

# SISCAB-AI: Acoplando um Sistema Inteligente de Aprendizagem ao SisCaB

Douglas Daniel Del Frari<sup>1</sup>, Patricia Azevedo Tedesco<sup>1</sup>, Alex Sandro Gomes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (CIn/UFPE)

Caixa Postal 7851 – 50740540 – Recife – PE – Brasil

{ddd, pcart, asg}@cin.ufpe.br

**Resumo.** Este trabalho apresenta um sistema de colaboração para autoria bibliográfica – o SisCaB - que visa compartilhar e acompanhar o processo de construção textual através de um ambiente hipertexto. Para aumentar a motivação dos usuários, incluiremos no SisCaB agentes inteligentes capazes de criar e manter modelos dos usuários e negociar grupos de discussão – implementando assim o ambiente inteligente de aprendizagem SISCAB – AI. No processo de criação deste ambiente, analisamos ainda algumas soluções atuais para modelagem de usuário, suas implicações e propusemos soluções para esta abordagem.

**Palavras Chave:** colaboração; agentes inteligentes; hipertexto; modelagem de usuário;

## 1. Introdução

A possibilidade de trabalho remoto tem incentivado cada vez mais a formação de equipes de trabalho multidisciplinares e geograficamente distribuídas [Pinheiro 1999]. De fato, os usuários descobriram que podem ser produtores de informação e que utilizando a Internet como plataforma de comunicação para seu trabalho colaborativo conseguem ser mais eficientes. Além disso, segundo [Self 1998], nos últimos quinze anos, a Inteligência Artificial Aplicada à Educação tem visto o surgimento de novas aplicações, especialmente para treinamento e aprendizagem nas universidades que utilizam novas tecnologias como agentes, e novos estilos de sistemas (em especial os ambientes colaborativos/cooperativos).

Neste trabalho, foi desenvolvido um protótipo: Sistema Colaborativo para Autoria Bibliográfica (*SisCaB*) [SisCaB 2002], que busca facilitar e compartilhar a construção de documentos por meio de um ambiente hipertexto. A utilização de *SisCaB*, no entanto, apontou vários problemas de usabilidade do mesmo [Del Frari 2001]. Entre estes, podemos destacar interface confusa, documentação insuficiente do sistema, pouca interação e baixa motivação dos usuários. Estes fatores contribuíram para a baixa utilização de uma ferramenta valiosa para discussão e troca de informações para o meio acadêmico. Para remediar esta situação, estamos investigando a construção de agentes inteligentes capazes de construir e manter modelos de usuário. Assim, poderemos estender as possibilidades de interação e a motivação dos usuários, afim de utilizá-lo como auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em disciplinas da graduação do CIn/UFPE.

## 2. Dos STIs aos Ambientes de Aprendizagem e Agentes Artificiais

Sistemas Tutores Inteligentes (STI), grande marco da pesquisa em Inteligência Artificial aplicada à Educação (IAEd), são capazes de se adaptar às necessidades do aluno, provendo diferentes opções de estratégias pedagógicas para um conjunto de relações entre participantes e suas atividades. Estas relações (conflitos cognitivos, discussões, explicações e aprendizagem), são, na maior parte, representadas no modelo de estudante. *Nenhum STI pode ser bem sucedido se não dispuser de conhecimento sobre seus alunos. O modelo de estudante deve representar todos os aspectos do comportamento e conhecimento do aluno, relevantes para o aprendizado* [Tedesco 1997]. Segundo [Hoppe 1995, Self 1998], os projetos

mais recentes nesta área voltam-se para o processo da modelagem da aprendizagem, onde os ambientes são mais adaptativos, baseados em uma visão construtivista [Vigotsky 1978]. Assim, o enfoque concentra-se no processo pelo qual conhecimento é construído em lugar da transmissão de conhecimento designado para ser adquirido. Nesta direção, as pesquisas em IAEd vêm utilizando modelagem de Sistemas Inteligentes de Aprendizagem (SIA), construindo e representando características de grupo, capazes de se adaptarem as necessidades individuais de cada aluno, visando inferir conhecimento para tomada de decisões que auxiliem o processo colaborativo.

Alguns ambientes de aprendizagem colaborativos suportados por computador (do inglês, CSCLE) analisam as interações dos usuários para avaliar o seu processo de colaboração [Soller et al 1998]. Contudo, a maioria destes ambientes de aprendizagem falham, por combinar aspectos de colaboração com tratamento apenas de necessidades individuais [Paiva 1997]. Nestes casos, geralmente em situações de aprendizagem colaborativa, o conhecimento é objetivamente definido e estaticamente representado nos modelos individuais do estudante. Desta forma, a construção cognitiva de aspectos individuais torna-se menos adaptativo para conduzir a aprendizagem. De fato, a pesquisa em STIs vem sendo criticada por negligenciar aspectos sociais de aprendizagem [Hoppe 1995]. Para considerar aspectos sociais, [Hoppe 1995] sugere o monitoramento e análise de interações humanas em aprendizagem de grupos. Uma forma de atingir este objetivo é implementando sistemas ou componentes que se comportam como agentes personalizados num cenário de aprendizagem social. Uma outra possível solução é estender o modelo de estudante, em modelo de grupo, como sendo um caminho para capturar aspectos que identificam um grupo como um conjunto, tais como motivação, conhecimento, divergências e papéis dos diversos membros.

Modelos de grupos incluem possíveis crenças; ações, objetivos do grupo; concepções, diferentes aspectos e conflitos que podem ser utilizados para negociar certas características comuns com os modelos individuais. Isto pode ser feito através de agentes inteligentes, representando modelos de usuário (modelos de grupo e individuais), observando interações individuais e aspectos comuns do grupo, inferindo conhecimento relevante para o ensino-aprendizagem. Dessa forma é possível considerar aspectos individuais do aluno e sua relação com o coletivo, podendo descobrir perfis, preferências, conhecimentos, entre outros, provocando reflexões e articulações sobre problemas, o que potencialmente leva a soluções mais refinadas.

Pesquisas da comunidade de sistemas de aprendizagem vêm utilizando agentes inteligentes/sistemas multi-agentes para implementação e manutenção de modelos de usuário (tanto individuais quanto de grupo) [Hoppe 1995, Self 1998]. Um agente, de acordo com Russell e Norvig [1995], é uma entidade capaz de perceber seu ambiente por meio de sensores e agir sobre este ambiente por meio de executores. Quando temos vários agentes integrando entre si temos um Sistema multi-agentes. Basicamente, os agentes necessitam ter: capacidade de raciocínio; conhecimento acerca do assunto sobre o qual eles devem raciocinar e propor soluções; capacidade de se comunicar com usuários ou com outros agentes que habitam o domínio. Por exemplo, podem se adaptar a novas situações, colaborar com o usuário ou com outros agentes do seu ambiente virtual, ou ainda, exibir personalidade própria.

### **3. Trabalhos relacionados**

Nesta seção, apresentaremos alguns trabalhos recentes que influenciaram o nosso: o trabalho de McCalla et al [2000], trata o processo de modelagem do estudante como fator fundamental, buscando recuperar informações relevantes, interpretá-las e integrá-las no modelo de estudante gradativamente no momento apropriado. Destaca ainda, a implementação de agentes enfocando as principais técnicas de modelagem de usuário para aprendizagem inteligente e eficaz, como: revisão de crenças; representação do conhecimento; mineração de dados (data mining); modelagem de grupo, redes crenças Bayesianas, etc. Um exemplo atual de sistema baseado em modelagem de grupo é *HabiPro* (Habits in Programming) [Vizcaíno et al 2000], que é um ambiente colaborativo para ensinar programação em Java. O modelo de grupo do *HabiPro*, considera características como: quais as habilidades que o grupo possui (inferidas por exercícios que o grupo precisa resolver); quais exercícios o grupo prefere; quais os enganos que o grupo vem cometendo; o grau de motivação do grupo; entre outras. Dessa forma, o modelo de grupo de *HabiPro* possui a base para decidir como planejar e adaptar a interação em termos de conteúdos e preferências do grupo. Um outro sistema cuja performance dependeu do seu modelo de grupo foi MarCo [Tedesco 2001] onde o mediador artificial de conflitos se utilizava do conhecimento acumulado pelo

grupo (representado por intenções, crenças e objetivos) e seus papéis sociais (líder, expert, reflexivo, contribuinte, etc.) para decidir como melhor mediar conflitos que apareceram em situações de planejamento em grupo tendo em vista os processos de reflexão e articulação sobre a solução proposta.

#### 4. O SisCaB

O sistema SisCaB<sup>1</sup>, desenvolvido com tecnologia Zope<sup>2</sup>, foi projetado para incentivar o uso de metodologias de leitura, através de citações e paráfrases, mantendo informações sobre a autoria e historicidade de produção voltada especificamente para a educação, propiciando um ambiente colaborativo através da Internet. O trabalho tenta recuperar e operacionalizar idéias tais como as expostas por Vannevar Bush [Bush 1994] e técnicas de construção de textos, tais como ficha de leitura (mecanismos de citações e paráfrases), adaptadas para realidade presente oferecida pelo uso da internet, propiciando um ambiente colaborativo para a construção de textos. O enfoque principal passa a ser a organização de informações, a seleção de informações relevante e a troca destas, entre os usuários do ambiente que se apresenta na forma de hipertextos. Contudo, constatou-se em [Del Frari 2001] alguns problemas com o funcionamento do sistema. Com uma interface confusa, insuficiente documentação de arquivos de ajuda (*help*) e falta de interesse dos usuários, houve pouca interação e baixa motivação.

Nesta perspectiva, estamos estudando e aplicando técnicas de modelagem de estudante e grupo, como utilização do aprendizado de regras entre outras. Neste primeiro momento, nossos modelos estão baseados na proposta de Paiva [1997], e incluem possíveis crenças, objetivos, diferenças, conflitos, ações compartilhadas e individuais. Estamos utilizando agentes cognitivos, que se inspiram em modelos de organizações sociais humanas, como grupos e hierarquias. Estes agentes têm uma representação explícita do ambiente SisCaB e possuem capacidades de decisão baseadas nos seus objetivos, ou seja, mantêm um modelo interno do mundo e raciocinam sobre os resultados das suas ações. O comportamento do agente pode ser decomposto da seguinte forma: *percepção* (observam as palavras chaves digitadas nas fontes de informações - documentos); *ações* (perguntas aos usuários, se comunicam com agentes e imprimem sugestões de recomendações); *objetivos* (identificam e traçam perfis, comparam com outros agentes, buscam semelhanças). Os agentes a partir de suas percepções podem monitorar o progresso do usuário, lendo/atualizando o modelo do aluno, baseado na especificação por parte dos usuários de algumas palavras-chave, podendo sugerir a criação de grupos com membros que têm algum tipo de interesse comum. O objetivo é estender o *SisCaB* para um Sistema Inteligente de Aprendizagem utilizando agentes para desenvolver os modelos.

Atualmente o sistema foi avaliado por alguns alunos da disciplina de Interface Homem-Máquina, do CIN/UFPE, objetivando conceber alguns parâmetros de qualidade da interface. Os resultados sugerem mudanças referentes à navegabilidade dos usuários na utilização das ferramentas de construção textual, recuperação de informações e compartilhamento de arquivos no ambiente. Os resultados servirão de apoio ao processo de comunicação dos agentes com o ambiente.

#### 5. Conclusão

Com o uso desta ferramenta, espera-se que seja incrementada a produção científica e a qualidade desta, devido à facilidade de organizar e localizar informações pertinentes a um determinado projeto, e ao fato deste projeto poder ser executado colaborativamente. Um efeito esperado desta ferramenta é a capacidade de orientar o aluno a sistematizar seus estudos através das fichas de leitura, levando-o a construir textos de melhor qualidade. Acoplado um Sistema Inteligente de Aprendizagem ao SisCaB espera-se minorar os problemas de motivação dos usuários, visando propiciar organização e troca de conhecimentos entre participantes do processo de colaboração.

#### 6. Referências

[Pinheiro 1999] - Pinheiro, M. K. P. (1999) "*Edição Cooperativa de Hiperdocumentos na WWW*", Trabalho Intelectual n. 802 CPGCC - UFRGS, POA

---

<sup>1</sup> Versão on-line em <http://www.siscab.cjb.net>

<sup>2</sup> Zope (do inglês, Z Object Publishing Environment)

- [Self 1998] - Self, J. (1998) "*The Defining Characteristics of Intelligent Tutoring Systems Research: ITSs Care, Precisely*"
- [SisCaB 2002] - SisCaB. (2002), "*Sistema de Colaboração para Autoria Bibliográfica*".URL <http://www.SisCaB.cjb.net>
- [Del Frari 2001] - Del Frari, D.D. (2001), "*Ferramenta para Autoria de Texto Colaborativo na Internet*", trabalho intelectual de conclusão de curso (graduação), Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS, Ijuí, RS.
- [Tedesco 1997] - Tedesco, P. A., (1997). "*SEI - Sistema de Ensino Inteligente*". Tese (Mestrado em Ciência da Computação), Universidade Federal de Pernambuco.
- [Hoppe 1995] - Hoppe, H. U. (1995). "*The Use of Multiple Student Modeling to Parameterize Group Learning*".
- [Vygotsky 1978] - Vygotsky, L. (1978). "*Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*". Collection of Works edited by Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., e Souberman, E. Harcard University Press.
- [Soller et al 1998] - Soller, A., Goodman, B., Linton, F. and Gaimari, R., (1998); "*Promoting Effective Peer Interaction in an Intelligent Collaborative Learning System*", in Proceedings of the 4th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS'98, Goettl. B.P., Halff, H.M., Redfield, C.L., and Shutte, V.J., Springer Verlag, 186-195
- [Paiva 1997] - Paiva, A.(1997) "*Learner Modelling for Collaborative Learning Environments*", Artificial Intelligence in Education, S.I., p. 215-222.
- [Russell e Norvig 1995] - Russell, S., Norvig, P. (1995). In *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice-Hall.
- [McCalla et al 2000] - McCalla, G., Vassileva, J., Greer, J. e Bull, S.. (2000). "*Active Learner Modelling*". In Gauthier, G., Frasson, C., e VanLehn, K. (eds.) Proceedings of the 5<sup>th</sup> ITS'2000; Springer Verlag, 53-62.
- [Vizcaíno et al 2000] - Viscaíno, A., Contreras, J., Favela, J. e Prieto, M. (2000). "*Na Adaptive, Collaborative Environment to Develop Good Habits in Programming*". Proceedings of the 5<sup>th</sup> ITS'2000; Lecture Notes in Computer Science, 1839, Springer Verlag, 262-271.
- [Tedesco 2001] – Tedesco, P.A. (2001). "*Mediating Meta-Cognitive Conflicts in Group Planning Situations*", Doctor of Philosophy thesis, The University of Leeds. May, England.
- [Bush 1994] - Bush, V. (1994), "*As We May Think*", The Atlantic Monthly, Julho/1945. Versão eletrônica em "<http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/vbush>", preparada por Denys Duchier.