

# UTILIZAÇÃO DE AGENTES TUTORES INTELIGÊNTES PARA PROMOVER UM ENSINO ADAPTATIVO AO ENSINO A DISTÂNCIA

**Cristina Silveira Otto**

Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ

Curso de Ciência da Computação– Cruz Alta - RS

[trise\\_cris@yahoo.com.br](mailto:trise_cris@yahoo.com.br)

**Resumo.** *Este artigo apresenta um projeto que utilizando agentes inteligentes busca adaptar o ensino a distância às particularidades de cada aluno, tornando assim o processo de aprendizado mais qualificado. Este projeto foi baseado em estudos relacionados com sistemas hipermídia adaptativos, agentes tutores inteligentes, sistemas multiagentes e agentes pedagógicos.*

**Palavras-chave:** *Agentes Inteligentes, Ensino a Distância, Ensino Adaptativo.*

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino não presencial surgiu em meados dos anos trinta para facilitar o aprendizado aluno, que pode acessar ao material de aula conforme sua disponibilidade. Como salienta Mello[1] e Meirelles[2] o maior problema nessa modalidade ainda é como gerenciar a individualidade de cada aprendiz, sendo este o tema de varias pesquisas. Esse problema pode ser resolvido usando aplicações de inteligência artificial, conhecidos como agentes inteligentes, que entre outras aplicações podem promover um ensino adaptativo, contextualizado e direcionado, levando em consideração o perfil cognitivo de cada aluno.

## 2. ENSINO ADAPTATIVO

O objetivo de desenvolver um ensino adaptativo integrado a educação à distância é sanar algumas dificuldades enfrentadas pelo aprendiz, levando em conta o que afirmou Dunn[3] em um de seus trabalhos: As características pessoais fazem com que o mesmo método de ensino seja efetivo para alguns e ineficaz para outros.

### 2.1 Estilo de Aprendizagem

Preferências ou estilos de aprendizagem podem ser vistos como a maneira com que cada aprendiz se concentra, processa e retém a informação. Embora alguns alunos possam aprender com eficiência sem que suas preferências sejam consideradas, outros alunos atingem um desempenho significativamente maior quando suas preferências são capitalizadas conforme Ref. [3].

Há muitos modelos de Estilos de Aprendizagem, porém o que melhor se adapta a nossa realidade é o de Felder e Silverman [4], que se baseia em cinco dimensões de aprendizagem: percepção, entrada, organização, processamento e compreensão. Essas dimensões possuem dicotomias: percepção (sensorial/intuitiva), entrada (visual, mais tarde alterada para visual/verbal), organização (indutiva/dedutiva), processamento (ativo/reflexivo) e compreensão (seqüencial/global). A dimensão organização foi eliminada após alguns estudos.

A partir daí Felder criou o ILS (em português Índice de estilos de Aprendizagem), que está sendo usado na North Carolina State University.

Uma versão do ILS foi testada em 1994 e 1995, seus resultados foram submetidos a uma análise fatorial e alguns item que não apresentaram uma discriminação perceptível foram substituídos. A versão revisada do ILS pode ser conseguida pela internet no endereço:

(<http://www2.ncsu.edu/unily/lockers/users/f/felder/public/ILSpage.html>).

Belhot [5] observa que dois pontos importantes devem ser levados em consideração na utilização do ILS, são eles:

1. O ILS ainda está em desenvolvimento e os resultados fornecem uma indicação das preferências individuais de aprendizagem e, provavelmente uma indicação ainda melhor do perfil de um grupo de estudantes.

2. O perfil do estilo de aprendizagem de cada estudante fornece uma indicação dos prováveis pontos fortes e possíveis tendências ou hábitos que poderiam estar conduzindo as dificuldades da vida acadêmica. O perfil não reflete a adequabilidade ou inadequabilidade do aluno em determinada matéria, curso ou profissão.

Como salienta Cocco [6] o objetivo desse trabalho não é utilizar os dados fornecidos como diagnóstico, ao invés disso, as respostas do questionário são utilizadas pelos agentes no sentido de viabilizar a conexão entre características pessoais e um delicado processo de tutoria. Além das preferências do educando o modelo considera também o nível de habilidade tecnológica do aprendiz, o que contribui para a navegação personalizada.

## 2.2 Agentes Pedagógicos

Corredor [7] em um de seus livros diz que embora o termo agente seja usado frequentemente na inteligência artificial, e não exista um conceito preciso do seu significado, de um modo geral pode ser

como uma entidade que funciona continua e autonomamente em um ambiente no qual existem outros processos e agentes. Do ponto de vista prático o que distingue um agente de um componente hardware ou software usual é seu grau de autonomia e inteligência.

Agente pedagógico pode ser visto como aquele que compõe um sistema de ensino-aprendizagem e tem como função prover a adaptação do ensino, ou seja, analisar a qual Estilo pertence cada aluno Ref. [3].

A comunicação entre os agentes é o que torna o sistema mais coerente, já que os habilita a coordenarem suas ações.

Atualmente existem vários padrões de comunicação que podem ser utilizados, dentre eles foi escolhida a troca de mensagens onde a troca de informação entre os agentes é realizada por envio de mensagens, que obedecem a um formato comum e bem definido, percebido por todos os agentes Ref. [6].

## 2.3 Arquitetura do modelo de Adaptação

O modelo de Adaptação proposto é composto por agentes pedagógicos como vimos na figura 1.

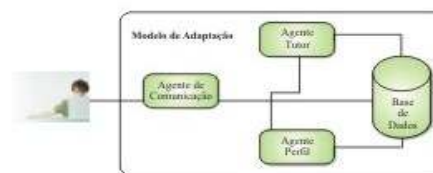


Figura 1. Arquitetura do modelo de adaptação.

Como afirma a Ref. [6] o modelo faz com que os agentes tomem decisão, criando assim o ensino adaptativo através da integração entre os estilos de aprendizagem e as características do aprendiz. Os Agentes são responsáveis por apontar o melhor caminho, o mais efetivo para o aprendizado

do aluno, e são denominados através das tarefas que desempenham:

**Agente de comunicação:** responsável por monitorar as atividades do aprendiz e informa-las aos demais agentes, além de armazenar (log) as informações sobre a navegação do educando e apresentar a ele o ensino adaptativo;

**Agente Perfil:** responsável por identificar o perfil do aprendiz através dos resultados de um questionário de estilos de aprendizagem, o qual é aplicado ao aluno em sua primeira interação com o ambiente.

**Agente Tutor:** modela as características do aprendiz que engloba não só os estilos e aprendizagem e preferências como o nível de conhecimento, metas e experiências, além de mapear os estilos e as estratégias pedagógicas adaptando o ensino ao aluno.

Para definir a experiência do aprendiz o agente tutor utiliza os resultados do questionário de habilidades tecnológicas.

Para definir o nível e conhecimento é apresentado ao aluno um pré-teste sobre o assunto da disciplina em questão.

As Metas do aprendiz são identificadas a partir de uma análise da navegação no ambiente de ensino.

É importante salientar que o mapeamento foi estudado e validado pelo Prof. Belhot [5], do Departamento de Engenharia de produção da Escola de Engenharia de São Carlos, USP.

## 2.4 Operações com os Agentes no Ambiente Virtual

Os agentes executam um conjunto de operações, para modelar essas operações utilizam-se as definições de diagrama de seqüência, o qual faz parte da linguagem UML(*Unified Modeling Language*) para Análise e Projeto de Sistemas, de Bezerra[8]:

**Operação de Identificação de Estilo de Aprendizagem:** acontece quando o aprendiz inicia uma seção de ensino, nesse momento o agente de comunicação envia uma mensagem para o agente perfil, que

identifica o estilo de aprendizagem desse aluno através do questionário, repassando o resultado ao agente tutor.

**Operação de Análise de Preferências do Aprendiz:** o agente de comunicação registra no log a navegação, procedimento pelo qual descobre suas preferências que são repassadas ao agente perfil, este as analisa de acordo com o mapeamento de estilos e estratégias e comunica ao agente tutor qualquer possível alteração.

**Operação de Verificação da Metas do aprendiz:** esta operação é realizada quando o aluno seleciona o curso do qual irá participar.

**Operação de Verificação de Habilidade Tecnológica:** Ao analisar as informações do questionário o agente de comunicação informa ao agente tutor o nível de habilidade do aluno e este informa se é necessária apresentação de uma aula de conhecimentos básicos.

**Operação de Verificação de Nível de Conhecimento do Aprendiz:** Ao analisar as informações do questionário pré-teste o Agente de comunicação informa ao agente tutor o nível de conhecimento do aluno e este informa se é necessária apresentação de uma aula de revisão do conteúdo.

**Operação de Verificação do Mapeamento:** acontece após o agente perfil definir o estilo do aprendiz.

**Operação de Registro do Log do Aprendiz:** acontece durante toda a navegação do aluno, pois esta é monitorada e armazenada para posterior consulta dos agentes.

**Operação de Apresentação do Conteúdo:** o agente de comunicação após receber todas as informações necessárias para apresentação do plano de ensino ao aluno, consulta o banco de dados onde se encontram todas as informações e apresenta o conteúdo da aula ao educando.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um fator importante que deve ser considerado é que pode haver pequenas incoerências nas escolhas do aprendiz

durante a navegação, por exemplo, o aluno pode ser identificado como pertencente a um estilo e suas preferências serem outras, nesse caso, os agentes apresentam uma navegação coerente com as preferências do aprendiz.

[8] Bezerra, E. Princípios de Análise e projetos de Sistemas com UML. São Paulo: Campus, 2002.

## REFERÊNCIAS

- [1] Melo, F.R. Sistemas Tutores Inteligentes Híbridos Baseados em Características Psicológicas, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica da Computação) – Escola de Engenharia Elétrica e da Computação, UFG, Goiânia.
- [2] Meireles, V. Sistemas Tutores Inteligentes Híbridos Baseados em Estilos de Aprendizagem, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica da Computação) – Escola de Engenharia Elétrica e da Computação, UFG, Goiânia.
- [3] Dunn, R. Survey of Research on Learning Styles. Educational Leadership. USA, v.46, n.6, p.50-58, Dec. 1989
- [4] Felder, R.M.; Silverman, L.K. Learning and Teaching Styles in EGINEERING Education. Engineering Education, Washington, DC, v.78, p.291-296, 1988.
- [5] Belhot, R.V, et al. Estilos de Aprendizagem e Estratégias de Aprendizagem. Disponível em :<  
<http://prod.eesc.usp.br/aprende/>>.  
Acesso em set.2007.
- [6]
- [7] Corredor, M. la Inteligencia Artificial y la Education: lo Apredido y lãs Futuras acciones. Informática Educativa, Colômbia, v.6, n.3, p. 235-242, 1993.