teoria a orática

AMANDA: Ambiente de Mediação e Análise de Discussões Assíncronas a Distância

Marco Antonio Eleutério Flávio Bortolozzì

AMANDA: Environment for Mediating and Analyzing Asynchronous Group Discussions teoria a prática

Resumo. Este artigo descreve o sistema AMANDA, um ambiente inteligente para mediação de discussões assíncronas que visa a aumentar a interatividade e reduzir o trabalho de tutoria necessário ao acompanhamento de grupos de discussão a distância. O texto apresenta os princípios computacionais do sistema, incluindo as representações internas e os algoritmos utilizados. É apresentada também uma proposta para a avaliação computacional da participação dos alunos em discussões de grupo utilizando indicadores capazes de expressar o grau de assiduidade, de discordância e de aceitação das idéias dos alunos em relação ao grupo. São abordados ainda os aspectos de implementação, incluindo a arquitetura do sistema e suas respectivas interfaces de usuário. Ao final, são reportados e discutidos os resultados obtidos com o uso do sistema AMANDA em situações reais de aprendizagem a distância.

Palavras-chave: ensino a distância, comunicação mediada por computador, comunicação assíncrona, argumentação, ambientes virtuais de aprendizagem

Abstract. This article describes AMANDA, an intelligent environment for mediating asynchronous discussions that aims at improving group interactivity and reducing the tutoring effort required to follow up distance discussion groups. The text presents the computational principles of the system, including the corresponding internal representations and algorithms. An additional method is proposed for assessing learners' participation based on their degree of assiduity, polemicity and acceptance of their ideas in respect to the group. We also present the implementation issues, such as the system architecture and its corresponding user interfaces. At the end, we report and analyze the experimental results from applying AMANDA in actual distance learning situations.

Keywords: distance learning, computer-mediated communication, asynchronous communication, argumentation, virtual learning environments

ELEUTÉRIO, Marco Antonio; BORTOLOZZI, Flávio. AMANDA: Ambiente de Mediação e Análise de Discussões Assíncronas a Distância. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v.8, n. 1, p. 39-53, jan./jun. 2005.

1 Introdução

O contínuo crescimento dos cursos a distância e a necessidade de proporcionar interatividade entre alunos e professores em ambientes virtuais de aprendizagem têm motivado o desenvolvimento de sistemas de comunicação mediada por computador (CMC computer-mediated communication). Neste cenário, encontram-se as modalidades de comunicação síncrona e assíncrona, através das quais grupos de pessoas distribuídas geograficamente comunicam-se através de tecnologias de informação e comunicação (TIC). A modalidade assíncrona, ao contrário da modalidade síncrona, permite que alunos e professores comuniquem-se em tempos distintos, proporcionando assim a necessária flexibilidade nas atividades de aprendizagem distância. A comunicação assíncrona apresenta-se em duas categorias: a comunicação baseada em mensagens (e-mail e noticeboard) e a comunicação baseada em discussões (listas e fóruns de discussão) (Peters, 2003). A comunicação baseada em mensagens caracteriza-se pela troca de mensagens com propósitos genéricos, enquanto a comunicação baseada em discussão caracteriza-se pelo debate coletivo e pela a articulação de idéias em grupos de pessoas com interesse comum, como ocorre nos espaços virtuais de discussão - os chamados sistemas de fórum (Garrison, 2000; Fahraeus, 2001).

Os sistemas de fórum surgem como ferramentas de compartilhamento de conhecimento e representam um recurso indispensável à formação de comunidades de aprendizagem a distância. No entanto, os atuais sistemas de fórum apresentam resultados freqüentemente insatisfatórios, devido à falta de um método de mediação que estimule e articule adequadamente a interação entre os

participantes, especialmente em grandes grupos de aprendizagem. Como conseqüência, as discussões de grupo em espaços virtuais normalmente se enfraquecem após as primeiras sessões ou crescem de maneira desordenada, devida à sobreposição de temas e idéias, dificultando o acompanhamento por parte do professor ou da equipe de tutoria.

O sistema AMANDA é uma proposta de mediação computacional de discussões de grupo em ambientes de aprendizagem a distância que visa a transpor as dificuldades encontradas nos atuais sistemas de fórum. Os principais objetivos deste método são: (i) a realização de discussões a distância entre um número arbitrário de participantes em torno de diversas questões simultaneamente sem a necessidade de intervenção humana de mediação; (ii) a obtenção de discussões de grupo fortemente interativas e fundamentadas na prática da argumentação e (iii) a estruturação da discussão de forma a facilitar a exploração de seus resultados e a obtenção de indicadores de participação que auxiliem na avaliação dos alunos. Os itens a seguir descrevem os princípios computacionais que fundamentam o sistema AMANDA.

2 Princípios Computacionais do Sistema AMANDA

O sistema AMANDA é o resultado da implementação do Método Computacional para Mediação e Análise de Discussões Argumentativas (Eleuterio, 2002), que visa automatizar o processo de condução e análise de discussões assíncronas entre grupos de alunos a distância. O sistema AMANDA enquadra-se no contexto da comunicação mediada por computador (CMC), sendo apli-

teorio a prática

cado principalmente às áreas de ensino à distância, aprendizagem colaborativa e gestão de conhecimento em organizações e grupos de pesquisa.

O princípio computacional do sistema AMANDA baseia-se no conceito de discussão argumentativa (Baker, 1996; Eemeren, 1984; Veerman, 2000; Chesñevar, 2000) e na aplicação de mecanismos de inferência que permitam 'compreender' a discussão e atuar em prol de sua mediação. Para isso, as discussões de grupo são organizadas na forma de árvores de argumentação e sobre elas são aplicados algoritmos específicos que realizam o trabalho computacional de mediação e análise das interações de grupo.

O sistema AMANDA possui dois métodos principais, a saber: o método de mediação e o método de avaliação de participantes. O método de mediação visa a conduzir a discussão e motivar a interação de grupo, enquanto o método de avaliação de participantes visa a extrair indicadores de participação a partir da discussão obtida.

2.1 O Método de Mediação

O método de mediação usado no sistema AMANDA pode ser definido como um mecanismo de coordenação que opera sobre uma estrutura argumentativa e cumpre determinados objetivos de mediação. A estrutura argumentativa representa a parte 'estática' da coordenação, enquanto os mecanismos de mediação representam sua parte 'dinâmica'. Os itens abaixo apresentam sucintamente estas duas partes; uma descrição completa deste método pode ser encontrada em (Eleuterio, 2002)

2.1.1 A estrutura argumentativa da discussão: a parte estática

No sistema AMANDA, uma discussão de grupo é organizada na forma de uma árvore de argumentação, conforme ilustrado na figura 1. A árvore de argumentação organiza as respostas e argumentações fornecidas pelos participantes, constituindo a base para a mediação computacional.

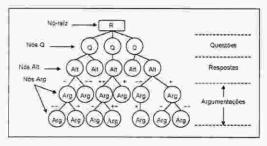


Figura 1: A árvore de argumentação do sistema AMANDA

A árvore de argumentação é formada por um nó-raiz ligado a um conjunto de questões lançadas para debate (nós Q). Cada questão é ligada a um conjunto de respostas (nós Alt) fornecidas pelos participantes e usadas para dar início à discussão. Cada resposta está ligada a uma sub-árvore de argumentações formada por nós Arg, que representam as interações argumentativas entre os participantes.

Cada nó Alt/Arg possui internamente um conteúdo textual que representa a respectiva resposta/argumento fornecido por um determinado participante. Para os nós Arg, além de um conteúdo textual, existe uma intenção argumentativa (de suporte ou refutação) expressa em relação à idéia imediatamente superior (nó-pai).

A intenção argumentativa pode ser expressa através de quatro diferentes opções, a saber: Arg++ (acordo total), Arg+ (acordo parcial com acréscimo de idéia complementar), Arg- (desacordo parcial) e Arg- (desacordo total). Na prática, estas quatro opções argumentativas definem a forma com a qual um determinado participante manifesta seu posicionamento em relação às opiniões expressas por seus colegas. As argumentações de concordância e discordância totais (Arg++ e Arg-) são comumente previstas em formalismos argumentativos, como os descritos em (Chesñevar, 2000), As argumentações parciais (Arg+ e Arg-) estendem os modelos argumentativos, sendo especialmente úteis quando se analisam argumentos ou posicionamentos combinados e deseja-se complementá-los com novos argumentos ou refutar apenas uma parte das idéias neles contidas.

2.1.2 Os mecanismos de mediação: a parte dinâmica

Conforme descrito, os nós da árvore de argumentação representam interações argumentativas entre os participantes. A essência do método de mediação é analisar as interações existentes e propor novas interações a fim de avançar a discussão de maneira intencional com base em um conjunto de objetivos de mediação. Os algoritmos que realizam esta tarefa são denominados de mecanismos de mediação.

Para melhor compreensão destes mecanismos, a figura 2 apresenta o fluxograma geral do método de mediação. Os procedimentos correspondentes a cada etapa são representados por retângulos e os recursos utilizados ou produzidos por eles aparecem ligados através de linhas pontilhadas.

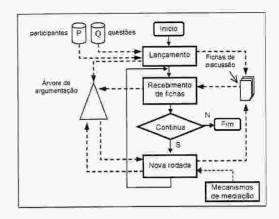


Figura 2: Fluxograma geral do método de mediação

A discussão inicia-se com o procedimento "Lançamento", no qual as questões a serem debatidas (Q) são distribuídas entre o conjunto de participantes (P). Esta distribuicão é feita de maneira que: (i) todos os participantes recebam o mesmo número de questões; (ii) o número de questões atribuído a cada participante não ultrapasse a carga máxima de trabalho estipulada pelo tutor e (iii) as questões seiam homogeneamente distribuídas entre os participantes. Como resultado deste procedimento, é criada a primeira configuração da árvore de argumentação e é produzida a primeira geração de fichas de discussão, através das quais os participantes fornecem suas respostas e argumentações. As fichas de discussão são automaticamente geradas em formato HTML, e seus respectivos links de acesso são informados em mensagens de e-mail personalizadas a cada participante.

Quando as fichas de discussão são retornadas ao sistema pelos participantes, o procedimento "Recebimento de fichas" extrai as respostas ou argumentações nelas contidas e atualiza a árvore de argumentação. Depois disso, o método de mediação decide pela continuidade da discussão ou pela sua

teoria e prática

finalização. Caso o método não encontre nenhuma interação potencial, a discussão é finalizada. Caso contrário, o procedimento "Nova Rodada" é executado, iniciando assim uma nova etapa de discussão.

No procedimento "Nova Rodada", um conjunto de algoritmos, denominados de mecanismos de mediação, analisam a árvore de argumentação e propõem novas interações entre os participantes, implicando na expansão da árvore de argumentação com novos nós e na geração de um novo conjunto de fichas de discussão.

A cada nova rodada, a árvore de argumentação cresce em largura ou profundidade, fazendo com que a discussão avance progressivamente. A análise computacional da árvore de argumentação e a correspondente proposição de novas interações são a fonte de inteligência do método e o princípio da mediação automática da discussão. Os itens seguintes descrevem sucintamente os cinco mecanismos de mediação do sistema AMANDA e suas respectivas funções.

O mecanismo EXT

O mecanismo EXT (externalização) visa a assegurar que todas as questões sejam respondidas por todos os participantes. Este algoritmo identifica se há alguma questão ainda não respondida por algum participante e, neste caso cria nós-filhos (nós Alt) atribuindos aos participantes desejados. Desta forma, na próxima rodada, os participantes receberão estas questões em suas fichas de discussão para serem respondidas.

O mecanismo REPLY

O mecanismo REPLY visa a proporcionar o direito de resposta a todos os participantes que tiveram suas respostas refutadas em rodadas de discussão precedentes. Este mecanismo identifica os nós que possuem nósfilhos refutatórios (i.e., do tipo ARG- ou ARG-) e relança estes nós-filhos na próxima rodada de discussão, permitindo assim que os participantes que receberam contra-argumentações em rodadas anteriores possam ter seus respectivos direitos de resposta.

O mecanismo BUDDY

O mecanismo BUDDY destina-se a fazer com que os participantes analisem respostas e argumentações a questões e argumentos que eles já responderam em rodadas precedentes de discussão, visando à análise de diferentes pontos de vista sobre uma mesma questão. Na prática, este mecanismo leva os participantes a analisar as idéias de seus colegas de discussão sobre questões sobre as quais eles mesmos já refletiram, permitindo a revisão de conceitos e a introdução de argumentos complementares.

O mecanismo SPREAD

O mecanismo SPREAD destina-se a assegurar que todos os participantes argumentem sobre todos os pontos de vista da discussão, garantindo que a discussão tenha a participação homogênea em toda a sua extensão. Este mecanismo identifica contribuições (nós) que ainda não foram analisadas por todo o grupo e relança-os para os participantes desejados na próxima rodada de discussão. Na prática, este mecanismo promove um "espalhamento" dos participantes por toda a discussão, evitando que os participantes concentrem-se em apenas alguns ramos da discussão.

O mecanismo VLD-ATCK

O mecanismo VLD-ATCK (validate attack) aplica-se quando a discussão possui um participante que desempenha o papel de professor/tutor Ele permite que este participante valide todas as argumentações refutatórias da discussão e possa, desta forma, interferir mais prioritariamente em situações de discordância. Devemos esclarecer que o sistema AMANDA não requer a participação de um professor/tutor ao longo da discussão; neste caso o mecanismo VLD-ATCK é automaticamente desabilitado da mediação.

Arbitração das atribuições

Conforme descrito nos itens acima, os mecanismos operam autonomamente segundo seus próprios objetivos de mediação, cada qual resultando na proposição de novos nós à árvore de argumentação. No entanto, estes novos nós poderão resultar em uma carga de trabalho excessiva aos participantes e portanto torna-se necessário um mecanismo de arbitração para selecionar os nós que efetivamente serão relançados na próxima rodada de discussão. Esta tarefa é feita por um procedimento de arbitração, que calcula a relevância de cada nó e seleciona apenas aqueles que apresentarem um grau de relevância mínimo. O valor da relevância de um nó é calculado com base em seu escore de relançamento, cujo procedimento de cálculo encontra-se descrito em detalhes em (Eleuterio, 2002).

2.2 O método de avaliação de participantes

Além do método de mediação, o sistema AMANDA possui um método de avaliação de participantes, que visa a identificar determinados comportamentos e reações em discussões de grupo, fornecendo informações a professores e tutores no que se refere ao graude participação dos alunos. Para isso, são extraídos indicadores de participação baseados na estrutura da árvore de argumentação. A técnica proposta por este método é puramente estrutural, o que significa que não é realizado nenhum tipo de interpretação textual nem análise semântica sobre o conteúdo das contribuições. Os itens abaixo apresentam os indicadores utilizados e seus respectivos métodos de obtenção.

2.2.1 Indicadores de participação

A avaliação de participantes busca caracterizar o comportamento dos integrantes de uma discussão, especialmente em relação às posturas argumentativas apresentadas por eles em relação ao grupo. São propostos os seguintes indicadores de participação:

- assiduidade: mede a assiduidade do participante no envio de suas contribuições;
- polemicidade: Mede o grau de controvérsia provocado pelas idéias do participante;
- suporte de grupo: Mede o grau de concordância do grupo com as idéias do participante;
- volume de texto: Mede o volume de texto gerado pelo participante em suas contribuicões.

O indicador 'assiduidade'

Este indicador mede a assiduidade de cada participante em fornecer respostas e argumentações durante a discussão, sendo calculado como a relação entre a quantidade de nós atribuídos ao participante nas diferentes rodadas de discussão e a quantidade de nós respondidos por ele em suas fichas de discussão.

O indicador 'polemicidade'

A polemicidade de um participante em

teoria a prática

uma discussão argumentativa com o sistema AMANDA é caracterizada como a combinação entre: (i) as refutações apresentadas pelo participante, isto é as discordâncias deste participante em relação às idéias de seus pares de discussão e (ii) as refutações recebidas por este participante, isto é o grau de discordância do grupo em relação às suas idéias. Em síntese, este indicador reflete simultaneamente o grau de discordância do participante em relação às idéias do grupo bem como o grau de discordância do grupo em relação às suas idéias.

Desta forma, é possível identificar indivíduos discordantes e sobre eles realizar uma análise mais criteriosa sobre o conteúdo de seus posicionamentos. Sabe-se que as discordâncias de opinião são fundamentais para o processo de discussão; além disso, um comportamento discordante pode ser particularmente útil em situações de aprendizagem, em função da correspondente necessidade de contra-argumentação. Em geral, as interações mais relevantes em discussões de grupo ocorrem em torno de posicionamentos polémicos. Tais posicionamentos podem ou não ser sustentados ao longo da discussão, dependendo da força dos argumentos que os justificam, mas os efeitos que provocam tendem a ser benéficos para o surgimento de novas idéias dentro do grupo.

O indicador 'suporte de grupo'

Ao contrário do indicador polemicidade, o indicador suporte de grupo mede o grau de aceitação do grupo em relação às idéias expressas pelo participante, isto é, analisa os nós imediatamente inferiores às contribuições do participante e calcula o grau de aceitação de suas idéias. Este indicador, quando analisado juntamente com o indicador polemicidade, reflete a capacidade de um participante em introduzir idéias discordantes e ao mesmo tem-

po sustentá-las perante o grupo.

O indicador 'volume de texto'

Este indicador mede a quantidade de texto introduzida pelo participante em suas respostas e argumentações. Na prática, este indicador reflete apenas a motivação do participante em argumentar e responder, não devendo ser usado isoladamente para avaliar o grau de contribuição deste participante.

2.2.2 O uso dos indicadores de participação

Os indicadores de participação visam a extrair informações sobre o grau de contribuição dos participantes em discussões de grupo. No entanto, a relevância destes indicadores depende da forma com que são interpretados. Por exemplo, a assiduidade no provimento de respostas e argumentações por parte de um aluno e o volume de texto por ele introduzido não expressam a qualidade de suas contribuições, no entanto podem representar o grau de atividade deste aluno na atividade de discussão. Da mesma forma, um alto grau de polemicidade identifica alunos com idéias discordantes, o que também não significa que suas contra-argumentações são fundamentadas, porém reflete a contribuição deste aluno em provocar reflexões dentro do grupo. O indicador 'suporte de grupo', por sua vez reflete a concordância do grupo em relação às idéias de um participante, mas pode significar que este participante contribuiu apenas com idéias de senso comum sem nenhuma inovação. Porém, quando analisados em conjunto, estes indicadores podem identificar situações relevantes, como por exemplo, alunos que introduzem idéias polêmicas e que, ao longo da discussão, são capazes de sustentá-las com argumentos fundamentados. Para estes alunos, o sistema atribuirá simultaneamente altos graus de 'polemicidade' e 'suporte de grupo'.

O mesmo raciocínio pode ser aplicado aos demais indicadores, o que sugere que eles devem ser sempre analisados em conjunto e, preferencialmente seguidos por uma análise subjetiva das contribuições. Deve-se observar que os indicadores de participação não pretendem constituir um método de avaliação da aprendizagem, mas auxiliar o professor a caracterizar o comportamento argumentativo de seus alunos.

3 A implementação do sistema AMANDA

O sistema AMANDA foi implementado segundo uma arquitetura cliente-servidor, como ilustra a figura 3. No lado do servidor, estão os mecanismos de mediação, os algoritmos de cálculo dos indicadores de participação e a base de dados contendo a árvore de discussão e as informações sobre os participantes. No lado do cliente, está a interface com o usuário, que permite a participação dos alunos na discussão e o seu acompanhamento por parte do professor.



Figura 3: Arquitetura simplificada do sistema AMANDA

Os mecanismos de mediação e os algoritmos de cálculo dos indicadores de participação foram implementados em linguagem Java e são executados na forma de serviços no servidor. Eles recebem e processam os comandos provenientes da interface de usuá-

rio, tais como 'criar/carregar discussão', 'iniciar nova rodada' e 'calcular indicadores'. Os resultados do processamento são enviados ao lado do cliente para que sejam visualizados pelo usuário.

A interface de usuário é baseada inteiramente em 'páginas web', o que requer do usuário apenas um navegador internet para participar das discussões. As páginas web são geradas no lado do servidor através de scripts em linguagem PHP.

As figuras abaíxo mostram imagens da interface em algumas situações específicas. A figura 4 mostra a interface principal do sistema, na qual a árvore de argumentação é mostrada na parte central e os diversos comandos são disponibilizados como opções de menu lateral. A figura 5 mostra os indicadores de participação.



Figura 4: Interface mostrando a árvore de argumentação

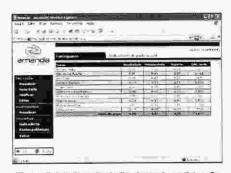


Figura 5: Interface dos indicadores de participação

teoria a prética

4 Resultados experimentais

Diversos experimentos de campo têm sido realizados com o sistema AMANDA em situações reais de aprendizagem a distância, buscando investigar seus efeitos no sentido de potencializar a interatividade nas discussões de grupo e facilitar o acompanhamento da discussão por parte do professor e/ou da equipe de tutoria. Os itens a seguir descrevem um destes experimentos e analisam os resultados obtidos.

4.1 O experimento realizado

Neste artigo apresentamos os resultados experimentais de uma discussão de grupo envolvendo 159 alunos do curso de Especialização em Agronegócio realizado a distância sob a coordenação do Setor de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Paraná.
Foi proposta aos alunos a utilização do sistema AMANDA para realizar um debate coletivo
sobre algumas questões de interesse da disciplina Economia Aplicada. Foram formados
três grupos distintos, compostos respectivamente por 43, 41 e 75 alunos. Foi solicitada ao
professor da disciplina a formulação de três
questões de debate. Foram então propostas
as seguintes questões:

Q₁:Nos últimos anos, o governo brasileiro tem se valido da política monetária quase como a única saída para algumas graves situações. Em geral, você lê manchetes nos jornais como: "governo sobe juros para conter inflação". Explique esta situação.

Q₂:Comente a seguinte frase: "a abertura da economia foi o sustentáculo do Plano Real". Q₃:"Qual o papel do agronegócio na macroeconomia brasileira?"

Em seguida, foram criados três grupos de discussão, para os quais foram lancadas as mesmas questões de debate. A cada 3 dias. uma nova rodada de discussão era iniciada; no total foram realizadas 4 rodadas de discussão, durante as quais os alunos forneceram respostas às questões propostas e argumentaram sobre as idéias dos colegas. A cada rodada de discussão iniciada pelo sistema, os alunos recebiam mensagens de e-mail contendo links para suas respectivas fichas de discussão, as quais eram respondidas via internet. As discussões ocorreram de forma anônima, ou seja os participantes eram solicitados a argumentar sobre as idéias apresentadas por seus colegas, sem no entanto associálas a um indivíduo específico1.

Neste experimento, o professor da disciplina não participou das discussões, deixando-as inteiramente a cargo dos alunos. Entretanto, as discussões podiam ser acompanhadas via internet pelo professor e pela equipe de tutoria.

Ao final das quatro rodadas de discussão, o sistema totalizou 1.442 contribuições, entre respostas e argumentações. A tabela abaixo mostra a síntese dos dados obtidos ao final das discussões nos três grupos de discussão (G₁, G₂ e G₃). Entre estes dados estão: a quantidade de contribuições (respostas e argumentações), os indicadores médios de participação de cada grupo e o volume médio de texto fornecido por cada participante em suas contribuições.

Quadro 1: Dados experimentais

| | G₁ | G ₂ | G ₃ |
|--|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Parâmetros de mediação | | | |
| Quantidade total de contribuições | 353 (100,0%) | 375 (100,0%) | 714 (100,0 %) |
| - quantidade de respostas | 83 (23,5%) | 92 (24,5%) | 179 (25,1%) |
| - quantidade de argumentações Arg++ | 185 (52.4%) | 195 (52,0%) | 342 (47,9%) |
| - quantidade de argumentações Arg+ | 68 (19,3%) | 64 (17.2%) | 155 (21,7%) |
| - quantidade de argumentações Arg- | 11 (3,2%) | 14 (3,7%) | 28 (3,9%) |
| - quantidade de argumentações Arg | 4 (1,1%) | 5 (1,3%) | 7 (1,0%) |
| - quantidade de argumentações "passo" | 2 (0,5%) | 5 (1,3%) | 3 (0,4%) |
| Qtd. média de contribuições por participante | 8,2 | 9,1 | 9,5 |
| Indicadores de participação | | | |
| Assiduidade média | 71% | 70% | 79% |
| Polemicidade média | 10% | 11% | 14% |
| Suporte de grupo médio | 56% | 65% | 60% |
| Volume total de texto (quantidade de caracteres e palavras) | 83.764 caract 12.887 palavras | 113.160 caract. 17.409 palavras | 228.600 caract. 35.169 palavras |
| Volume médio de texto por participante (quantidade de caracteres e palavras) | 1.948 caract. 300 palayras | 2.760 caract. 424 palavras | 3.048 caract. 468 palavras |

4.2 Análise dos resultados

Os resultados obtidos neste experimento foram analisados para caracterizar as situações de interatividade e argumentatividade ocorridas ao longo das discussões. Além da obtenção destes dados, foi realizada uma análise de discurso sob o texto das contribuições, a qual encontra-se em fase de consolidação e não será objeto de avaliação neste artigo. Neste item trataremos exclusivamente dos dados quantitativos obtidos e de sua interpretação.

No que se refere ao processo de mediação, este experimento demonstrou que é possível mediar de forma computacional discussões assíncronas a distância e obter um alto grau de interatividade de grupo. Neste contexto, analisamos a seguir os resultados das discussões em termos da interatividade de grupo e da argumentatividade observada nos experimentos.

Um importante resultado no que se refere ao grau de interatividade de grupo são os indicadores de assiduidade, que mostram que 73% dos participantes responderam às fichas de discussão geradas automaticamente pelo sistema e, portanto, participaram da discussão sem nenhum estímulo mediador do professor ou da equipe de tutoria. Considerando que alguns alunos relataram dificuldades em acessar a Internet em localidades do interior e usavam endereços de e-mail compartilhados em suas cooperativas, dificultando o acesso às suas fichas de discussão, este índice poderia ser ainda mais alto. Neste sentido, o sistema mostrou ser um eficiente agente motivador da participação dos alunos.

teoria a prática

Outro indicador que revela um alto grau de participação do grupo é o volume de texto fornecido pelos alunos em suas contribuições. Ao longo das quatro rodadas realizadas, o volume de texto totalizou 246,927 caracteres, o que equivale a aproximadamente 38.000 palavras ou 76 laudas de texto. Individualmente, cada aluno forneceu em média 517 palavras de texto em suas contribuições. Considerando que cada participante forneceu em média 8.9 contribuições (entre respostas e argumentações), o volume médio de cada contribuição foi de 59 palavras. Além do aspecto quantitativo revelado pelos dados extraídos pelo sistema, a análise do conteúdo das contribuições mostrou que os alunos manifestaram suas idéias de maneira fundamentada, citando dados e fatos que exemplificavam e enriqueciam a discussão. Esta característica das contribuições deve-se, em grande parte, à natureza argumentativa das discussões do sistema AMANDA, que motiva os participantes a argumentar e apresentar justificativas de seus posicionamentos guando suas idéias são colocadas em debate.

Analisando-se a argumentatividade da discussão, em especial a distribuição entre os argumentos de suporte (Arg++ e Arg+) e de refutação (Arg-e Arg-), conclui-se que a discussão foi predominantemente consensual. As argumentações totalmente favoráveis (Arg++) representam a maior parte das contribuições argumentativas, seguidas respectivamente pelas argumentações favoráveis com acréscimo de idéias complementares (Arg+), argumentações parcialmente refutatórias (Arg-) e argumentações totalmente refutatórias (Arg-). Deve-se observar, no entanto, que este comportamento é fortemente influenciado pela natureza das questões. Neste caso, as questões propostas foram predominantemente consensuais, o que resultou em uma baixa taxa média de desacordo (polemicidade) de 12% e uma taxa média de suporte de grupo correspondentemente alta (63%). Em síntese, os alunos tenderam a concordar uns com os outros e adicionar idéias complementares às de seus colegas de discussão, ao invés de refutar as idéias apresentadas.

5 Conclusões

A partir dos dados extraídos nos experimentos e também de informações obtidas dos alunos e da equipe de tutoria, podemos concluir que é possível realizar discussões de grupo de grande porte com suporte de mediação inteiramente computacional e, assim, obter um elevado grau de interatividade e argumentatividade.

O alto grau de participação, expresso pelos indicadores "assiduidade" e "volume de texto", revelou que o processo de mediação usado no sistema AMANDA é eficiente no que se refere a motivar os alunos a debater. Grande parte desta motivação deve-se ao fato de os alunos sentirem-se desafiados a defender seus posicionamentos sempre que suas idéias são questionadas por outro colega. Desta interação surge a argumentação e dela decorre os importantes processos cognitivos de reflexão e justificação. Concluímos que a natureza argumentativa é o motor desta interação, e que, quando tratada no nível coletivo, como em grandes grupos de discussão, reduz significativamente o trabalho de tutoria necessário para a condução de grupos de discussão a distância.

É importante ressaltar que o papel do sistema AMANDA restringe-se à mediação das interações, e que esta mediação é apenas um

dos elementos necessários para proporcionar interatividade em discussões de grupo a distância. Além de uma mediação eficiente, é necessário que as questões propostas sejam significativas para o contexto de aprendizagem e que os participantes tenham conhecimento prévio suficiente para fundamentar suas idéias. Outro fator importante é a presença cognitiva de professores, tutores e também de alunos ao longo da discussão, esclarecendo conceitos e introduzindo idéias e argumentos. O resultado final de uma discussão é, portanto, a soma de todos estes fatores. O sistema de mediação desempenha um papel de suporte a uma discussão de grupo, mas são as idéias nela contidas que alimentam e enriquecem o debate coletivo.

Outro ponto importante refere-se ao anonimato durante as discussões. Neste experimento, as discussões foram configuradas como "anônimas", fazendo com que os alunos debatessem sem conhecer os autores das contribuições, Isto foi feito visando evitar que os relacionamentos pessoais interferissem nas idéias apresentadas e que as argumentações fossem manifestadas livremente. Embora os efeitos do anonimato em discussões de grupo ainda sejam desconhecidos cientificamente, os experimentos de campo têm mostrado que professores e alunos dividem-se em relação a ele. Em grupos de alunos que se conhecem pessoalmente, os aspectos pessoais tendem a interferir negativamente na interação, especialmente no caso de desacordos de opinião, gerando reações mais emotivas do que racionais. Já em cursos totalmente a distância, onde os alunos não se conhecem pessoalmente, as reações emocionais não são tão evidentes. Em contrapartida, nestes casos o anonimato pode ter efeitos negativos, impedindo a construção de relacionamentos sociais. Para acomodar os diferentes contextos de discussão, o sistema AMANDA permite que as discussões sejam tornadas anônimas ou não, deixando a cargo do professor e/ou dos tutores a escolha da forma mais conveniente para sua condução.

Embora as discussões realizadas neste experimento tenham atingido um grau de interação surpreendentemente alto, é preciso observar que muitas interações deixaram de ocorrer devido ao curto espaço de tempo destinado às discussões. Foram realizadas apenas 4 rodadas de discussão, o que fez com que os mecanismos de mediação priorizassem os desacordos de opinião em detrimento de outras interações que poderiam tornar-se frutíferas se fossem levadas adiante. Esta constatação é importante quando se analisa a efetividade da mediação computacional do sistema AMANDA. Como mencionado no capítulo 2, o sistema AMANDA procura maximizar de interatividade de grupo, priorizando as diferencas de opinião e ao mesmo tempo garantindo uma distribuição homogênea dos participantes entre as questões propostas. Neste ponto, o resultado do método é previsível, pois as regras de mediação são seguidas algortimicamente. No entanto, para grandes grupos de discussão, é preciso o tempo adequado para que esta mediação mostre-se eficiente. É necessário proporcionar uma quantidade de rodadas suficiente para que todos os ramos da árvore de discussão possam ser explorados, permitindo aos algoritmos identificar as regiões de discussão mais importantes e aprimorar gradativamente a mediação.

Em relação aos efeitos do sistema AMANDA na aprendizagem individual, ainda não dispomos de dados conclusivos. Sabe-se que a argumentação em grupos de discussão gera efeitos cognitivos importantes para a aprendizagem (Baker, 1996), mas ainda não existem dados comparativos do sistema

teoria a mática

AMANDA em relação aos demais sistemas de fórum sem mediação computacional. Podemos, no entanto, levantar a hipótese de que as discussões de grupo realizadas com o sistema AMANDA são mais intensas que nos demais sistemas de discussão, pois a ênfase na argumentação torna as interações de grupo mais focalizadas no confronto de idéias. Além disso, a estruturação argumentativa proporcionada pelo sistema permite ao professor ou à equipe de tutoria identificar mais rapidamente as discordâncias de opinião e atuar de maneira mais eficiente na sua mediação.

Em relação ao método de avaliação de alunos através dos indicadores de participação e sua importância com instrumento de avaliação de alunos em discussões a distância, temos razões para acreditar que ele pode, de fato, auxiliar professores e tutores a identificar atitudes e comportamentos. Participantes que foram identificados como polêmicos pelo sistema, de fato manifestaram seus posicionamentos de forma discordante peran-

te o grupo. Resta-nos ainda estabelecer uma relação mais precisa entre os indicadores de participação e sobre a forma com que eles podem ser analisados em conjunto. Esta questão ainda permanece aberta para pesquisas futuras.

Em síntese, podemos concluir que a mediação computacional. como implementada no sistema AMANDA, é capaz de promover interatividade e facilitar o acompanhamento de grupos de discussão em ambientes virtuais de aprendizagem. O grau de interatividade resultante pode ser surpreendentemente alto, considerando a ausência de presencialidade e a inexistência de estímulos de mediação por parte de professores e tutores. No entanto, algumas questões permanecem abertas, como o papel dos indicadores de participação como instrumentos de avaliacão, os efeitos do anonimato nas discussões de grupo e os efeitos destas discussões na aprendizagem.

Referências

BAKER, M. Argumentation et co-construction des connaissances. Interaction et Cognition, vol 1 (2-3), p 157-191, L'Harmattan, Paris, 1996.

CHESÑEVAR, C., MAGUITMAN, A and LOUI, R. Logical Models of Argument. **ACM Computing** Surveys, volume 32 number 4, p. 337-383, 2000.

EEMEREN, F. van, GROOTENDORST R. Speech acts in argumentative discussions: a theoretical model for the analysis of discussions directed towards solving conflicts of opinion. Foris Publications, 1984.

ELEUTERIO, M., AMANDA: A Computational Method for Mediating Asynchronous Group Discussions. **Tese de doutrorado**, Université de Technologie de Compiègne e Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2002.

FAHRAEUS, E. Collaborative Learning through Forum Systems – Problems and Opportunities. **European Computer-Supported Collaborative Learning** (EURO-CSCL 2001). Maastricht, the Netherlands, 2001.

GARRISON, D. R., ANDERSON, T., & ARCHER, W. Critical thinking in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. Internet and Higher Education, 11(2), 1-14, 2000.

KARACAPILIDIS, N., PAPADIAS, D. and GORDON, T. An Argumentation Based Framework for

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO:

teoria a orática

Defeasible and Qualitative Reasoning. Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Artificial Intelligence (SBIA'96), p. 1-10, 1996.

PETERS, OTTO. A educação a distância em transição. Editora Unisinos, 2003.

TUROFF, M. Computer-Mediated Communication Requirements for Group Support. **Journal of Organizational Computing**, vol. 1, p. 85-113, 1991.

VEERMAN, A. Computer-supported collaborative learning through argumentation. **Ph.D. Thesis**, University of Utrecht, Netherland, 2000.

VEERMAN, A. Collaborative argumentation in academic education. **Instructional Science** vol. 30, pg. 155-186. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2002.

¹ No sistema AMANDA, as discussões podem ser configuradas como "anônimas", "nominais" ou "parcialmente nominais".

Recebido em março de 2004 Aceito para publicação em outubro de 2004

Dr. Marco Antonio Eleutério
Coordenador da Educação a Distância da PUC/PR
E-mail: marcoa@ppgia.pucpr.br
Dr. Flavio Bortolozzi
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da PUC/PR
E-mail: fborto@ppgia.pucpr.br