

---

# Agentes para Apoiar o Acompanhamento das Atividades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Vitor Faiçal Campana<sup>1</sup>, Diego Rodrigues Sanches<sup>1</sup>, Orivaldo de Lira Tavares<sup>1</sup>,  
Santinho Ferreira de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
Vitória – ES – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Línguas e Letras – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
Vitória – ES – Brasil

{vfcampana,tavares}@inf.ufes.br, drsanches@gmail.com,  
santinhosouza@uol.com.br

**Abstract.** *This work presents a multiagent architecture for virtual environments of learning (AVA's) that contemplates a multiagent layer for AVA's. It also presents the use of this multiagent architecture in the virtual environment of learning AVAUFES<sup>1</sup>. The objective of the multiagent layer is the monitoring and support to the participants and mediators of the groups of this environment, simplifying their daily activities, diminishing the cognitive and manual work of the use of the tools by the users and, thus, liberating them for the greater objective which is interacting and learning with the environment and its users.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta uma arquitetura multiagente para ambientes virtuais de aprendizagem (AVA's) que contempla uma camada multiagente para AVA's. Apresenta também o uso dessa arquitetura multiagente no ambiente virtual de aprendizagem AVAUFES. O objetivo da camada multiagente é a monitoração e suporte aos participantes e mediadores dos grupos desse ambiente, tornando suas atividades diárias mais simples, diminuindo o trabalho cognitivo e manual da utilização das ferramentas pelos usuários e, assim, liberando-os para o objetivo maior que é interagir e aprender com o ambiente e seus usuários.*

**Keywords:** *monitoring agent; supporting agent; multiagent system; virtual environment of learning*

**Palavras-chave:** *agente monitor; agente acompanhante; ambiente virtual de aprendizagem, sistema multiagente*

## 1. Introdução

Diante dos recursos disponíveis na Internet e da necessidade de ambientes educacionais que suportem adequadamente as atividades dos mediadores e aprendizes, a *Word Wide Web* (www), ou simplesmente *Web*, se apresenta como um dos recursos capazes de atender parte das expectativas dos pesquisadores da área de Educação a Distância (EAD). Essas soluções buscam promover a educação e treinamento em larga escala, a

---

<sup>1</sup> AVAUFES é um ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido pelo grupo GAIA do departamento de informática da Universidade Federal do Espírito Santo, e tem como base o projeto Amcora proposto por Menezes et al (2000).

---

custos mais acessíveis do que os cursos tradicionais, permitindo a publicação de material didático, a utilização de tutoriais, aplicação de exercícios e testes, além de facilitar a comunicação entre aprendizes e mediadores e a apresentação de aulas à distância, e até mesmo a utilização de simuladores.

No sentido de desenvolver facilidades para aprendizes e mediadores, uma diversidade de ambientes tem sido desenvolvida utilizando os recursos disponíveis na *Web*. No contexto das instituições de ensino, aprendizes e mediadores têm percebido, através da disponibilização de notas de aula, listas de exercícios e trabalhos na Internet, as vantagens de incorporar tais recursos ao processo de ensino-aprendizagem, seja ele presencial ou à distância.

Segundo Brito et al. (2000), características como o auxílio personalizado, o suporte à cooperação e o suporte às atividades docentes estão entre os problemas que ainda necessitam de melhores soluções, tanto do ponto de vista pedagógico quanto tecnológico. Esses problemas tornam-se mais evidentes quando os cursos permitem um grande volume de participantes e percebe-se que a maioria desses ambientes (ou sites) educacionais apresenta poucos recursos para os mediadores e aprendizes acompanharem suas tarefas.

No contexto do mediador, ainda são relatadas experiências onde a sobrecarga de trabalho com o acompanhamento dos aprendizes é substancialmente maior quando se trata de EAD. Esse fato, segundo Brito et al. (2000), deve-se tanto ao modelo pedagógico adotado, quanto à necessidade de ferramentas para apoiarem o professor nas suas atividades de acompanhamento dos alunos.

Do ponto de vista dos aprendizes, maior flexibilidade e adaptabilidade são necessárias nos ambientes de educação à distância, para que o modelo pedagógico adotado possa ser adequado ao modelo do aluno. Tais características são extraídas de um modelo do aluno que deve ser multidisciplinar, envolvendo a psicologia, a pedagogia e o suporte tecnológico adequado.

Para tratar a maioria desses problemas, buscamos incorporar técnicas de Inteligência Artificial (IA) no projeto e construção de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Diferentes pesquisas, Giraffa (1998), Viccari (1997), apontam para o uso de técnicas de IA, a fim de prover sistemas computacionais de ensino, com capacidade de adaptação ao contexto e personalização do ambiente de acordo com as características dos aprendizes, além de permitir um alto grau de interatividade entre o ambiente e os usuários e um controle maior das sessões de aprendizagem em ambientes multiusuários.

A introdução de técnicas de IA nestes ambientes tem diversas finalidades, entre as quais se pode citar: melhores meios de modelagem do processo de ensino-aprendizagem; aperfeiçoamento da modelagem do estado cognitivo do aprendiz, Maes (1995) e de estratégias de acompanhamento do aprendiz, Brito (2001).

## **1.1 Objetivos**

Alguns estudos no campo dos ambientes de aprendizagem inteligentes propõem o uso de arquiteturas baseadas em sociedade de agentes, Costa (1997), Silva (2000). Os sistemas multiagentes têm mostrado um potencial bastante adequado no desenvolvimento de sistemas de ensino, pois podem ser usados para facilitar a interação cooperativa dos grupos participantes dos ambientes virtuais de aprendizagem.

---

A proposta desse trabalho é apresentar um *framework* inteligente para AVA's, os tornando mais interativos, dinâmico e de fácil utilização, baseado em estudos realizados sobre projetos como AulaNet<sup>2</sup>, Moodle<sup>3</sup>, entre outros. Esse trabalho busca incorporar as facilidades necessárias para o acompanhamento dos aprendizes e o suporte ao administrador do ambiente e dos mediadores dos grupos de aprendizagem.

Assim, a partir dos problemas e necessidades levantados, este trabalho apresenta a especificação de requisitos para uma camada multiagente de apoio a aprendizagem em AVA's que permita solucionar vários dos problemas detectados nos ambientes de referência, tais como: manter o aprendiz informado sobre as tarefas pendentes, os prazos, a necessidade de ver novas informações postadas no ambiente etc.

## **2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Esta seção apresenta uma breve descrição sobre educação à distância e as diferentes vertentes de pesquisa e desenvolvimento do uso da tecnologia para apoiar a educação.

### **2.1 Educação à distância**

Segundo Azevedo (2001), o uso da Internet como meio facilitador para a EAD tem provocado profundas alterações no método convencional de ensino. O professor deixa de ser o centro de fluência da informação, passando a ser um mediador, facilitador e guia no acesso as informações. O aluno deixa de ser um passivo aprendiz e torna-se um aprendiz ativo, assumindo o papel de ser o principal responsável pela construção do seu conhecimento, e isso está levando as instituições de ensino a repensarem seus modelos pedagógicos e está exigindo o desenvolvimento de um modelo pedagógico específico.

A EAD via Internet começa a ser vista por algumas instituições como uma alternativa para reduzir custos ou permitir a rápida atualização de conteúdos evitando gastos com reimpressão do material impresso, entre outras vantagens, Azevedo (2001).

A definição presente no Decreto número 2.494/1998, que regulamenta o Artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases (Lei número 9.394/1996), define Educação a Distância (EAD) como “uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação”. Pierre Lévy (1999) coloca EAD como sendo uma modalidade de ensino que explora certas técnicas de ensino a distância, incluindo as *hipermídias*, as redes de comunicação interativas e todas as tecnologias intelectuais da *cibercultura*, favorecendo o surgimento de um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede. O mediador torna-se um animador da inteligência coletiva em vez de um fornecedor direto de conhecimentos.

### **2.2 Ambientes de educação à distância**

Segundo Santos (1999), o uso educacional das tecnologias de rede apóia-se em diferentes vertentes de pesquisa e desenvolvimento, e esse uso pode ser reunido em seis modalidades: (1) Aplicações de hipermídia para fornecer instrução distribuída; (2) Sites

---

<sup>2</sup> **AulaNet** é um software LMS (Learning Management System) que possui uma eficiente plataforma de ensino. A ferramenta foi desenvolvida no Laboratório de Engenharia de Software - LES - do Departamento de Informática da PUC-Rio, em 1997 (EduWeb – SGPS, 2007)

<sup>3</sup> **Moodle** é um sistema gerenciador de cursos gratuito, de código fonte aberto, com o objetivo de ajudar educadores a criar efetivas comunidades de aprendizagem online. (Moodle.org, 2007)

---

educacionais; (3) Sistemas de autoria para cursos à distância; (4) Salas de aula virtuais; (5) *Frameworks* para aprendizagem cooperativa; (6) Ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa. São vários os ambientes atualmente disponíveis que se classificam dentro dessas modalidades, cada um deles com suas características particulares e compromissos com diferentes abordagens, uns são gerenciadores de cursos, outros gerenciadores de grupos, outros redes de educação a distância possibilitando a aprendizagem colaborativa apoiada por computador, etc.

### 3. Análise de requisitos

Um ambiente de aprendizagem deve fornecer suporte às questões relativas à interatividade, cooperação, colaboração e mediação, além de facilitar o uso e a construção da aprendizagem de seus usuários. Essa seção busca levantar algumas necessidades encontradas em sistemas de educação à distância em relação a esses vários aspectos e definir formas de atendê-las.

Os problemas e requisitos identificados a seguir baseiam-se na proposta de Tavares et al. (2001). A diferença, fundamentalmente, está no ponto de vista que os problemas são observados. Tavares et al. (2001) analisou os requisitos sob a ótica do mediador em cursos de educação à distância baseados na pedagogia de projetos. Entretanto, nesta seção são apresentados os problemas e requisitos não só nesta ótica mais também na ótica do aprendiz, em cursos de educação a distância de modo geral.

#### 3.1 Problemas na utilização de AVA's

São várias as ferramentas disponibilizadas pelos sistemas de EAD para facilitar o processo de aprendizagem. Apesar da grande utilidade destas ferramentas não há normalmente nesses sistemas uma forma de auxílio na configuração/manutenção de suas informações, o que faz com que, muitas vezes, o usuário fique perdido no meio de tantas opções, gerando certo repúdio e/ou desinteresse do mesmo. Além disso, no meio de tantas opções e alternativas o usuário não consegue saber o que já realizou, o que falta realizar e qual a melhor forma de se aproveitar todos os recursos do sistema para seu crescimento pessoal. Alguns desses problemas são identificados a seguir:

- **Acompanhamento da agenda:** Alguns problemas normalmente encontrados dizem respeito ao acompanhamento de agendas quanto ao controle e visualização dos compromissos. O participante e o próprio mediador não acessam a agenda com a frequência desejada para visualizar as datas das atividades de seu grupo ou, simplesmente, esquecem de algum compromisso nela contido.
- **Interação:** Várias são as ferramentas de interação presentes nos sistemas de EAD. Essas ferramentas visam atender os requisitos de interação entre os participantes: Fórum; Mural (quadro de avisos coletivos para todos os participantes); Listas de Discussão (envio e recebimento de mensagens e-mail); Chat (sala de bate-papo); Mensagens Instantâneas (Por exemplo, o MSN<sup>4</sup>).

Entre os problemas encontrados na utilização dessas ferramentas, têm-se: dificuldade de ser avisado sobre algum encontro organizado pelo grupo; dificuldade de saber como está sua participação em relação à quantidade de

---

<sup>4</sup> Programa de computador para mensagens instantâneas, disponível em [www.msn.com](http://www.msn.com).

---

perguntas, respostas e outras participações; dificuldade de participar de eventos síncronos.

- **Conteúdo:** Em relação ao controle de conteúdos, os maiores problemas encontrados se referem à necessidade de notificação do participante quando disponibilizado novo conteúdo ou quando um conteúdo é modificado.
- **Interface:** Cada participante tem suas preferências quanto à visualização dos conteúdos e das demais informações disponíveis no ambiente. Uma das dificuldades enfrentadas está na impossibilidade de configurar o ambiente para atender às exigências desses aprendizes no que diz respeito à interface de apresentação.
- **Observações pessoais:** Na forma como os recursos encontram-se atualmente disponibilizados, o participante não possui recursos para incluir anotações pessoais nas informações disponibilizadas (agenda, notas de aula, etc). Esses recursos permitem a personalização do ambiente de acordo com as preferências do aprendiz.

### **3.2 Requisitos de uma Plataforma Multiagente para o Gerenciamento e Utilização de Agentes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Especificando os requisitos para uma camada inteligente de apoio às atividades desempenhadas pelos participantes, a partir dos problemas relatados anteriormente, o sistema especificado deve permitir que o participante estruture seu próprio acompanhamento em relação ao grupo. Os requisitos apresentados estão organizados em classes de requisitos, conforme sugere Tavares et al. (2001).

#### **3.2.1 Estratégia de acompanhamento**

O participante deve poder definir estratégias de acompanhamento de suas atividades no sistema, de acordo com suas particularidades. Entre os requisitos associados a esta categoria, estão:

- permitir ao participante definir sua forma de acompanhamento das atividades, datas, acesso ao sistema, interações com outros usuários;
- uma vez definida uma estratégia de acompanhamento, o ambiente deve auxiliar o participante na definição de outras estratégias, uma vez que já conhece suas preferências;
- permitir o uso de estratégias "default". O participante deve poder particularizar uma estratégia para uma ferramenta em particular;
- estratégias de acompanhamento podem ser modificadas a qualquer momento.

O problema das estratégias de acompanhamento em ambientes de aprendizagem cooperativa é similar ao problema nos Sistemas Tutores Inteligentes (STIs). As estratégias pedagógicas, no contexto dos STIs, são definidas por um conjunto de regras e/ou planos para alcançar metas específicas, Giraffa (1999). A diferença da proposta deste trabalho está no objetivo das estratégias definidas. Diferentemente do que nos sistemas tutores (onde as estratégias possuem o objetivo de "ensinar") e na proposta de Tavares et al. (2001), na visão apresentada aqui, as estratégias são definidas pelo próprio participante, como forma de tornar o ambiente mais dinâmico e adaptável as suas preferências.

---

### 3.2.2 Facilidades de acompanhamento

Deve haver ferramentas de acompanhamento para facilitar o trabalho do participante. Entre os requisitos associados a esta categoria estão:

- permitir ao participante estabelecer critérios de avaliação de seu desempenho em relação aos outros participantes, podendo definir ações para cada um dos critérios estabelecidos. Essas ações podem ser notificações ou outras que se mostrarem mais convenientes. Exemplo: Quando 50% dos participantes do grupo acessarem o *chat* ao mesmo instante, enviar uma notificação para todos os participantes do grupo entrarem no *chat* – uma vez que pode estar havendo um encontro não agendado previamente.
- permitir ao participante ser informado quando os materiais e informações de seu grupo sofrerem alterações. Ele pode, por exemplo, somente ser informado se algum novo material for incluído (ou modificado) pelo mediador.
- permitir ao participante ser informado sobre a entrega de trabalhos e sua participação nas atividades;
- possibilitar ao participante ter acesso fácil à opinião de outros participantes, bem como sobre os consensos estabelecidos pelo seu grupo;
- automatizar as notificações esperadas.

### 3.2.3 Facilidades de comunicação

São necessárias facilidades de comunicação do ambiente com o participante e do participante com os outros participantes (aprendizes, mediadores e monitores), tais como: avisos sobre mensagens enviadas pelo mediador; mensagens urgentes; quantidade de mensagens recebidas; confirmação de entrega de trabalhos; consenso entre os participantes do grupo e etc.

Os principais requisitos associados às facilidades de comunicação são:

- permitir ao participante receber notificações sobre o recebimento de mensagens, sem que necessite acessar o ambiente. O participante pode ser informado somente se a quantidade de mensagens para ele atingir um número estabelecido por ele;
- fornecer mecanismos para que o participante identifique se as mensagens postadas são de caráter formal ou informal, veja estatística prévia<sup>5</sup> sobre as mensagens e possa estabelecer ações para as suas observações.

### 3.2.4 Facilidades de agendamento

São necessários mecanismos para o agendamento e registro de reuniões, considerando o quorum mínimo e os participantes obrigatórios, bem como, o aviso sobre as reuniões agendadas pelo mediador. Os requisitos associados às facilidades de agendamento são:

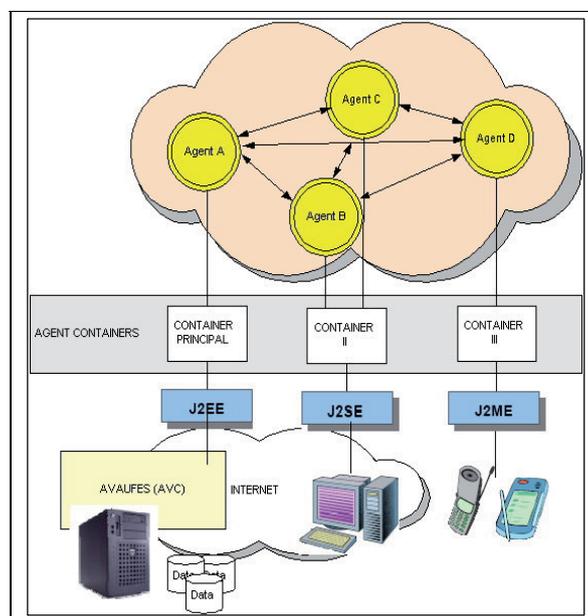
- agendar reuniões síncronas levando em consideração as disponibilidades de cada participante e, principalmente, dos participantes obrigatórios, quando for o caso;
- fornecer mecanismos para tratar a questão de quorum mínimo para os encontros síncronos, conforme os critérios estabelecidos pelo mediador;
- permitir ao participante definir ações para os atrasos nas agendas ou sobre a aproximação de datas importantes.

---

<sup>5</sup> Estatística prévia é aquela que se faz sem necessidade de acessar o conteúdo de onde os dados são levantados. Por exemplo, para se saber a frequência de postagens em um fórum, não há necessidade de se acessar o fórum.

### 3.3 Plataforma Multiagente para o Gerenciamento e Utilização de Agentes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Para atender aos requisitos apresentados na seção anterior, esta seção mostra uma solução em camadas, adicionando na arquitetura dos AVA's uma camada multiagente. Nessa camada está presente uma organização de agentes montada para facilitar o uso do ambiente pelos participantes e mediadores. A arquitetura resultante está ilustrada na figura 1.



**Figura 1 - Representação de AVA's integrados à camada Inteligente e a dispositivos de comunicação diversos (Sanches, 2006)**

A figura 1 demonstra como a camada inteligente pode ser integrada aos AVA's, assim como a dispositivos diversos a fim de resolver/melhorar a interação desses ambientes e seus usuários/participantes. A camada inteligente é genérica e modularizável o suficiente para se integrar a diversas tecnologias e dispositivos móveis disponíveis atualmente para facilitar a comunicação e integração de seus usuários. Esta integração se faz possível devido ao grande leque de dispositivos hoje que suportam a tecnologia Java, e também a todo o suporte a este tipo de comunicação fornecido pelo *framework* JADE<sup>6</sup>, que torna esta comunicação simples e transparente para o sistema, possibilitando uma maior integração entre os usuários destes sistemas, que poderão, por exemplo, receber alertas/avisos de seus compromissos e atividades via celular/palm.

### 3.4 Organização de Agentes da Camada Inteligente

O objetivo da camada de inteligência, inicialmente, é estruturar e organizar um conjunto de agentes que possam auxiliar os aprendizes na utilização dos recursos disponibilizados em AVA's. A proposta é criar um *framework* que possa monitorar constantemente o ambiente, seus grupos, ferramentas e participantes, mantendo esses participantes informados sobre todas as atividades existentes e sobre a evolução das atividades de seus grupos. Além disso, essa organização de agentes deve auxiliar os

<sup>6</sup> **JADE** é um middleware para desenvolvimento e execução de aplicações peer-to-peer baseada no paradigma de agentes que pode facilmente trabalhar e interoperar em ambientes de redes tradicionais ou wireless.

---

participantes e mediadores, informando-os sobre os estados de cada atividade de seus grupos e auxiliando-os no controle e execução de suas atividades.

### 3.5 Identificação de Papéis

Para que a organização alcance os objetivos esperados, um conjunto de papéis, cada qual com a sua responsabilidade, deve ser modelado e projetado. Esses papéis são:

- **AgentMonitor:** Possui a responsabilidade de carregar a definição inicial dos agentes do ambiente e criá-los. Além disso, de acordo com as definições de cada agente, o AgentMonitor monitora o comportamento de cada agente detectando sobrecargas podendo a qualquer momento criar novos agentes para a distribuição de tarefas.
- **ChatVerifyAgent:** Possui a responsabilidade de manter os participantes dos grupos informados sobre a situação do *chat* de acordo com as regras definidas por esses participantes.
- **AgendaVerifyAgent:** Possui a responsabilidade de manter o participante informado sobre as atividades agendadas pelo mediador para a grupo e sobre seus próprios agendamentos. Essas atividades podem ser, por exemplo, reuniões no *chat*, encontros presenciais, provas, trabalhos, etc.
- **ForumVerifyAgent:** Possui a responsabilidade de manter o participante informado sobre as discussões existentes no fórum do grupo, assim como novas discussões abertas pelo mediador e novas mensagens sobre uma discussão já existente de um assunto de seu interesse;
- **AccessVerifyAgent:** Possui a responsabilidade de manter os participantes e os mediadores informados sobre os acessos ao ambiente. Ele pode por exemplo avisar a um determinado participante sobre o acesso dos participantes de seu interesse ou alertar o mediador sobre a falta de acesso dos participantes de seu grupo.
- **MailVerifyAgent:** Possui a responsabilidade de verificar as mensagens postadas no ambiente e despachá-las para o CarteiroAgent para que elas sejam distribuídas para seus respectivos destinatários. Além disso, esse Agente poderá fornecer informações estatísticas importantes para os mediadores dos grupos e monitorar conteúdos impróprios de determinadas mensagens.
- **EscaneinhoVerifyAgent:** Possui a responsabilidade de manter o participante e os mediadores informados sobre a atualização do conteúdo do escaneinho do participante. Dessa forma, participante e mediadores poderão ser informados sobre quaisquer atualizações do conteúdo do escaneinho.
- **EstanteVerifyAgent:** Possui a responsabilidade de manter os participantes e os mediadores informados sobre a atualização do conteúdo da estante do grupo. Os participantes e mediadores poderão ser informados sobre a inclusão de determinados conteúdos que sejam de seu interesse ou a atualização/exclusão deles.
- **CarteiroAgent:** Possui a responsabilidade de receber as mensagens dos agentes executores de atividades (*chat*, fórum, mural, etc) e as enviar para seus respectivos destinatários;

### 3.6 Funcionamento da Organização de Agentes

Quando o ambiente é iniciado, o AgentMonitor carrega as definições dos agentes do *framework*. Além disso, de acordo com essas definições, o AgentMonitor cria e começa a monitorar os agentes do sistema.

Cada agente do sistema possui uma base de regras próprias, definida pelos mediadores e participantes dos grupos. Após os participantes e mediadores definirem

---

suas regras, através da interface *Web* disponibilizada pelo sistema, a organização de agentes passa a interagir para executar as regras definidas. Cada agente identifica a nova regra e a carrega. Cada regra definida para o agente é interpretada gerando um comportamento (*behaviour*) no agente. Caso uma regra tenha sido alterada, o agente irá detectá-la automaticamente e recarregá-la na próxima verificação.

Cada regra recebida pelo agente gera um determinado tipo de comportamento no agente. Cada agente do sistema pode gerar mensagens de alerta para os participantes e mediadores dos grupos. Essas mensagens podem ser e-mails ou mensagens instantâneas exibidas para o usuário pelo sistema. Para enviar essas mensagens os agentes do sistema se comunicam com o *CarteiroAgent* que se encarrega de enviar a mensagem para seu destino correspondente.

#### **4. Aplicação e uso dos agentes inteligentes**

Com a inclusão da camada multiagente no AVAUFES, os mediadores e aprendizes foram liberados de atividades corriqueiras e repetitivas, que passaram a ser realizadas pelos agentes presentes na nova versão do AVAUFES. Um exemplo prático disso é a aplicação feita por um professor do departamento de Línguas e Letras da UFES que consiste no acompanhamento das postagens de textos no recurso chamado escaninho do grupo criado para apoiar a disciplina “Produção de texto e ensino 2008/1”.

A Figura 2 apresenta a tela no AVAUFES de configuração do agente *EscaninhoVerifyAgent*. Esse agente avisa a um usuário ou a um grupo quando uma mensagem de interesse é postada no escaninho.

Na área 1, da Figura 2, define-se a frequência de envio das mensagens pelo agente *EscaninhoVerifyAgent* e a indicação de como a mensagem deve ser enviada: por email, por mensagem instantânea na própria plataforma ou das duas formas. Na área 2 são especificadas as postagens no escaninho interessantes, por meio da definição dos conteúdos (padrões) a serem buscados nas mensagens postadas. Nessa área, o usuário configurador do agente define se a mensagem de interesse deve conter todo o conteúdo especificado, parte dele ou simplesmente considerar de interesse qualquer mensagem postada.

Na área 3, é informado se o agente deve aplicar essa nova regra apenas para o usuário configurador ou para todo o grupo. Por fim, a área 4 mostra a lista de regras já configuradas para o agente.

The screenshot shows a web interface for configuring an agent. On the left is a sidebar with user profile information and navigation links. The main area is titled 'Agentes do Ambiente' and shows the configuration for 'Agente Monitorador de Escaninhos dos Usuários dos Grupos'. Red boxes and numbers 1-4 highlight specific features: 1. Alert interval settings (1 dia(s)). 2. Content inclusion rules (parte do conteúdo). 3. 'É uma regra do grupo' checkbox. 4. A table showing 'REGRAS PESSOAIS' with one rule and a 'REGRAS DO GRUPO' section that is currently empty.

**Meus Dados | Meus Grupos**

... Santinho Ferreira de Souza > Produção de texto e ensino 2008/1

Agente Monitorador de Escaninhos dos Usuários dos Grupos

Avisar no intervalo de **1** dia(s)

por  E-mail e/ou  Mensagem Instantanea

a inclusão de novos arquivos ou pastas que contenham **parte do** conteúdo

Avisar independente do conteúdo.

É uma regra do grupo.

Adicionar Regra

**REGRAS PESSOAIS**

Intervalo de Alerta	Tipo Aviso	Conteúdo	Tipo Analise	Ultima Execução
1 dia(s)	E-mail	Qualquer...	-	19/08/2008 17:45:04

**REGRAS DO GRUPO**

Não existem regras cadastradas para este grupo.

Figura 2 – Tela de configuração do agente EscaninhoVerifyAgent

## 5. Considerações finais

Este artigo apresentou o resultado da agentificação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (Sanches, 2006). Foi acrescentada uma camada multiagente a um AVA para a monitoração e suporte aos participantes e mediadores dos grupos (ou cursos) desse ambiente, tornando suas atividades diárias mais simples, diminuindo o trabalho cognitivo e manual da utilização das ferramentas pelos usuários e, assim, liberando-os para o objetivo maior que é interagir e aprender com o ambiente e seus usuários. ☺

A camada multiagente projetada e implementada se mostra flexível e adaptável às necessidades/características dos aprendizes e mediadores, de modo a permitir que seus usuários possam se sentir cada vez mais informados e integrados ao ambiente virtual, auxiliando-os no controle de suas atividades, mantendo-os informados sobre seus compromissos, atividades, datas, rendimento e atrasos, além de outras facilidades que podem ser especificadas pelos próprios usuários.

A plataforma multiagente nesse ambiente tornou sua utilização mais simples e dinâmica. No caso do mediador houve uma melhora significativa no que diz respeito ao controle de seus grupos (ou cursos), deixando que a própria plataforma multiagente trabalhe por ele nas atividades do dia-a-dia, mantendo-o sempre informado da atual situação de seus grupos, liberando-o para sua função principal que é auxiliar na aprendizagem dos participantes de cada grupo. Já em relação ao aprendiz, ele se tornou mais integrado ao ambiente, pois a plataforma multiagente permite um

---

acompanhamento mais direto e contínuo de seus grupos (ou cursos), atividades e compromissos diários. Os aprendizes estão mais informados sobre o acompanhamento das atividades de cada grupo e sobre o uso das funções disponíveis no ambiente. O controle das funções e ferramentas se tornou uma atividade mais simples e dinâmica, pois o sistema passou a trabalhar pelo aprendiz e não simplesmente com ele, uma vez que cada participante passou a ter um conjunto de agentes configuráveis de acordo com suas necessidades e vontades, e estes por sua vez estão 24 horas por dia no ar monitorando todo o ambiente, seus grupos e informações a fim de mantê-lo informado de tudo que acontece em seu grupo de trabalho.

## 6. Referências

- AULANET, EduWeb. Disponível em: [http://www.eduweb.com.br/portugues/elearning\\_tecnologia.asp](http://www.eduweb.com.br/portugues/elearning_tecnologia.asp). Acesso em: 02 out. 2008.
- AZEVEDO, Breno F. T.; TAVARES, Orivaldo L.; "Um Ambiente Inteligente para Aprendizagem Colaborativa"; Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação; Vitória - ES : Sociedade Brasileira de Computação, Novembro de 2001. p.495-502.
- BRITO, Silvana R., TAVARES, Orivaldo De Lira, MENEZES, Crediné S. A Society of Intelligent Agents for an Environment of Cooperative Online Learning. Proceedings of the IC-AI'2000: June 26-29, 2000, Monte Carlo Resort, Las Vegas, Nevada, USA. Regular Research Report (RRR), pgs. 699-703.
- COSTA, Evandro Barros. Um Modelo de Ambiente Interativo de Aprendizagem Baseado numa Arquitetura Multiagente. 1997. 145p. Tese (Doutorado em Processamento da Informação) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba.
- COSTA, Evandro de Barros. Agent-Based Architecture for a Cooperative Learning Environment. In: SBIE '00 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 11., 2000, Maceió-AL. Anais..., Maceió: UFAL, 2000.
- GIRAFFA, L.M.M. Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais. 1999. 177 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) CPGCC/UFRGS, Porto Alegre.
- LÉVY, Pierre. Cibercultura. São Paulo, Ed. 34, 1999.
- MAES, Patie. Artificial Life Meets Entertainment: Life Like Autonomous Agents. Communications of the ACM, vol. 38, n.11, nov. 1995.
- MENEZES, C. S. ; CURY, D. ; CASTRO Jr, A. N. . An Architecture of an Environment for Cooperative Learning (AmCorA). In: Proceedings of ICECE 2000 - International Conference on Engineering and Computer Education, 2000, São Paulo.
- MOODLE, Moodle.org. Disponível em: [www.moodle.org](http://www.moodle.org). Acesso em: 02 out. 2008.
- SANTOS, Neide. Estado da arte em espaços virtuais de ensino e aprendizagem. Revista Brasileira de Informática na Educação – SBC, n.4, 1999. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr4/070TU-santos.htm>>. Acesso em 25 abr, 2001.
- SANTOS, Cássia Trojahn; FROZZA, Rejane; DAHMER, Alessandra; GASPARY, Luciano Paschoal. Dóris – Um agente de acompanhamento pedagógico em sistemas

---

tutores inteligentes. In: SBIE '01 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 12.,2001, Vitória-ES. Anais..., Vitória: UFES, 2001.

TAVARES, Orivaldo de Lira, BRITO, Silvana Rossy, SOUZA, Renata Silva, MENEZES, Crediné Silva. Ambiente de apoio à mediação de aprendizagem: Uma abordagem orientada por processos e projetos. Revista de Informática na Educação. 2001.