



Gerosa, M.A., Pimentel, M.G., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. (2003), "Coordenação de Fóruns Educacionais: Encadeamento e Categorização de Mensagens", *XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2003*, 12 a 14 de Novembro de 2003, Rio de Janeiro – RJ.



Coordenação de Fóruns Educacionais: Encadeamento e Categorização de Mensagens

Marco Aurélio Gerosa, Mariano Gomes Pimentel, Hugo Fuks & Carlos J. P. de Lucena

Departamento de Informática – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)
R. Marquês de São Vicente, 225 – 22453-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{gerosa,mariano,hugo,lucena}@inf.puc-rio.br

Resumo. Neste artigo são apresentados alguns subsídios que podem ser utilizados pelo docente de um curso na coordenação de fóruns educacionais. São analisados aspectos relativos à estruturação do discurso e à categorização de mensagens. Estes aspectos podem ser analisados sem que o docente tenha que inspecionar o conteúdo de cada uma das mensagens individualmente. As ferramentas de fóruns dos ambientes educacionais podem ser construídas levando-se em conta estes aspectos para fornecer auxílio ao docente na avaliação e condução da discussão.

Palavras-chave: fórum, coordenação, estruturação do discurso, categorização de mensagens

Abstract. In this paper, some aspects of newsgroups that could be used by teachers to coordinate the discussion are presented. These aspects are related to discourse structure and message categorization. These aspects can be analyzed without having to inspect the content of each message. The newsgroups of educational environment could be improved using these aspects in order to assist the teacher in the evaluation and conduction of the discussion.

Key words: newsgroup, coordination, discourse structure, message categorization

1. Introdução

Por ser uma ferramenta de comunicação assíncrona, o fórum possibilita a participação dos aprendizes no seu próprio ritmo e dá mais tempo para eles refletirem. Porém, os ambientes educacionais ainda não fornecem subsídios adequados para a coordenação dos fóruns. A maioria dos ambientes apresenta uma implementação típica, sem levar em conta aspectos educacionais.

Coordenação é necessária para organizar o grupo para trabalhar em conjunto, de forma a direcionar os esforços de comunicação e cooperação ao objetivo do grupo [Raposo & Fuks, 2002]. Dentre as atividades que o docente exerce para coordenar um fórum, deve-se atentar para que todos os aprendizes participem, que as contribuições agreguem valor à discussão, que a conversação não tome rumos improdutivos, que as boas contribuições sejam valorizadas, etc.

Neste artigo é dado enfoque a dois aspectos que auxiliam a coordenação de fóruns educacionais sem que o docente tenha que inspecionar os conteúdos das mensagens individualmente. São eles: encadeamento e categorização das mensagens. As mensagens num fórum são encadeadas hierarquicamente (árvore). Observando esta árvore é possível ter indícios do aprofundamento da discussão e do nível de interação. Medidas como o nível médio da profundidade e o percentual de folhas, fornecem indícios sobre o andamento da discussão. A categorização de mensagens ajuda a identificar características de cada tipo de

mensagem. Com base nestes aspectos, o coordenador pode avaliar a evolução da discussão tendo tempo hábil para redirecionar a turma, e pode verificar, por exemplo, efeitos de suas intervenções.

Na Seção 2 deste documento são apresentados o ambiente AulaNet e seu serviço Conferências, que possibilita a criação de fóruns educacionais. Nesta seção também é apresentado o curso de Tecnologia de Informação Aplicadas à Educação (TIAE), de onde foram coletados os dados para as análises apresentadas neste artigo. Na Seção 3, as análises do encadeamento e categorização de mensagens são apresentadas. A Seção 4 conclui o artigo.

2. O Serviço Conferências do Ambiente AulaNet e o curso TIAE

O AulaNet é um ambiente baseado numa abordagem groupware para o ensino-aprendizagem na Web que vem sendo desenvolvido desde Junho de 1997 pelo Laboratório de Engenharia de Software da Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). O AulaNet é um *freeware*, e está disponível nas versões em português, inglês e espanhol em <http://www.eduweb.com.br>.

O curso TIAE (Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação) é ministrado desde 1998 como uma disciplina do Departamento de Informática da PUC-Rio. Este curso vem sendo realizado totalmente a distância pelo ambiente AulaNet [Lucena & Fuks, 2000]. O objetivo do curso é fazer os aprendizes colaborarem usando as tecnologias de informação, tornando-se educadores baseados na Web [Fuks, Gerosa & Lucena, 2002a]. O curso visa construir uma rede de aprendizagem [Harasim et al., 1997] onde o grupo aprende, primordialmente, através das interações dos participantes em atividades colaborativas.

O curso TIAE é organizado em tópicos, sendo um tópico abordado a cada semana. Os aprendizes devem ler os conteúdos selecionados sobre o tópico, realizar pesquisas de aprofundamento, e participar de uma discussão onde são discutidas questões específicas sobre o tópico em estudo. A discussão é realizada durante três dias através do serviço Conferências do AulaNet, que funciona como um fórum de discussão. Na Figura 1 pode ser observado um trecho de diálogo em uma Conferência.

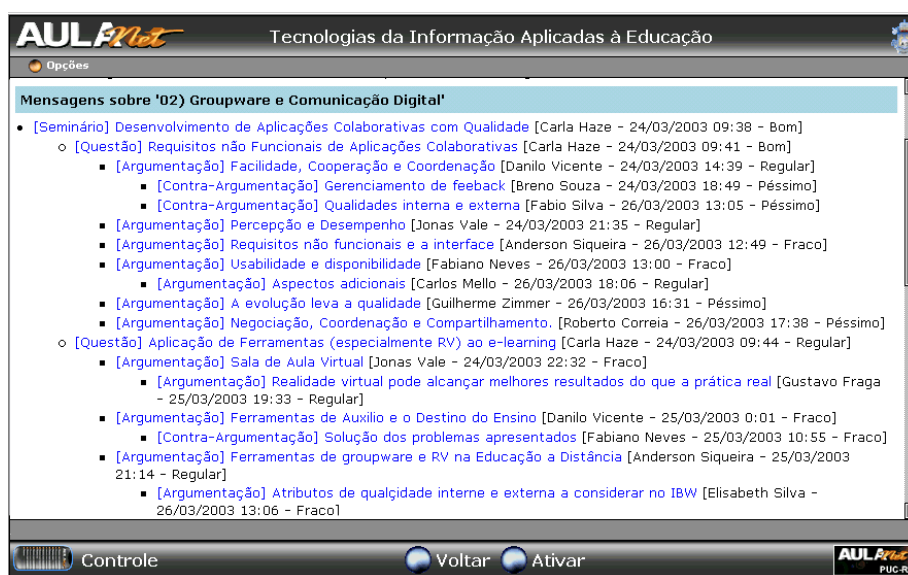


Figura 1. Trecho de um diálogo da Conferência 2 da turma TIAE 2003.1

No TIAE, o papel de transmitir informações e conduzir as argumentações, que geralmente é atribuído aos mediadores de um curso, é compartilhado com os aprendizes. Em cada conferência, um aprendiz é selecionado para desempenhar o papel de seminarista, ficando responsável por elaborar um seminário e três questões a partir das quais a turma desenvolve a argumentação ao longo da semana. Durante este período de argumentação, o seminarista fica responsável por animar e manter a dinâmica da conferência.

Cada mensagem da Conferência é avaliada e comentada individualmente, objetivando orientar os aprendizes na construção do conhecimento e na formulação do texto, evitando que sejam enviadas contribuições que não agreguem valor ao grupo. Os problemas encontrados nas contribuições são

comentados na própria mensagem, geralmente de forma visível a toda a turma, para que os aprendizes entendam onde podiam melhorar e onde acertaram.

3. Coordenação de Fóruns Educacionais

Nesta seção são apresentadas as análises relativas ao encadeamento e à categorização das mensagens, mostrando como estes fatores podem dar subsídios para a coordenação de fóruns educacionais. Os dados e exemplos foram coletados de quatro edições do curso TIAE, apresentado na seção anterior.

3.1. Encadeamento de Mensagens

Há diferentes maneiras para estruturar as mensagens em uma ferramenta de comunicação: linear (lista), hierárquica (em árvore) ou em rede (grafo) [Fuks, Gerosa & Pimentel, 2003] – Figura 2. Apesar de a lista ser um caso particular da árvore, e esta ser um caso particular do grafo, nenhuma das estruturas é sempre melhor do que as outras. A estruturação linear (lista) é propícia para a comunicação em que a ordem cronológica é mais importante do que as eventuais relações entre as mensagens, como no envio de avisos, informes e notícias. A estruturação hierárquica (árvore) é propícia para a visualização da largura e da profundidade da discussão, possibilitando o encadeamento de mensagens sobre o mesmo assunto num mesmo ramo, e a separação das mensagens em ramos diferentes sobre assuntos diferentes. Porém, como não há como ligar uma mensagem de uma ramificação a outra, a árvore só pode crescer, e desta forma, a discussão se dá em linhas divergentes [Stahl, 2001]. A estruturação em rede (grafo) pode ser utilizada para buscar convergência da discussão.

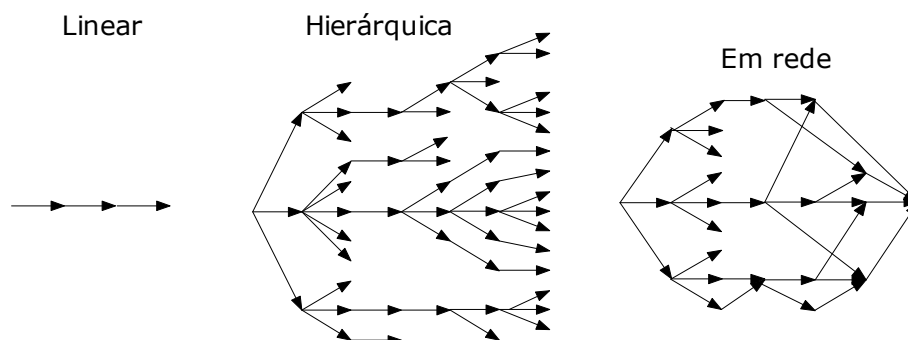


Figura 2. Exemplos de estruturação da discussão

O fórum de discussão apresenta uma estruturação hierárquica (árvore). No TIAE, o fórum é usado para discutir em profundidade os temas do curso. Um aprendiz posta no início da semana uma mensagem da categoria *Seminário* como raiz da discussão, e três mensagens da categoria *Questão* encadeadas ao seminário. Os aprendizes ficam incumbidos de responder e discutir estas questões ao longo da semana.

A forma da árvore pode dar indícios do aprofundamento da discussão e do nível de interação [Pimentel & Sampaio, 2002]. Por exemplo, uma árvore com apenas três níveis indica que houve pouca interação, visto que o nível zero é o seminário, o nível um é composto das questões e o nível dois contém as respostas às questões. Se só houver estes três níveis, os aprendizes responderam apenas as questões sem discutir as idéias uns dos outros. Na Figura 3 encontram-se as árvores extraídas das Conferências de quatro edições do curso TIAE.

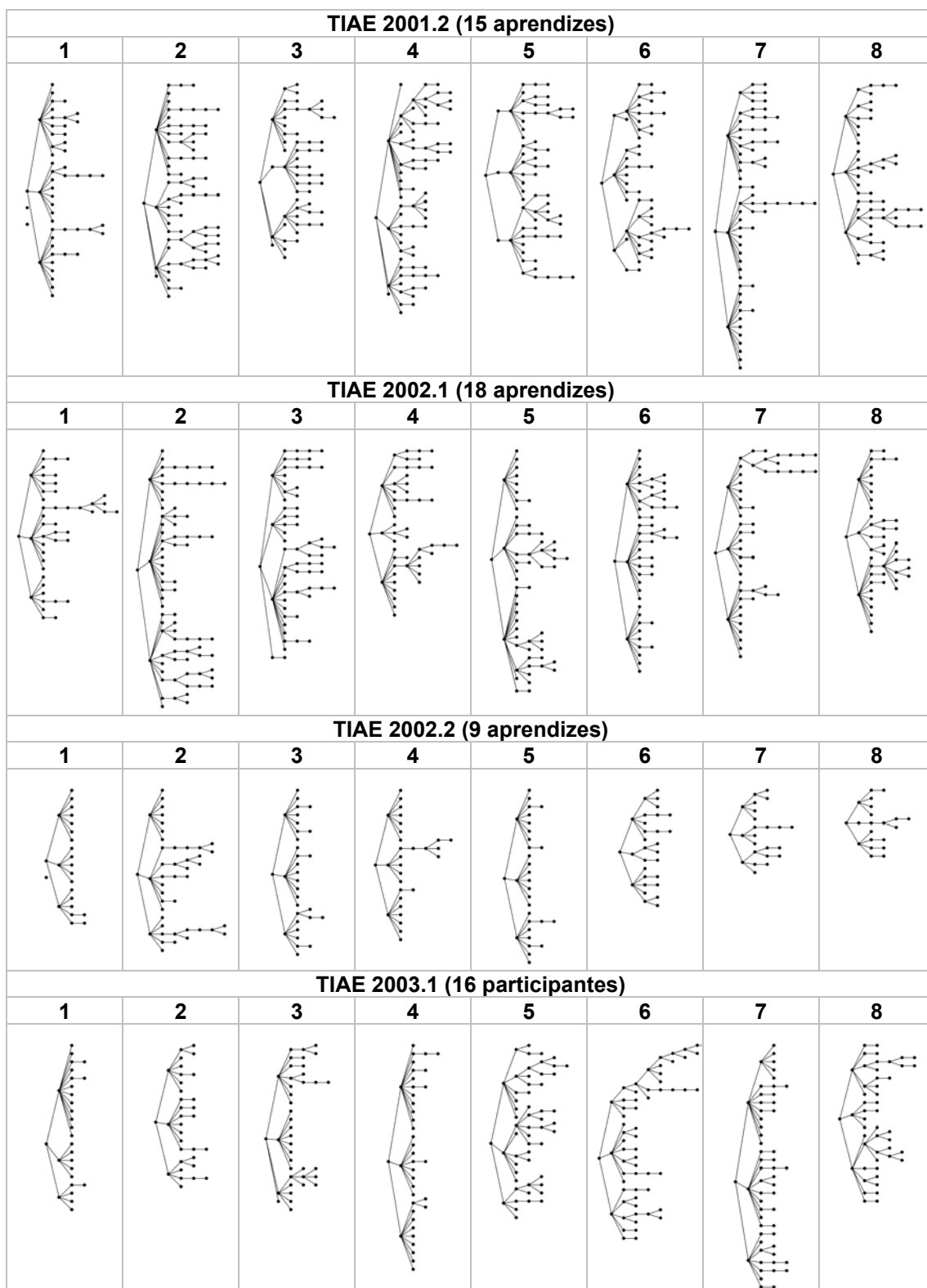


Figura 3. Árvores extraídas das Conferências de quatro edições do curso TIAE

A partir da Figura 3 e das análises apresentadas na Figura 4 pode-se observar que na turma TIAE 2002.1 a discussão foi ficando menos aprofundada e o percentual de mensagens sem respostas (folhas) foi aumentando, o que indica que eles foram interagindo menos ao longo das conferências. Nesta turma, nas 4 primeiras Conferências, o nível médio foi 3,0 e o percentual de mensagens sem respostas foi 51%; nas

4 últimas Conferências, o nível médio foi 2,8 e o percentual de folhas foi 61%. Já a turma TIAE 2003.1 foi interagindo mais ao longo das conferências: a discussão foi ficando mais aprofundada e foi diminuindo o percentual de mensagens sem respostas. O nível médio foi 2,2 nos 4 primeiras Conferências, aumentando para 3,0 nas 4 últimas Conferências. O percentual de mensagens sem respostas foi 69% nas 4 primeiras Conferências, reduzindo para 53% nas 4 últimas. Estas comparações são apresentadas graficamente na Figura 4. Observa-se a redução da profundidade média das Conferências e o aumento do percentual de folhas na turma TIAE 2002.1 e a situação inversa na turma TIAE 2003.1. No item c da Figura 4, pode ser observada uma conferência do início do curso da turma TIAE 2002.1, que apresenta um bom aprofundamento, e uma do final, onde já há um grande número de mensagens sem respostas. Também são apresentadas duas conferências da turma TIAE 2003.1, mostrando uma situação oposta.

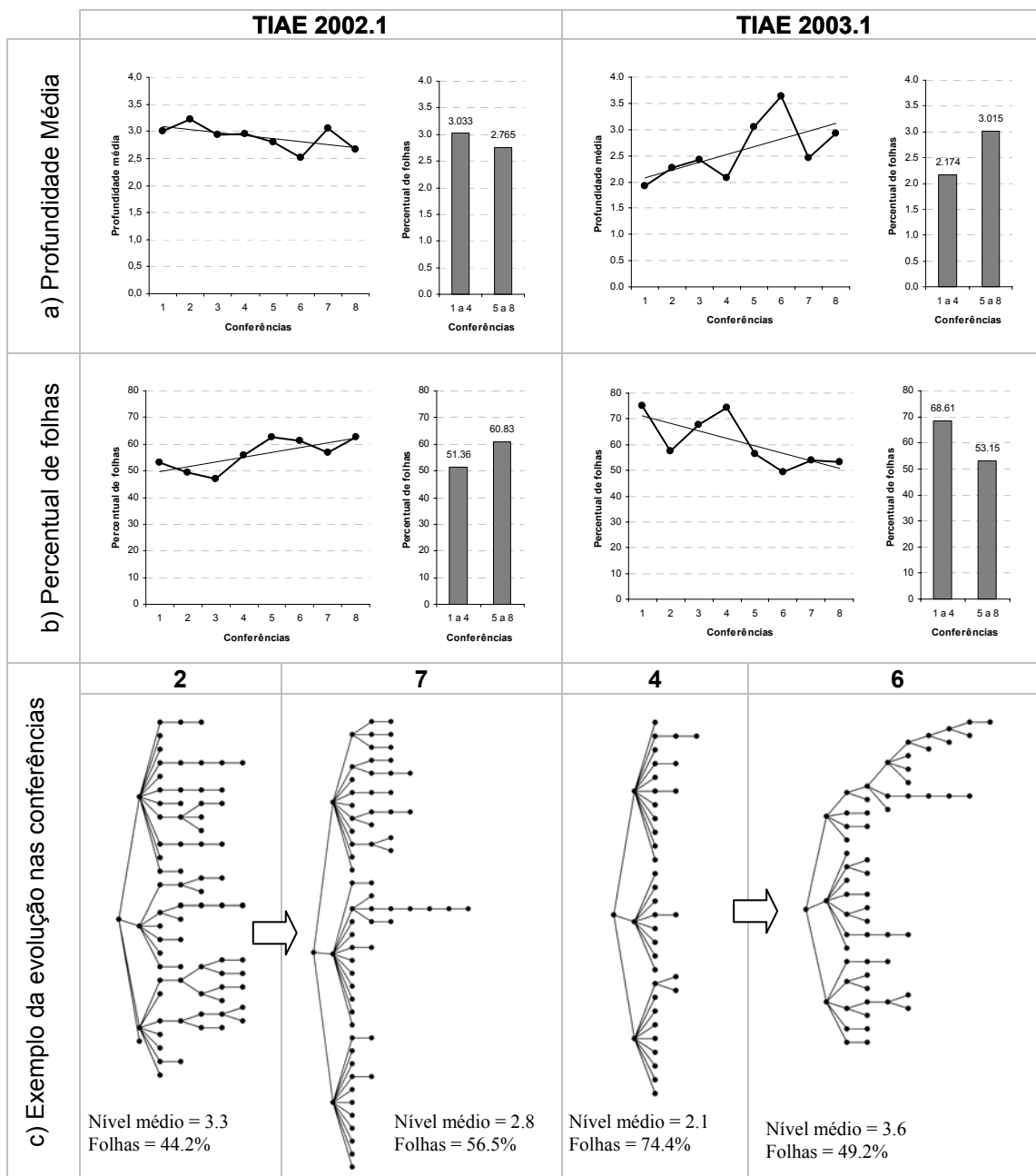


Figura 4. Comparação de Conferências das turmas TIAE 2002.1 e 2003.1

Também é possível perceber a partir das formas das árvores apresentadas na Figura 3 e dos gráficos da Figura 4 que a interação na turma TIAE 2002.1 foi diminuindo ao longo das conferências e a interação na turma TIAE 2003.1 foi aumentando ao longo das conferências.

Todos estes dados são obtidos sem a necessidade de inspecionar o conteúdo das mensagens. Comparando a forma da árvore entre as sessões, o docente pode intervir quando perceber que o nível de interação caiu ou quando a Conferência não estiver atingindo o nível de profundidade desejado.

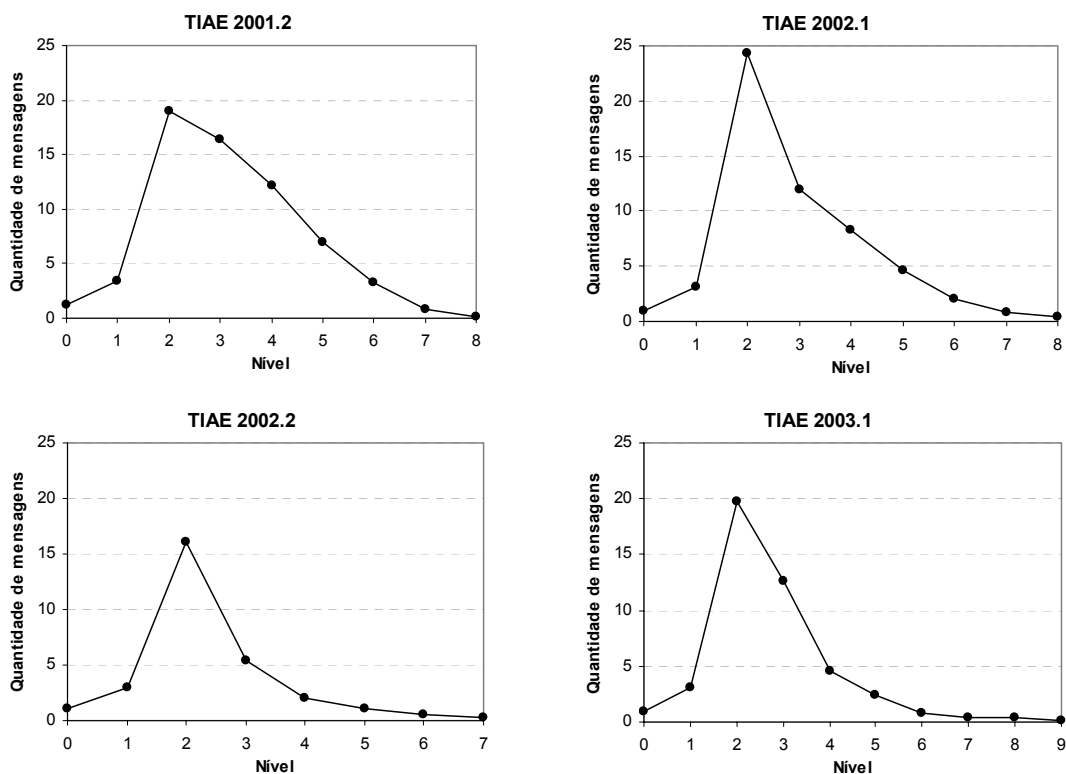


Figura 5. Quantidade média de mensagens por nível de uma Conferência

Vale lembrar que a dinâmica adotada também influencia na quantidade média de mensagens por nível, conforme pode ser observado na Figura 5. No nível 0, onde o seminário predomina, há em média 1 mensagem em cada árvore em todas as turmas analisadas. No nível 1, há em média 3 mensagens, que são as três questões do seminarista. No nível 2, onde há as argumentações de resposta às questões, ocorre o pico de quantidade de mensagens. No nível 3 em diante a quantidade de mensagem vai decrescendo. Se a árvore de alguma Conferência fugir muito deste padrão, o docente deve investigar o que está acontecendo.

3.2. Categorização de Mensagens

O serviço Conferências do AulaNet implementa a categorização de mensagens [Fuks, Gerosa & Lucena, 2002b]. Ao elaborar uma mensagem, o autor escolhe a categoria mais adequada ao conteúdo que está desenvolvendo, dando semântica ao relacionamento entre as mensagens. O AulaNet não força a adoção de um conjunto de categorias fixo. O docente coordenador, aquele que planeja o curso, pode adequar o conjunto aos objetivos e às características do grupo e das tarefas.

Ao visualizar as interações de um dos serviços, os participantes podem verificar para cada mensagem a categoria a qual pertence (entre colchetes), juntamente com seu título, autor e data (Figura 1). Conseguem assim estimar como está se desenvolvendo a discussão e quais são os prováveis conteúdos das mensagens. Também foram implementados relatórios da utilização das categorias por participantes, de forma a facilitar o refinamento do conjunto e a obter indicativos de características dos participantes e do cumprimento de tarefas. A categorização também ajuda a organizar a discussão para favorecer a tomada de decisões e a manutenção da memória da comunicação [Fuks, Gerosa & Lucena, 2002b].

As categorias adotadas nas Conferências do TIAE refletem a dinâmica do curso. São elas: *Seminário*, para a mensagem raiz da discussão, postada pelo seminarista no início da semana; *Questão*, para propor tópicos para discussão, também postada pelo seminarista; *Argumentação*, para responder às questões, fornecendo o ponto de vista do autor no título da mensagem e o embasamento no corpo; *Contra-argumentação*, para ser utilizada quando o autor tiver posição contrária a uma argumentação; e *Esclarecimento*, para solicitar ou esclarecer dúvidas sobre alguma mensagem.

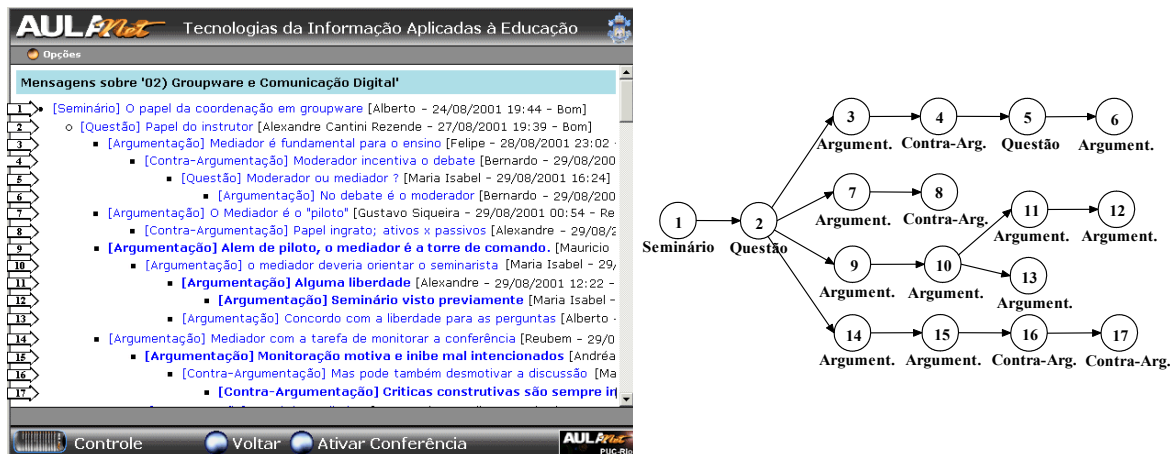


Figura 6. Árvore derivada de uma Conferência

Na Figura 6, à esquerda, é apresentado um trecho de diálogo de uma Conferência, com as mensagens numeradas, e à direita é apresentada a árvore equivalente a este trecho. Com as categorias das mensagens é possível perceber a semântica das relações entre as mensagens. Por exemplo, a mensagem 4 está contra-argumentando a 3; a 5 está questionando a 4; a 6 está respondendo a questão da 5 através de uma argumentação; e assim por diante.

A partir de medições e análises sobre a categorização de mensagens é possível identificar algumas diferenças entre as categorias. Foram analisadas a relação das categorias com o nível na árvore, com a quantidade de caracteres e com as notas.

A categoria *Seminário* deve ser utilizada na primeira mensagem da Conferência (nível 0); em seguida, no nível 1, devem ser associadas 3 mensagens da categoria *Questão*; em seguida, no nível 2, respostas com a categoria *Argumentação*. A partir do nível 3, podem aparecer mensagens de todas as categorias, com exceção do *Seminário*. A Figura 7 apresenta o percentual de mensagens de cada categoria nos níveis das árvores das turmas do curso TIAE. Nota-se que, como era esperado, no nível 0 (raiz da árvore) a categoria predominante é a *Seminário*, no nível 1 é a *Questão*, e no nível 2 é a *Argumentação*. A categoria *Contra-Argumentação* começa a aparecer no nível 3 e vai proporcionalmente aumentando; e o uso da categoria *Esclarecimento*, que também é proporcional ao nível, começa a aparecer a partir do nível 1, pois é possível esclarecer um seminário ou questão. As mensagens cuja relação entre a categoria e o nível difere do descrito, normalmente consistem de erro no posicionamento ou na escolha da categoria. Com isto, pode-se estabelecer filtros para identificar precocemente este tipo de erro, ou então, estabelecer regras que restrinjam o uso da categoria em determinados níveis.

	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7
Seminário	94%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Questão	0%	97%	1,3%	7,3%	7,4%	5,8%	5,8%	0%
Argumentação	3%	0%	98%	51,5%	40,3%	35%	34,6%	36,8%
Contra-Arg.	3%	2%	0,2%	35,5%	39,4%	41,7%	34,6%	26,3%
Esclarecimento	0%	1%	0,8%	5,7%	13%	17,5%	25%	36,8%

Figura 7. Percentual da utilização das categorias por nível

O tamanho das mensagens¹ tem um valor esperado diferente para cada uma das categorias, visto que cada categoria tem seu objetivo e semântica embutida. A Figura 8 apresenta os valores médios de caracteres para cada categoria e seus desvios médios. Por esta figura pode-se notar que a categoria *Seminário* é a categoria que apresenta as maiores mensagens, seguida por *Argumentação* e *Contra-Argumentação*, nesta ordem. As menores mensagens são as das categorias *Questão* e *Esclarecimento*: ambas, em média, com 2 parágrafos.

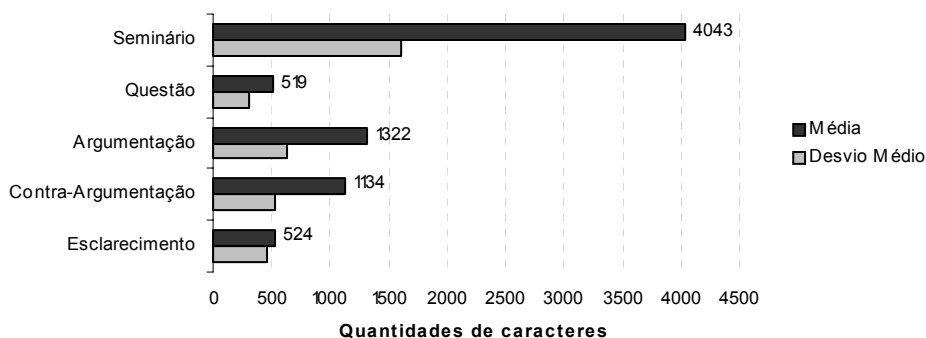
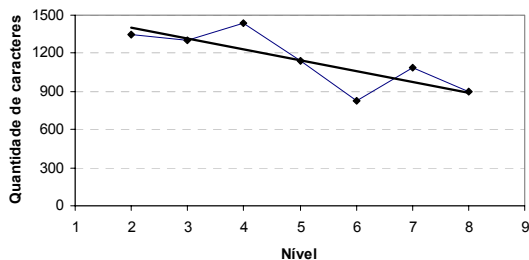
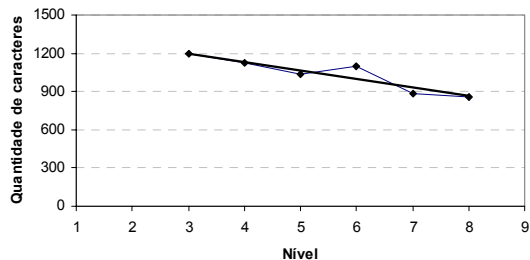


Figura 8. Quantidade de caracteres por categoria

Um dos aprendizes do TIAE disse: “Quando contra-argumentamos podemos ser mais sucintos, já que o assunto já é de conhecimento de todos”. Esta afirmação condiz com o gráfico da Figura 8. Se o assunto já é do conhecimento de todos (foi apresentado nas mensagens anteriores) o autor pode ir direto ao ponto que lhe interessa. Em parte, isto pode ser notado com o gráfico da Figura 9, que apresenta uma queda da quantidade média de caracteres por nível para as categorias *Argumentação* (correlação = -80%) e *Contra-Argumentação* (correlação = -93%).



a) categoria Argumentação



b) categoria Contra-Argumentação

Figura 9. Quantidade de caracteres das mensagens por nível

Saber a quantidade de caracteres esperada para uma determinada mensagem (com base em sua categoria e nível), ajuda o docente a avaliar a mensagem e orientar os aprendizes, que podem ter uma idéia de quanto escrever em suas mensagens. A Figura 10 apresenta um gráfico da quantidade de caracteres versus a nota média das mensagens das categorias *Seminário*, *Argumentação* e *Contra-Argumentação*. Pode-se notar que mensagens com quantidade de caracteres muito abaixo da média costumam apresentar uma avaliação também abaixo da média. Por outro lado, após um certo ponto, em geral, as mensagens costumam ser melhores avaliadas.

¹ Neste artigo adotou-se como medida de tamanho de mensagem a quantidade de caracteres. A partir desta medida pode-se estimar a quantidade de palavras e parágrafos das mensagens de uma categoria. A quantidade de caracteres possui alta correlação (99,7%) com a quantidade de palavras e, nas mensagens do curso, uma palavra tem em média 6,5 caracteres. A correlação entre caracteres e parágrafos, e entre palavras e parágrafos é de 80%: em média, um parágrafo tem 32 palavras que somam 206 caracteres.

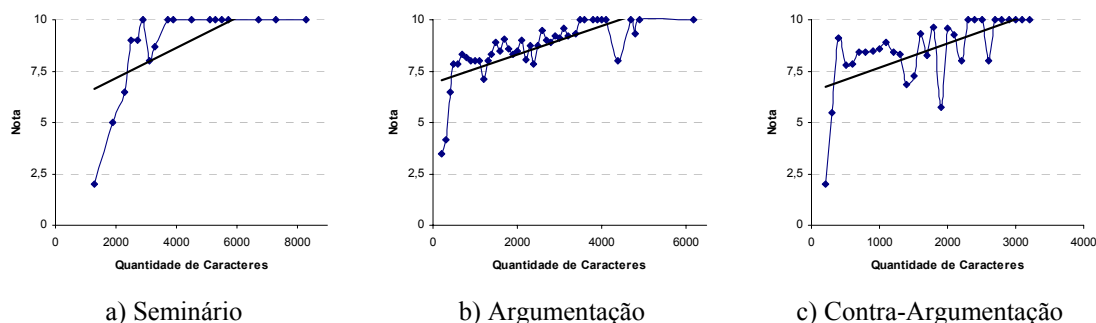


Figura 10. Quantidade de caracteres versus nota por categoria

A categoria também ajuda a verificar o rumo que a discussão está tomando. Por exemplo, em uma árvore ou ramificação que só tenha argumentação, pode não estar tendo embate de idéias. Espera-se o embate de idéias para que a turma envolva-se na discussão e para que os pontos de vistas sejam confrontados e discutidos. Da mesma forma, um excesso de contra-argumentações merece a atenção do docente. A turma pode estar se envolvendo excessivamente numa polêmica ou estar havendo conflitos interpessoais.

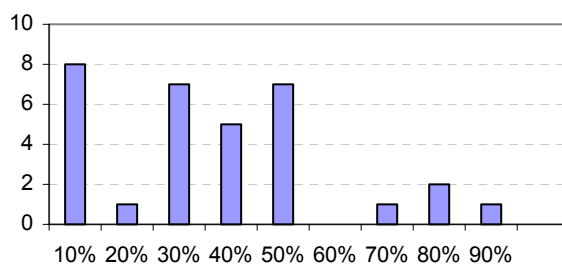


Figura 11. Quantidade de contra-argumentações com relação a argumentações

No curso TIAE, em média, há 30 mensagens de *Argumentação* e 9,2 mensagens de *Contra-Argumentação* por Conferência. Desta forma, a porcentagem de contra-argumentações em relação às argumentações fica em torno de 30%. Porém, várias Conferências fogem desta média conforme pode ser observado na Figura 11. Das 32 Conferências analisadas, em 9 a quantidade de contra-argumentações fica menos de 15% da quantidade de argumentações e em 4 fica mais de 60%.

4. Conclusão

O encadeamento e a categorização de mensagens podem ajudar na coordenação de fóruns educacionais. O encadeamento dá a forma das árvores correspondentes aos fóruns. A partir desta forma é possível analisar a interação entre os participantes a partir do nível médio, da porcentagem de folhas, das estruturas das ramificações e da quantidade esperada para cada nível da árvore. A categorização de mensagens dá semântica aos relacionamentos entre as mensagens e ajuda a identificar o cumprimento de determinadas tarefas, a identificação de mensagens erroneamente posicionadas e do rumo da discussão, além de dar subsídios para a avaliação das mensagens.

Estes fatores ajudam o docente a coordenar os aprendizes, podendo intervir a tempo quando a discussão começar a tomar rumos não desejados e pode avaliar a evolução da turma e do curso. Estes fatores também podem ser utilizados para guiar os aprendizes durante sua atuação nos fóruns e para a construção de filtros e mecanismos de coordenação que evitem antecipadamente os erros.

O encadeamento e a categorização de mensagens também ajudam a organizar o registro do diálogo, facilitando sua posterior recuperação. A partir da forma das árvores, auxiliadas pelas categorias, é possível ter uma informação visual sobre a estrutura da discussão [Kirschner et al, 2003]. Os ambientes de aprendizagem colaborativa podem levar em conta estes aspectos na construção de seus fóruns educacionais.

Agradecimentos

O Projeto AulaNet é parcialmente financiado pela Fundação Padre Leonel Franca e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia através do PRONEX bolsa nº 76.97.1029.00 (3366), e também através do projeto Sistemas Multi-Agentes para a Engenharia de Software (ESSMA) bolsa nº 552068/2002-0. Também é financiado pelas bolsas individuais do CNPq: Carlos J.P. Lucena nº 300031/92-0, Hugo Fuks nº 303055/02-2 e Marco Aurélio Gerosa nº 140103/02-3. Mariano Gomes Pimentel recebe bolsa CAPES.

Referências

- Fuks, H., Gerosa, M.A. & Lucena, C.J.P. (2002a), "The Development and Application of Distance Learning on the Internet", *Open Learning Journal*, V.17, N.1, ISSN 0268-0513, February 2002, pp. 23-38.
- Fuks, H., Gerosa, M.A. & Lucena, C.J.P. (2002b), "Categorização e estruturação de mensagens no ambiente AulaNet", *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Sociedade Brasileira de Computação, N 10, Abril, 2002.
- Fuks, H., Gerosa, M.A. & Pimentel, M.G. (2003), "Projeto de Comunicação em Groupware: Desenvolvimento, Interface e Utilização", XXII Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.
- Harasim, L., Hiltz, S. R., Teles, L., & Turoff, M. (1997) "Learning networks: A field guide to teaching and online learning", 3rd ed., MIT Press, 1997.
- Kirschner, P.A., Shum, S.J.B. & Carr, C.S. (eds), *Visualizing Argumentation: Software Tools for Collaborative and Educational Sense-Making*, Springer, 2003.
- Lucena, C.J.P. & Fuks H. *Professores e aprendizes na Web: A Educação na era da Internet*. Clube do Futuro, 2000.
- Pimentel, M. G., Sampaio, F. F. (2002) "Comunicografia", *Revista Brasileira de Informática na Educação - SBC*, v. 10, n. 1. Porto Alegre, Brasil, Abril.
- Raposo, A.B. & Fuks, H. (2002) "Defining Task Interdependencies and Coordination Mechanisms for Collaborative Systems", in: Blay-Fornarino, M., Pinna-Dery, A. M., Schmidt, K. & Zaraté, P.; *Cooperative Systems Design* (vol 74 of *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*), IOS Press, Amsterdam, pp 88-103.
- Stahl, G. (2001) "WebGuide: Guiding collaborative learning on the Web with perspectives", *Journal of Interactive Media in Education*, 2001.