectivas para criação de um sistema que atenda as necessidades dos agentes envolvidos neste processo, independente do tempo que cada indivíduo dispõe para usar o sistema inteligente de instrução mediada por computador. Este artigo traz uma breve explicitação das características dos Sistemas Tutores Inteligentes – STI e das Instruções Assistidas por Computador – CAI.

Palavras-chave— Computador. Tutoria. Inteligência. Conhecimento. Aprendizagem.

I. INTRODUÇÃO

DESDE a popularização do computador e com o avanço da internet, muito se tem investido em pesquisas na área da tecnologia da informação e muito se tem feito para a disseminação do conhecimento por meio eletrônico. O ensino desde a criação da humanidade sempre foi focado na transmissão do conhecimento pela figura de um personagem principal e detentor do conhecimento, o denominado professor. Este por sua vez procura sempre estar atualizado aos acontecimentos ao seu redor; busca o conhecimento através de teorias já apresentadas e justificadas por grandes nomes da literatura, da ciência, da engenharia ou qualquer outra área afim; inter-relaciona com seus semelhantes para aumentar seu conhecimento por meio da troca de experiência e apresentar novos conceitos.

O conhecimento está presente ao redor de todos nós e para adquiri-lo basta filtrar o que é essencial, lapidar e ordenar as informações que de alguma forma servirão para agregar na mudança de cultura, do pensamento, na transformação da sociedade e dos futuros disseminadores do conhecimento. Segundo Freire, citado por [1], “a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”.

A forma de ensinar, bem como, os métodos a serem

utilizados; as didáticas de cada professor e as técnicas para saber lidar com situações adversas tem sido discutida por grupos de intelectuais ligados a educação. Nomes como Piaget, Vigotski e no Brasil um fenômeno da educação, Paulo Freire abordam de forma singular o uso das tecnologias com ferramenta no processo ensino-aprendizagem. Segundo Margarita Gomes:

“Na relação educador-educando deve-se privilegiar a responsabilidade mediadora do professor. Ou seja, sua capacidade de mediar o educando e o computador, gerenciando democraticamente a complexa rede propiciada pela informática, “problematizando, junto aos educandos, o conteúdo que os mediatiza.”

As transformações na sociedade, como por exemplo, o ritmo de trabalho de cada pessoa, e cada dia mais aumentando as tarefas a serem executadas no trabalho ou em casa e na escola tem tornado escasso o tempo das pessoas para fazer cursos ou mesmo uma graduação. Há na atualidade grande discussão sobre a implementação de ambientes que consigam atender a necessidade do público que apresenta escassez de tempo e que necessita de flexibilidade para se qualificar através do estudo com tutoria não presencial. Ferramentas de tutoria inteligente incorporada à ciência da Inteligência Artificial têm sido desenvolvidas para melhorar o diálogo entre o agente emissor do conhecimento e o receptor.

Para [2] a aprendizagem se dá através da interação do indivíduo com o meio social, ele desenvolveu o conceito de zona de desenvolvimento proximal como sendo: “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes”.

O professor seria então, nesse processo, o elo da mediação, alguém que auxilia o aluno em sua aprendizagem. Para Freitas “é aquele que, detendo mais experiência, funciona intervindo e mediando a relação do aluno com o conhecimento”.

II. JUSTIFICA DO USO DOS STI

A utilização de Sistemas Tutores Inteligentes traz um grande diferencial para sua adoção nas instituições educacionais. Como hoje se busca ganhar tempo, economizar gastos e aumentar a flexibilidade para entrar no processo de aprendizagem, esses sistemas vem com força no intuito de

tornar realidade o ensino mediado por tecnologia. Há quem discorda inteiramente, pois acha que é necessário manter uma didática pedagógica baseada nos princípios fundamentais da educação. Mas para Vygotsky, o ambiente computacional proporciona mudanças qualitativas na zona de desenvolvimento proximal do aluno, os quais não acontecem com muita frequência em salas de aula “tradicionais”. Os benefícios que um sistema desse tipo traz a educação são louváveis, mas é preciso também se questionar sobre o não isolamento do indivíduo no mundo virtual. Esquecendo assim os princípios de relações com o ser humano. Em contrapartida, atíça no estudante a capacidade de se desenvolver autonomamente e se tornar um autodidata.

A contribuição positiva que um sistema desse nível é que ele traz a idéia cooperativista em que o usuário contribui desde suas dúvidas até apresentação de soluções em que o sistema colherá e armazenará em seu domínio; e interação ativa com o sistema, momento em que é simulada a interação com um tutor real. Os STIs são de grande valia. A contrapartida que ele nos oferece em relação ao CAI é a possibilidade de tornar, para o usuário, um ambiente agradável com sua navegabilidade; raciocinar e fazer racionar para a apresentação das soluções e torna a interação dinâmica ao contrário do CAI que é estática.

As tecnologias disponíveis tanto em nível de hardware quanto de software tem contribuído para o desenvolvimento de sistemas que sejam mais seguro, fáceis de serem implantados em diversas plataformas, aumentando a possibilidade de utilização em sistemas computacionais ubíquos.

III. AMBIENTES EDUCACIONAIS NA ATUALIDADE

Nos dias de hoje, é muito fácil encontrar e usar os ambientes educacionais de aprendizagem a distância. É possível encontrá-los disponibilizados na web ou mesmo softwares vendidos na Internet ou lojas especializadas. Ao se falar desse recurso na Internet não dá pra deixar de citar os cursos oferecidos a distância, e que estão classificados na modalidade de EaD. O crescente número de sítios que proporcionam esta modalidade teve maior ênfase de crescimento a partir da década de 90, mas já estava em debate o processo de criação desde a década de 60. Os ambientes educacionais têm surgido como ferramenta espetacular para o ensino, principalmente para aqueles que não dependem de tempo e recursos financeiros. Surge nesse momento, as questões confiabilidade e integridade das informações, a navegabilidade e a disponibilidade com que o ensino será provido. Não basta apenas se ter um ambiente com boa navegabilidade e por fim, as informações contidas serem falsas e ou possuir a não concordâncias com as comprovações científicas. É necessário haver a disponibilidade com intuito de oferecer maior flexibilidade para o usuário, deixando o aluno livre para estudar em qualquer dia e horário.

Grande parte dos sistemas de EaD tem como foco a disponibilização de materiais e deixando de lado a questão pedagógica e a preocupação se realmente está havendo o aprendizado. Em muitos casos, o excesso de conteúdos, as

vastas exigências de leitura tornam o ambiente educacional eletrônico desagradável e assim concretizando a evasão na utilização dessa metodologia. O tutor passa a ser um ator ausente e a interação fica a cargo do correio eletrônico tornando o diálogo cansativo e com tempo de resposta muito demorado.

Alguns ambientes não têm a preocupação em conhecer o aluno, saber o grau de instrução acadêmica, o grau de conhecimento e traçar o perfil do mesmo. Não disponibilizam um sentido periférico para o aprendizado, sendo somente unilateral, não oferecendo a oportunidade, em caso de erro, dar sua contribuição no sistema e ser levado a descobrir as fases dos erros e realizar a correção. O sistema é praticamente mudo e cansativo. Isso sem contar as tecnologias usadas em sua fabricação e disponibilização.

Apesar de estar muito difundida na nossa atualidade, a educação a distância ainda é muito rejeitada por algumas pessoas, pois não acreditam que um ensino mediado por computador possa gerar um diferencial no seu aprendizado. Associam logo a falta de prática e outros ainda estão presos a forma do ensino convencional, onde a presença do professor simplesmente tem que ser obrigatória. O aluno cria uma barreira e não consegue desenvolver em si mesmo a habilidade de aprender sozinho.

Segundo Moram, o processo de mudança na educação a distância não é uniforme nem fácil. Iremos mudando aos poucos, em todos os níveis e modalidades educacionais. Há uma grande desigualdade econômica, de acesso, de maturidade, de motivação das pessoas. Alguns estão preparados para a mudança, outros muitos não. É difícil mudar padrões adquiridos (gerenciais atitudinais) das organizações, governos, dos profissionais e da sociedade. E a maioria não tem acesso a esses recursos tecnológicos, que podem democratizar o acesso à informação. Por isso, é da maior relevância possibilitar a todos o acesso as tecnologias, a informação significativa e a mediação de professores efetivamente preparados para a sua utilização inovadora [3].

IV. INSTRUÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR - CAI

Desde a década de 60, muito se tem estudado com relação aos ambientes virtuais educacionais que tem por objetivo ajudar tanto alunos quanto professores. A missão é diminuir a alta carga que o professor tem em sala de aula, reduzir a produção de materiais palpáveis como, impressões e livros; e por outro lado aumentar o diálogo do discente com o seu tutor por meio de fórum, correio eletrônico, e a disponibilização de matérias digitais do que está ensinando. Dessa forma, fazer com que seja trabalhada a habilidade de aprender sozinho. O discente dispõe de ambiente que trata de prover um ensino ubíquo por meio da rede mundial. Isto faz com que onde se esteja, seja possível manter interado com os conteúdos da aprendizagem.

Esses ambientes, em algumas situações funcionam apenas como um hóspede de materiais didáticos eletrônicos, não mantendo um relacionamento amigável e muito menos

agradável entre os elementos atuadores. Não possuem uma estratégia didática e também não disponibiliza soluções de problemas ao usuário. A solução para qualquer problema é previamente pensada antes da disponibilização dos materiais, o que torna o processo da aprendizagem meio que engessado.

Esse tipo de sistema também conhecido por Instrução Assistida por Computador – CAI, torna-se simplesmente um software de exercícios e práticas e tutoriais em que o aluno tem que desenvolver sua própria habilidade de absorção do conhecimento tendo como respostas aos problemas apenas o certo e o errado e não o levando a descobrir os por quês do certo ou errado.

V. CONCEITO DE SISTEMA TUTOR INTELIGENTE - STI

Um sistema tutor de inteligência é aquele que faz a intermediação entre o personagem que busca um aprendizado e uma ferramenta facilitadora do aprendizado. Este sistema denominado STI é diferenciado dos demais, pois agrega artifícios da Inteligência Artificial e incorpora estratégias do modelo do ensino-aprendizagem convencional para o não convencional.

Os STIs são compostos por uma arquitetura clássica que visa atender as estratégias elementares do processo do ensino.

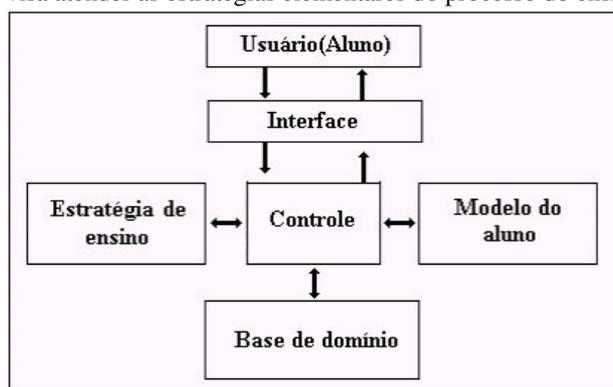


Fig. 1. Arquitetura Clássica de um STI.

- Modelo do aluno – seguimento que constrói o perfil do aluno definindo o nível de conhecimento e o tipo de situações que costuma apresentar para solução de problemas (heurística).
- Modelo da Interface – corresponde a parte da visualização do sistema e é necessário dispor de uma boa aparência e que a navegabilidade seja fácil, afim de, prover uma boa usabilidade e menos fadiga ao usuário.
- Modelo do Tutor – estão presentes as estratégias de ensino somado ao processo pedagógico.
- Modelo de Domínio – parte inteligente do sistema. Funciona como um banco de dados que agrega os elementos chaves para a tutoria acontecer, como por exemplo, métodos a serem utilizadas, situações-problemas que serão discutidos e soluções que serão apresentadas.

Faz parte das atribuições de um STI a independência na aplicação de métodos pedagógicos. O que faz com o mesmo opere de forma a compreender o estado de cada um que se

interage com o sistema. Assim, não será uma metodologia que vai guiar a forma da aprendizagem, mas sim a heurística aprendida pelo ambiente educacional que fará com que seja montado um banco de informações que armazenará o problema em questão, a solução apresentada pelo usuário e com base nas respostas encontradas trará a solução dos problemas [4].

VI. IMPLEMENTAÇÃO DE UM STI

O ensino mediado por computador tem causado além das discussões filosóficas e pedagógicas, uma crescente corrida para criação de sistemas que sejam auto-suficientes e que sejam capazes de proporcionar um ambiente em que a aprendizagem possa ocorrer de forma bilateral. De um lado, as instituições de ensino que almejam por software que lhes proporcionem economia; que seja fácil de gerenciar; que emitam relatórios e acompanhamento do desempenho do aluno e que seja capaz de comprovar o ensinamento eficaz. De outro lado os profissionais da TI preocupados em desenvolver aplicação que seja portátil e tenha bom desempenho e que seja compatível com qualquer sistema para atender as necessidades da computação ubíqua, uma vez esta é utilizada por pessoas que precisam estar conectados a todo instante. Isto se justifica pela escassez do tempo que as pessoas nos dias de hoje tem. Estudar ou simplesmente fazer um curso presencial é algo que está caindo em desuso e o desafio é a utilização de sistemas que tenham estratégias eficazes no esquema de ensino-aprendizagem. Com esta necessidade surgiu então a idéia de transformar um sistema que funciona apenas como um conjunto de instruções assistidas por computador, limitando algumas características da realidade do ensinar-aprender, em um sistema que seja envolvido de personalidade, ou seja, inteligente ao ponto nos levar a acreditar que a figura do professor é algo em extinção. Essa dúvida, apresenta a idealização e criação dos sistemas tutores inteligentes.

Os Sistemas Tutores Inteligentes são voltados para o aprendizado. Em 1950, Turing já previa a construção de uma máquina de aprendizagem e que posteriormente fosse capaz de ser ensinada. Desde então, muito se tem feito para que uma didática eficiente, usando recursos da computação seja realmente colocada em prática [5]. O avanço tecnológico e a utilização da Web são fatores que tiveram uma grande parcela de contribuição para a criação de sistemas inteligentes. O STI é um agente de aprendizado que beneficia os usuários com capacidade de se interagir, aprender e apresentar soluções para os problemas.

Um grande diferencial do uso do STI é que permite a interação ativa por meio de um agente inteligente e proporciona o ensino individualizado e que busca respostas em situações não previstas [6].

VII. ESTUDO DE CASO DO STI

Existe nos dias de hoje uma séria discussão a respeito desse tipo de sistema, pois se chega até comentar sobre a figura do

professor. A problemática está em volta das indagações: os sistemas computacionais substituirão os professores? Um sistema computacional educacional será inteligente o suficiente para dar respostas a problemas complexos? Um STI será capaz de obedecer a uma didática de ensino que atenda as necessidades do aluno? Essas e outras questões ainda não têm respostas.

Muitas instituições de ensino têm investido recursos na compra de softwares que fazem uma interação limitada com o aluno. Um exemplo é o Moodle, que é um ambiente criado para o professor fazer o gerenciamento dos cursos e dispor facilidades para a aprendizagem. Outro exemplo de sistema educacional é o sistema implantado internamente na rede da instituição. Este por sua vez dispõe de ambiente para disponibilização de conteúdos das aulas digitalmente; interação entre os usuários por meio de fórum ou postagens de mensagens; banco de questões e acompanhamento das menções alcançadas nas avaliações. Esses ambientes estão na característica usual de um blog. Suas atribuições pedagógicas e a forma de ensino e a usabilidade não se pode definir como um ambiente tutor inteligente, mas sim como um sistema de instrução.

Há no mercado diversos softwares educacionais que são considerados como ambiente de instruções assistidas por computador. Dentre eles podemos citar: Coelho Sabido, que é um software infantil que interage com a criança afim de ensinar o alfabeto; West, que utiliza técnicas de Inteligência Artificial e tem o intuito de oferecer a aprendizagem de cálculos aritméticos; Logo que trata do estudo da geometria. Para a interação desses sistemas com o ser humano, é preciso que o usuário já tenha o seu conhecimento e o programa se encarrega apenas de dar a menção se certo ou errado.

Por outro lado, os sistemas tutores inteligentes que “são sistemas instrucionais baseados em computador com modelos de conteúdo instrucional que especificam ‘que’ ensinar, e estratégias de ensino que especificam ‘como’ ensinar” [7]. O diferencial desse sistema é que ele imita as ações do ser humano. Procura em cima dos erros e acertos do aluno, traçar o perfil do aprendiz e interagir de forma singular. Não dá respostas, mas leva o problema a ser resolvido cumprindo várias etapas mostrando as fases para se chegar à solução do problema. Daí nasce a teoria embutida no modelo de domínio citado na figura 1 e é endossada pelo modelo do aluno e do tutor facilitada a comunicação por um domínio de interface[5].

Um STI tem um esquema de aprendizagem que compreende o ambiente que é a interação com o mundo externo; os sensores que captam o perfil do atuador; o elemento de desempenho que proporciona condições de decisão de que tarefa ou ação a ser executada; o elemento de aprendizagem que procura por melhores soluções baseando-se no histórico das soluções anteriores.

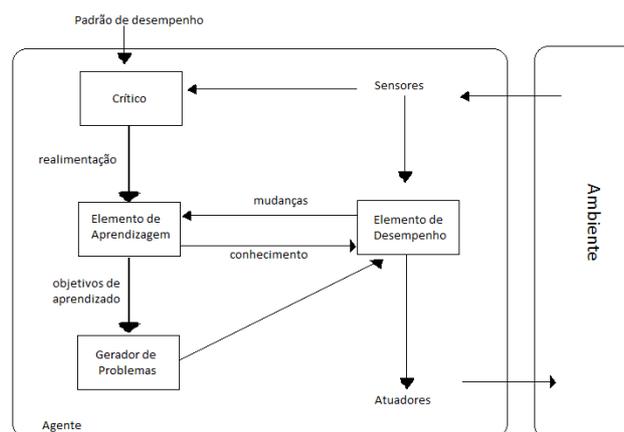


Fig. 1. Esquema do Agente de Aprendizagem.

VIII. CONCLUSÃO

A forma de ensinar é algo que tem sofrido mudanças ao longo dos anos. É um tema polêmico e complexo, pois ao se tratar da educação, encontramos várias vertentes que nos remetem a pensar nas questões filosóficas e psicológicas. O planejamento estratégico que envolve o início, meio e fim de um estado de aprendizagem nos remetem a incluir a questão psíquica, pois se trata da interação do humano com a máquina.

Técnicas de Inteligência Artificial - IA - tem sido estudadas para fazer com que o conceito de computador deixe de ser apenas uma máquina capaz de processar informações, mas sim também de pensar e manter uma comunicação bilateral, homem-máquina e máquina-homem. Isso é possível com a organização das informações em que cada agente deverá processar. O contato do computador com o ambiente utiliza sensores capazes de detectar a situação atual do meio e incorporar experiências adquiridas para solucionar os problemas. As aplicações usando os conceitos de IA têm contribuído para aumentar o desenvolvimento de sistemas que contribuem para a educação. Nesse contexto, procura-se manter um elevado nível na forma de aprendizagem de forma a garantir o acesso por todos a um ambiente de educacional.

Apesar dos avanços tecnológicos que tem colocado em xeque o trabalho do tutor, jamais este profissional será definitivamente substituído pelo sistema tutor inteligente. Será sempre necessário um agente dotado de expertises e inteligência e raciocínio para definir as estratégias de ensino e criar também novas didáticas de ensino.

REFERÊNCIAS

- [1] GOMEZ, Margarita Victoria. Paulo Freire: Re-Leitura Para Uma Teoria Da Informática Na Educação. Disponível em: http://seminario-aulofreire.pbworks.com/f/texto_paulofreire_releitura_parateoria_pdf.pdf. Acesso em 07 de junho de 2011.
- [2] VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. São Paulo, Martins Fontes, 1987.
- [3] MORAN, José Manuel. O que é educação à distância. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>. Acesso em: 13 de junho de 2011.
- [4] MACÁRIO, Costa. Sistemas Tutores Inteligentes. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/MacarioMaterial/St.i.htm>. Acesso: 09 de junho de 2011.

- [5] ROCHA, José Batista da. Uso da tecnologia do computador como mediador para o ensino universitário. Disponível em: http://www.pesquisapsicologica.pro.br/pub03/rocha_artigo.htm. Acesso em 05 de junho de 2011.
- [6] ANDRADE, Leila. ZAVALETA, Jorge.. Sistemas Tutores Inteligentes. Disponível em: <http://www.cos.ufjf.br/~ines/courses/cos740/leila/cos740/STIapres.pdf>. Acesso em 07 de junho de 2011.
- [7] GAVIDIA, Jorge Juan Zavaleta; ANDRADE, Leila Cristina Vasconcelos de. Sistemas Inteligentes Tutores. Disponível em: <http://www.cos.ufjf.br/~ines/courses/cos740/leila/cos740/STImono.pdf>. Acesso em: 11 de junho de 2011.

Valdemir dos Santos Silva Possui graduação em Licenciatura em Ciências da Computação pela Faculdade Michelangelo/Instituto Rui Barbosa do Brasil (2003) e especialização em Gestão de Tecnologia da Informação pela Universidade de Brasília.