



Pimentel, M., Fuks, H., Lucena, C.J.P. (2008) “Não Esqueci o que Vocês Disseram em Mensagens Passadas: Elos para a Convergência da Discussão no Fórum do AulaNet”, Anais XXXIV Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI 2008), 8-12 Setembro, Santa Fe, Argentina. ISBN 978-950-9770-02-7. p. 1325-1334. Disponível em <http://www.les.inf.puc-rio.br/groupware>



## **Não Esqueci o que Vocês Disseram em Mensagens Passadas: Elos para a Convergência da Discussão no Fórum do AulaNet**

Mariano Pimentel<sup>1</sup>, Hugo Fuks<sup>2</sup>, Carlos J. P. Lucena<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Informática Aplicada  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)  
Av. Pasteur, 458 CCET – 22290-240 – Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
[pimentel@unirio.br](mailto:pimentel@unirio.br)

<sup>2</sup> Departamento de Informática  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)  
R. Marquês de São Vicente, 225– 22453-900 – Gávea, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
{hugo,lucena}@inf.puc-rio.br

**Resumo.** Neste artigo, apresenta-se uma pesquisa sobre o desenvolvimento e o uso de fórum de discussão em sistemas colaborativos voltados para educação a distância. Ao longo de 20 edições de um curso online, identificou-se que um dos problemas do uso educacional do fórum de discussão é a ocorrência de um alto índice de mensagens sem respostas. Para diminuir este problema, foi elaborado um mecanismo para estabelecer elos entre as mensagens do fórum. No estudo de caso realizado em duas edições do curso, constatou-se que o uso de elos diminuiu significativamente o índice de mensagens sem respostas.

**Palavras-chave:** Sistemas Colaborativos, Aprendizagem Colaborativa, Fórum de Discussão, Convergência, Elos

### **1 Fórum de Discussão**

Ferramentas de fórum de discussão estão disponíveis em vários sistemas colaborativos, principalmente nos que são voltados para o suporte à Educação a Distância [1]: Moodle[2], BlackBoard[3], AulaNet[4], TelEduc[5] etc. O artigo aqui apresentado estabelece continuidade e aprofundamento dos trabalhos anteriores deste grupo de pesquisa sobre o desenvolvimento e o uso das ferramentas de fórum no contexto educacional[6].

Conforme apresentado na seção 2 deste artigo, as ferramentas de Fórum tipicamente estruturaram a Discussão em Árvore, o que implica no desenvolvimento divergente da discussão, pois a amplitude da árvore tende a crescer. Já as ferramentas de Discussão em Rede estruturaram a discussão em grafo, o que possibilita a

convergência da discussão, mas estas ferramentas são menos difundidas e mais complexas de serem usadas.

Conforme abordado na seção 3, de acordo com a dinâmica de discussão realizada através do fórum num curso a distância, considera-se que uma boa discussão ocorre quando os aprendizes discutem mais entre si em vez de responderem diretamente as questões apresentadas para iniciar a discussão. Naquele curso, considera-se que um nível mais profundo da árvore e um baixo percentual de folhas são indícios de uma boa discussão. Menor percentual de folhas indica que mais mensagens foram respondidas.

Conforme discutido na seção 4, uma estratégia para evitar o alto índice de mensagem sem resposta é através do uso de ferramentas de Discussão em Rede, pois possibilitam o encadeamento de várias mensagens. Contudo, os relatos indicam que os aprendizes têm dificuldades em usar tais ferramentas. A solução proposta nesta pesquisa foi usar a estrutura hierárquica do fórum enriquecida com a possibilidade de estabelecer elos entre as mensagens, isto é: responde-se a uma única mensagem-pai, mas também podem ser estabelecidas referências para outras mensagens do fórum (elos).

Conforme o estudo de caso analisado na seção 5, quando a solução proposta foi usada em edições do curso a distância, os elos foram efetivamente estabelecidos diminuindo o índice de mensagens sem encadeamento (sumidouros). A conclusão desta pesquisa e os trabalhos futuros são apresentados na seção 6.

## 2 Estruturação da Conversação

Em ferramentas de comunicação, as mensagens são organizadas em uma das estruturas: lista (linear), árvore (hierárquica) ou grafo (discussão em rede) – Figura 1. Apesar de lista ser um caso particular de árvore, e árvore ser um caso particular de grafo, nenhuma das estruturas é sempre melhor do que as outras.

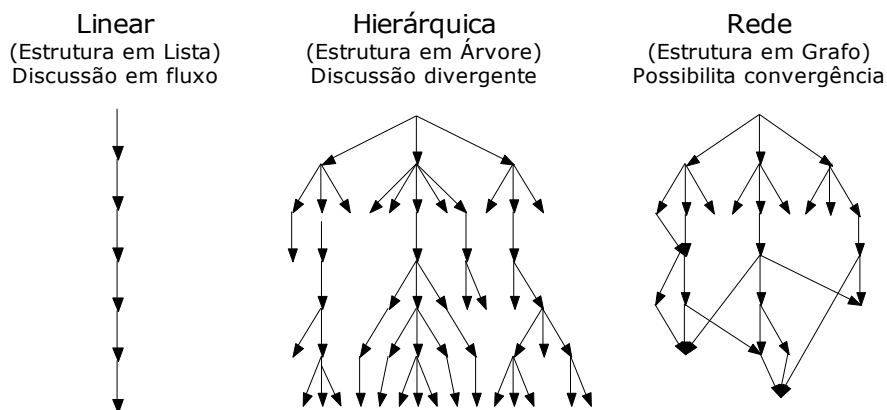


Fig. 1. Modelos de Estruturação da Discussão

Na estruturação em lista, tipicamente usada nas ferramentas de correio-eletrônico e de lista de discussão, não são estabelecidos relacionamentos explícitos entre as mensagens. Uma mensagem pode até remeter ao texto de outras mensagens anteriores, mas se houver muitos relacionamentos o leitor terá dificuldade em identificá-los e obter a visão global da discussão. As mensagens são listadas em função da data de recebimento e podem ser reordenadas em função de dados como o nome do emissor ou o título da mensagem. A organização linear (em lista) é propícia para a comunicação em que a ordem cronológica é mais importante do que as eventuais relações entre o conteúdo das mensagens, como é o caso de envio de avisos, informes e notícias.

Na estruturação em árvore, tipicamente usada nas ferramentas de fórum, o participante escolhe qual mensagem deseja responder, criando assim ramificações da discussão. Esta estruturação do discurso propícia a organização tópica da discussão: favorece o encadeamento de mensagens sobre o mesmo assunto num mesmo ramo, e a separação das mensagens em ramos diferentes sobre assuntos diferentes. Numa árvore, o único relacionamento explícito é entre a mensagem pai e as mensagens filhas. Se uma mensagem fizer referência a uma mensagem irmã, avó ou localizada em outro ramo da árvore, esta referência não ficará explícita na estruturação do discurso. A organização hierárquica (em árvore) é propícia para a visualização da largura e profundidade da discussão. Um problema decorrente desta estruturação é a dificuldade para convergir uma discussão[7], visto que a conversação procede em linhas divergentes e a amplitude da árvore tende a crescer.

A estruturação em grafo (discussão em rede) é usada quando há necessidade de expressar relações mais complexas do que a hierarquia de mensagens. É útil quando se deseja buscar convergência de uma discussão ou negociação, tomar decisão, buscar consenso, ou quando se deseja um alto grau de estruturação no registro do diálogo, como na construção conjunta de redes semânticas ou no estudo entre conceitos e suas relações. Uma das primeiras ferramentas a trabalhar com estruturação em grafo da discussão foi o gIBIS[8][9]. Nesta ferramenta, a discussão é estruturada com base no IBIS – Issue Based Information System[10] – que propõe a categorização das mensagens em Questão, Posição e Argumentação. A ferramenta QuestMap[11] é uma evolução do gIBIS que se baseia em processos argumentativos para a tomada de decisão de projeto e apresenta um conjunto maior de categorias. A Figura 2 exemplifica o uso do QuestMap. Neste exemplo, uma mensagem de correio eletrônico derivou uma questão: “Qual mídia será usada na propaganda?”. Como propostas de solução, foram enviadas três posições (caracterizadas pela categoria Idéia): rádio, televisão e Internet. Sustentando ou refutando estas posições, foram submetidas as mensagens de argumentação pró e contra, sendo que um mesmo argumento pode sustentar duas ou mais posições. No exemplo também há uma referência embasando argumentos, uma anotação sobre uma mensagem e uma nova questão derivada de um argumento.

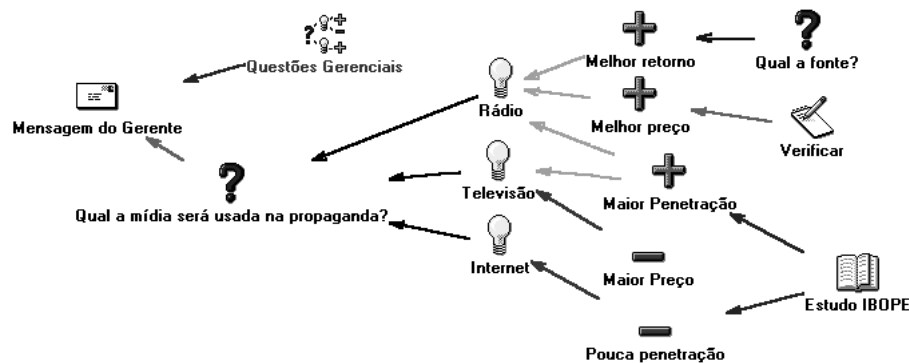


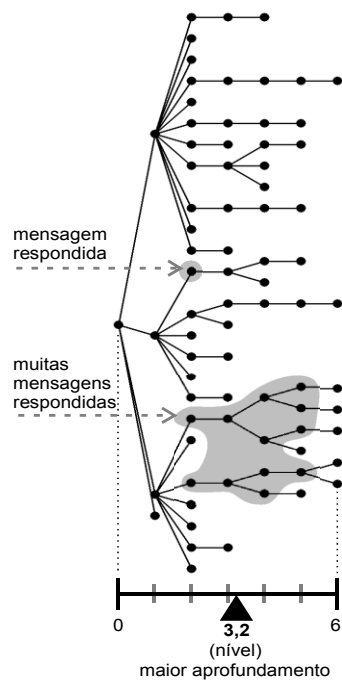
Fig. 2. Exemplo de discussão usando o QuestMap

Com o uso da discussão em rede, as múltiplas relações resultam num emaranhado de relacionamentos que dificulta o entendimento da discussão. Na literatura, freqüentemente são encontrados relatos sobre a dificuldade de uso das ferramentas de discussão em rede com a indicação de necessidade de maior treinamento para o adequado uso destas ferramentas. Para tentar diminuir este problema, algumas ferramentas fazem uso de regras que restringem a quantidade ou o tipo de ligações entre as mensagens.

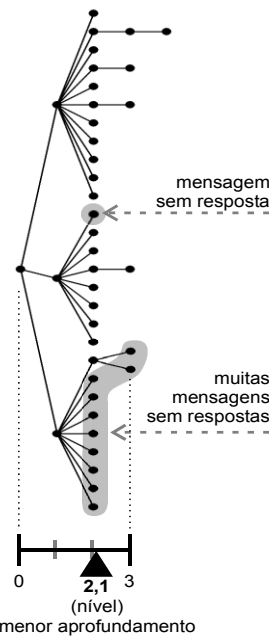
### 3 Problema: Alto Índice de Mensagens sem Respostas

A pesquisa apresentada neste artigo teve início com a identificação de um problema no uso de fórum num curso a distância: o alto índice de mensagens sem respostas. O curso em questão, TIAE (Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação), é uma disciplina oferecida pelo Departamento de Informática da PUC-Rio que a partir do segundo semestre de 1998 vem sendo realizada totalmente a distância pelo ambiente AulaNet [13]. Dentre as atividades realizadas neste curso, os aprendizes participam de seminários para discutir questões sobre os tópicos em estudo. O seminário é realizado no serviço Conferências, que é a ferramenta de Fórum de Discussão do ambiente AulaNet.

Pelo serviço Conferências, a discussão é iniciada com a mensagem Seminário a partir da qual são encadeadas 3 mensagens da categoria Questão. Em seguida, os aprendizes começam a discussão enviando mensagens com a categoria Argumentação, Contra-argumentação ou Esclarecimento, estabelecendo encadeamento hierárquico com as mensagens anteriores.

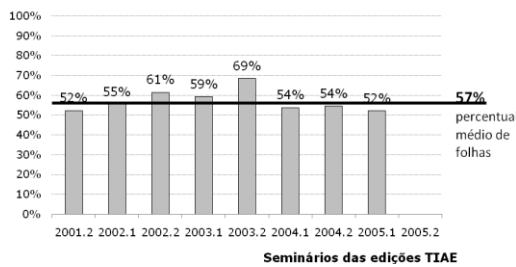


**a) TIAE 2003.1, 2º Seminário**  
 Nível médio = 3,2  
 Folhas = 49%

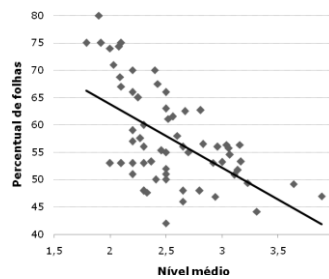


**b) TIAE 2003.1, 4º Seminário**  
 Nível médio = 2,1  
 Folhas = 74%

**c) Percentual de folhas**



**d) Correlação moderada entre percentual de folhas e nível médio**



**Fig. 3.** Análises da árvore de discussão: percentual de folhas e profundidade

A forma da árvore resultante da discussão fornece indícios sobre a qualidade da discussão. Por exemplo, na árvore apresentada na Figura 3.b ocorreu uma discussão ruim, em que praticamente todos os aprendizes responderam diretamente as questões apresentadas no seminário sem discutir as idéias uns dos outros. O nível médio da árvore foi muito baixo: 2,1 – o nível 0 (zero) destina-se exclusivamente para a mensagem Seminário; no nível 1 (um) estão as Questões; somente a partir do nível 2 (dois) é que os participantes enviam mensagens para realizar o desdobramento da discussão.

O objetivo da atividade educacional realizada através deste fórum é promover a discussão entre os próprios aprendizes, e deve-se evitar que o fórum se transforme numa espécie de questionário a ser respondido por todos os aprendizes da turma. Observa-se que na árvore da Figura 3.b, quase 75% das mensagens não foram respondidas (alto percentual de folhas). Ao enviar uma nova mensagem, praticamente nenhum aprendiz considerou o que os demais participantes haviam dito anteriormente sobre as questões em discussão. Comparativamente, a árvore apresentada na Figura 3.a apresenta uma discussão bem melhor: os aprendizes estabeleceram o encadeamento com as mensagens uns dos outros, o que resultou em menor percentual de folhas e um maior nível médio de profundidade.

Ao longo das edições do curso TIAE, observa-se que em geral o percentual de folhas ocorre entre 52% a 62% (Figura 3.c). Neste curso, considera-se inadequada a discussão que resulta em árvore com percentual acima de 62% de mensagens não-respondidas. O nível médio de profundidade da árvore está moderadamente e inversamente correlacionado com o percentual de folhas: quanto mais mensagens não-respondidas, menor a profundidade da discussão (Figura 3.d). Portanto, para a atividade educacional realizada nos fóruns do curso, considera-se inadequado o alto percentual de mensagens não-respondidas e a baixa profundidade da discussão.

#### 4 Solução Proposta: Hierarquia de Mensagens com Uso de Elos

Para diminuir o índice de mensagens sem resposta, problema identificado nos seminários do curso TIAE, a solução elaborada foi usar a estrutura em árvore enriquecida com a possibilidade de estabelecer elos entre as mensagens [14][15]. Com esta estruturação, conforme ilustra a Figura 4, além da associação hierárquica para a mensagem-pai, pode-se estabelecer também o encadeamento com qualquer outra mensagem anterior. Esta estrutura difere-se da Discussão em Rede, pois a árvore é mantida como sendo a estruturação principal (árvore geradora). Os elos, estabelecidos como citações para mensagens anteriores, formam uma estrutura auxiliar. A idéia é proporcionar um mecanismo que mantenha a típica hierarquia de mensagens de um fórum de discussão, mas que também possibilite estabelecer as múltiplas associações típicas da discussão em rede.

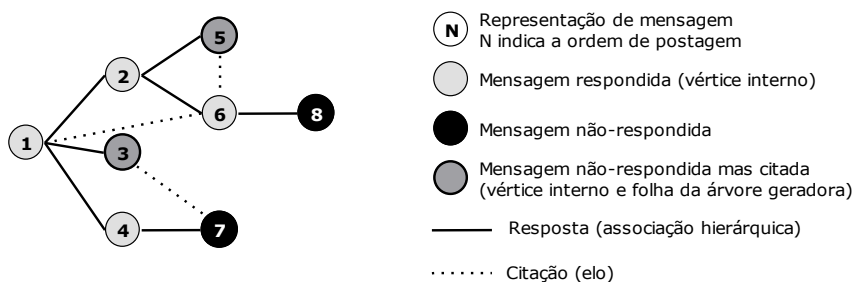


Fig. 4. Modelo de Estrutura Hierárquica enriquecida com elos

Com o uso de elos, ocorre o aumento das associações que propicia a diminuição das mensagens sem respostas (menos folhas na árvore geradora). Esta estruturação foi implementada no serviço Conferências do AulaNet [16]. Ao responder uma mensagem estabelecendo a associação hierárquica, o emissor também pode fazer referências para outras mensagens do fórum estabelecendo os elos, conforme exemplifica a Figura 5.

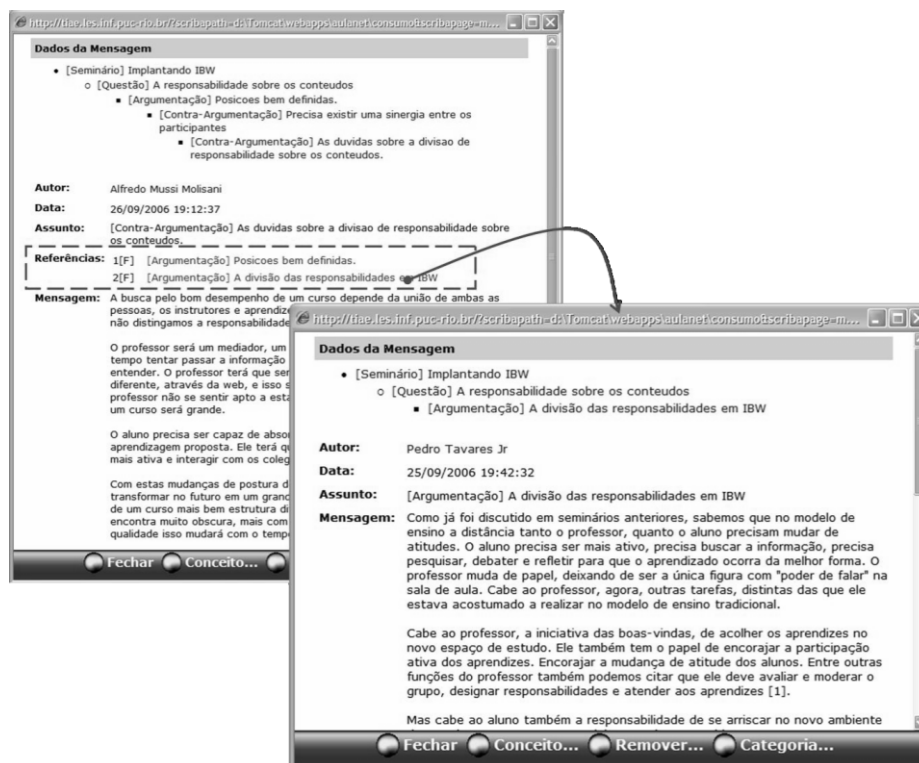


Fig. 5. Elos implementados através de mecanismo de referências

Para investigar o uso desta solução, a nova ferramenta foi usada em duas edições do curso TIAE, conforme descrito e analisado na próxima seção.

## 5 Análise dos Resultados de Estudo de Caso

A hipótese elaborada é a de que os elos são usados pelos participantes do fórum e assim menos mensagens ficam sem respostas. Para realizar a avaliação desta hipótese, o mecanismo foi implementado e disponibilizado para uso nas edições TIAE 2006.1 e 2006.2 (primeiro e segundo semestre de 2006).

Na edição TIAE 2006.1, participaram 9 aprendizes que, durante a realização de 8 seminários enviaram um total de 251 mensagens. Conforme os dados apresentados na Figura 6, nos 4 primeiros seminários foi usada a ferramenta SEM o mecanismo de elos e 58% das mensagens ficaram sem respostas. Nos 4 últimos seminários, foi introduzido o mecanismo de elos e os aprendizes usaram em 58% das mensagens, o que resultou em apenas 30% de mensagens sem respostas nem citações (sumidouros). Sem os elos, teria ocorrido 53% de mensagens-folhas. De fato, o uso dos elos possibilitou uma significativa redução da quantidade de mensagens sem desdobramentos.

### TIAE 2006.1 (9 aprendizes)

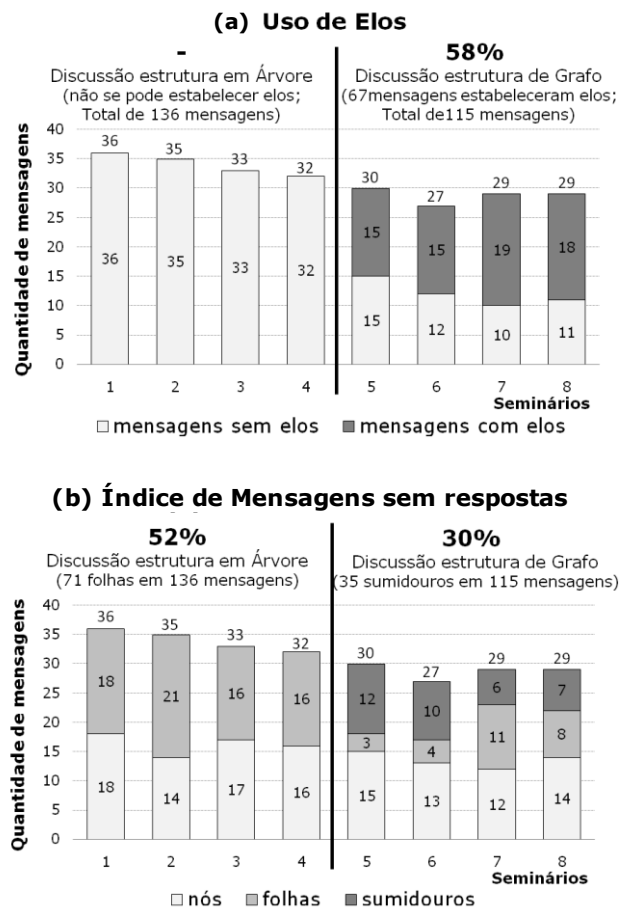


Fig. 6. Análises sobre os seminários da edição TIAE 2006.1



Resultados semelhantes ocorreram na edição TIAE 2006.2: o uso dos elos também diminuiu significativamente o percentual de mensagens sem desdobramentos (sem respostas e sem citações): de 56% (considerando todas as folhas da árvore geradora) diminuiu para 34% (considerando somente os sumidouros).

Cabe ressaltar que os elos podem ter sido estabelecidos naqueles seminários somente porque foi pedido pelos mediadores do curso (professores-tutores). Em trabalhos futuros, deseja-se investigar se este mecanismo seria usado de maneira espontânea, como uma necessidade de expressão ou necessidade de convergir a discussão, e não apenas como um demanda dos mediadores.

Cabe também ressaltar que foi pressuposto que os participantes estabeleceram os elos de forma coerente. Contudo, pode ter ocorrido um uso aleatório dos elos, sem a devida compreensão deste mecanismo, objetivando apenas satisfazer o pedido dos mediadores. Novas pesquisas devem ser realizadas em trabalhos futuros para superar estas limitações identificadas nesta pesquisa.

## **6 Conclusão**

Neste artigo foi apresentada a pesquisa relacionada ao desenvolvimento do mecanismo de elos para enriquecer o fórum de discussão. Identificou-se que nas sessões de fórum para a realização de seminários de um curso a distância, muitas mensagens ficam sem respostas – em média, mais da metade das mensagens do fórum não são encadeadas na discussão. Este problema foi diminuído com o uso do mecanismo de elos implementado no fórum de discussão do ambiente AulaNet, conforme relatado neste artigo.

O uso deste mecanismo foi estudado na realização dos seminários de duas edições do curso TIAE. Verificou-se que os participantes conseguiram usar o mecanismo implementado e resultou numa significativa redução do índice de mensagens sem desdobramentos (sem respostas e sem citações).

O novo mecanismo, desenvolvido no contexto desta pesquisa, abre possibilidades para elaborar novas dinâmicas educacionais. Por exemplo, em trabalhos futuros, a discussão no fórum poderá ser iniciada SEM o uso dos elos objetivando propiciar a divergência da discussão e, numa fase seguinte, continuar a discussão COM o uso dos elos objetivando propiciar a convergência. Nesta segunda etapa, talvez seja adequado adicionar novas categorias de mensagens, tais como Síntese e Conclusão.

Em trabalhos futuros, deseja-se implementar modificações no mecanismo. Uma modificação a ser investigada deve possibilitar adicionar comentários sobre os elos, visando apoiar a compreensão do leitor sobre o estabelecimento do elo. Outra modificação a ser investigada é possibilitar explicitar qual é a parte específica do corpo da mensagem que está sendo citada através do elo.

A conclusão desta pesquisa é que o mecanismo de elo implementado num fórum de discussão possibilita um participante informar seus pares: “não esqueci o que vocês disseram nas mensagens passadas!”

## Agradecimentos

O Projeto AulaNet é parcialmente financiado pela Fundação Padre Leonel Franca e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia 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 Lucena nº 300091/2003-6 e Hugo Fuks nº 301917/2005-1. Carlos José Pereira de Lucena e Hugo Fuks também recebem bolsa do projeto FAPERJ Cientistas do Nosso Estado.

## Referências

1. Kanselaar, G., Erkens, G., Andriessen, J., Prangma, M., Veerman, A. and Jaspers, J. Designing Argumentation Tools for Collaborative Learning. In: Kirschner, P.A., Shum, S.J. B., Carr C.S. (eds.) Visualizing Argumentation: software tools for collaborative and educational sense-making, pp. 51--74. Springer-Verlag, London (2003)
2. Moodle, <http://www.moodle.org>
3. Blackboard, <http://www.blackboard.com/>
4. AulaNet, <http://www.groupware.les.inf.puc-rio.br>, <http://www.eduweb.com.br>
5. TelEduc, <http://www.teleduc.org.br>
6. Gerosa, M.A., Pimentel, M., Fuks, H., Lucena, C.J.P. No Need to Read Messages Right Now: Helping Mediators to Steer Educational Forums Using Statistical and Visual Information. In: Proceedings of th 2005 Computer Supported Collaborative Learning, pp. 160-169. International Society of the Learning Sciences, Taiwan (2005)
7. Stahl, G. WebGuide: Guiding Collaborative Learning on the Web with Perspectives. In: J. Interactive Media in Education, n.1, pp. 1--53 (2001)
8. Conklin, J., Begeman, M.L. gIBIS: A hypertext tool for team design deliberation. In: ACM Conference on Hypertext, pp. 247--251. ACM, New York (1987)
9. Conklin, J., Begeman, M.L. gIBIS: A tool for all reasons. In: J. American Society for Information Science, 40(3), pp. 200--213 (1989)
10. Kunz, W., Rittel, H. Issues as elements of information systems. Technical Report S-78-2 (1970)
11. QuestMap, <http://www.gdss.com>
12. Conklin, J. Dialog Mapping: Reflections on an Industrial Strength Case Study. In: Kirschner, P.A., Shum, S.J. B., Carr C.S. (eds.) Visualizing Argumentation: software tools for collaborative and educational sense-making, pp. 116--136. Springer-Verlag, London (2003)
13. Lucena, C.J.P., Fuks, H., Raposo, A., Gerosa, M.A., Pimentel, M. Communication, Coordination and Cooperation in Computer-Supported Learning: The AulaNet Experience. In: Neto, F.M.M., Brasileiro, F. (eds.) Advances in Computer-Supported Learning, pp. 274--297. Igi Global, USA (2006)
14. Szwarzfiter, J.L. Grafos e Algoritmos computacionais. Editora Campus, Rio de Janeiro (1983)
15. Diestel, R. Graph Theory, 3rd ed. Graduate Texts in Mathematics, v. 173. Springer-Verlag, Heidelberg (2005)
16. Saramago, F. Suporte Computacional para Discussão Estruturada em Rede: um Estudo de Caso com a Ferramenta de Fórum do Ambiente AulaNet. Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio (2007)