

Inter- e Intra-relações entre Comunicação, Coordenação e Cooperação

Hugo Fuks¹, Alberto Raposo¹, Marco A. Gerosa²,
Mariano Pimentel³, Denise Filippo¹ & Carlos J. P. Lucena¹

¹Departamento de Informática – PUC-Rio
Rua Marquês de São Vicente, 225 RDC – Gávea
22453-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

²Centro Universitário Vila Velha
Rua Comissário José Dantas de Melo, 21 – Boa Vista
29102-770 – Vila Velha – ES – Brasil

³Departamento de Informática Aplicada – UNIRIO
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Avenida Pasteur 458 – Urca
22290-240 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

hugo@inf.puc-rio.br, abraposo@tecgraf.puc-rio.br,
gerosa@les.inf.puc-rio.br, pimentel@uniriotech.br,
denise@les.inf.puc-rio.br, lucena@inf.puc-rio.br

Abstract. *Based on the 3C Collaboration Model, in this article is described the mapping of a variety of collaborations forms onto the inter-relations between communication, coordination and cooperation. It is also seen that, in virtue of the intra-relations between these dimensions, it is necessary to give computational support for these three collaboration dimensions independently of the groupware specific purpose. These inter- and intra-relations are considered in the Groupware Engineering development cycle.*

Resumo. *Baseado no modelo 3C de colaboração, neste artigo descreve-se como diversas formas de colaborar são mapeadas nos inter-relacionamentos entre comunicação, coordenação e cooperação. Também é visto, em virtude das intra-relações entre estas dimensões, como é necessário dar suporte computacional para estas três dimensões da colaboração no groupware independentemente do seu propósito específico. Estas inter- e intra-relações são consideradas no ciclo de desenvolvimento da Engenharia de Groupware.*

1. Introdução

Neste artigo, a colaboração é analisada a partir de 3 dimensões: comunicação, coordenação e cooperação. Estas 3 dimensões, que por sua vez estão inter e intra-relacionadas, são reconhecidas em diferentes formas de colaborar. A comunicação, ou conversação consiste na troca de mensagens e na negociação entre pessoas; a coordenação consiste no gerenciamento de pessoas, suas atividades e recursos; e a cooperação é a produção que ocorre no espaço compartilhado por estas pessoas. Este modelo de colaboração foi originalmente proposto por Ellis et al. [1991], com algumas

diferenças na terminologia: o que Ellis denomina “colaboração” é aqui caracterizado como cooperação. Neste artigo, colaboração é a inter e intra-relação entre comunicação, coordenação e cooperação.

O modelo 3C aparece na literatura para classificar os sistemas colaborativos, como em Borghoff & Schlichter [2000]. Entretanto, somente algumas poucas tentativas foram feitas para se usar este modelo no contexto da implementação destes sistemas. Um exemplo é o modelo usado pelo Clover, que define 3 classes de funcionalidades denominadas comunicação, coordenação e produção [Laurillau & Nigay, 2002, Calvary et al., 1997]. É similar ao modelo 3C em termos de especificação funcional de sistemas colaborativos dado que ambos lidam com as 3 classes de funcionalidades que devem ter suporte computacional num groupware.

O modelo 3C de colaboração é usado como base para o desenvolvimento do AulaNet, um ambiente de ensino e aprendizagem baseado na web [Fuks 2000]. Os serviços do AulaNet são divididos em de comunicação, de coordenação e de cooperação. Na versão 3.0 deste ambiente, os serviços foram desenvolvidos com o uso de uma arquitetura [Barreto 2006] em que os *framework* e componentes são baseados no modelo 3C [Gerosa 2006]. O modelo também é usado nesta abordagem para definir a sistemática de classificação para os componentes e serviços, alinhando assim a etapa de implementação (montagem de *groupware*) com outras etapas do processo que também fazem uso do modelo 3C: análise, requisitos e testes [Pimentel 2006].

Devido à complexidade da interação de um grupo, o processo de testar sistemas colaborativos ainda não alcançou a sua maturidade. O modelo 3C também pode ajudar avaliadores a focar sua atenção em aspectos de comunicação, coordenação e cooperação, guiando a identificação de problemas de usabilidade. Uma abordagem de avaliação de sistema colaborativo baseado num modelo semelhante ao modelo 3C é apresentada em [Neale et al, 2004].

Na continuação deste artigo é investigado como estes 3Cs se inter-relacionam e são apresentadas 6 diferentes instanciações do modelo que, por sua vez, resultam em sistemas com propósitos distintos. Na seqüência, é apresentado como os 3Cs se intra-relacionam usando como exemplo uma ferramenta de bate-papo. Na conclusão do artigo, baseado na análise da interface do usuário e nos estudos sobre a visualização de formas da Psicologia Gestalt, indica-se como os indivíduos que usam sistemas implementados baseados neste modelo alternam entre atos de comunicação, de coordenação e de cooperação.

2. Os 3Cs Mapeados nos Sistemas Colaborativos: Inter-relações

A primeira instanciação do modelo 3C tem seu foco no domínio do trabalho de grupo como representado na Figura 1, onde a conversação é voltada para a ação: enquanto se comunicam, as pessoas negociam e tomam decisões, e enquanto se coordenam, elas lidam com conflitos e organizam suas atividades de uma maneira que evita o desperdício de comunicação (como exemplifica a Perda de Co-texto [Pimentel et al., 2003]) e dos esforços de cooperação. A cooperação é a operação conjunta dos membros do grupo num espaço compartilhado, que executa as tarefas ao gerar e manipular objetos de cooperação. A necessidade de renegociar e tomar decisões sobre situações imprevistas que ocorrem durante a cooperação demanda uma nova rodada de

comunicação que, por sua vez, vai demandar coordenação para reorganizar as tarefas a serem executadas durante a cooperação. Este é o caso do serviço Debate do Ambiente AulaNet.

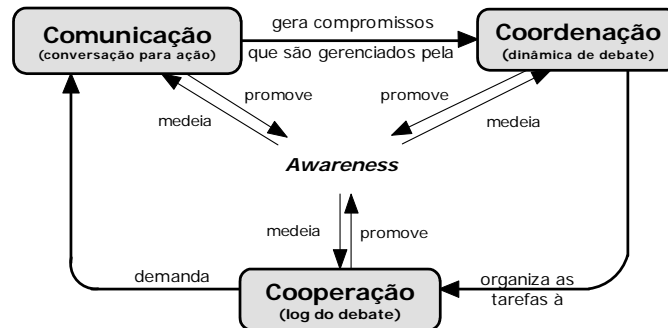


Figure 1. A inter-relação dos 3Cs na conversação para ação

A seqüência apresentada na Figura 2 tipifica um *workflow* adaptativo [Weber et al. 2004]. Ao executarem tarefas pré-articuladas por um *workflow*, membros do grupo sentem a necessidade de alterar o que fora previamente combinado. Um contra-exemplo é a linha de montagem industrial clássica, onde não se espera que os funcionários negociem a execução das próximas tarefas baseados nos resultados obtidos da execução das anteriores.

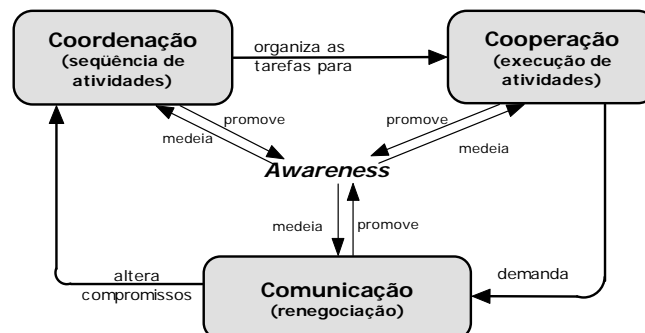


Figura 2. A inter-relação dos 3Cs em sistemas de workflow adaptativo

Os *websites* de relacionamento, como, por exemplo, o Orkut (<http://www.orkut.com>), têm o seu ciclo instanciado na Figura 3. Membros de uma comunidade colocam os seus perfis numa área comum a todos, que despertam a atenção e o interesse de alguns destes membros, que trocam mensagens, organizam festas namoram etc., e, eventualmente, convidam novos membros para se juntar à comunidade.

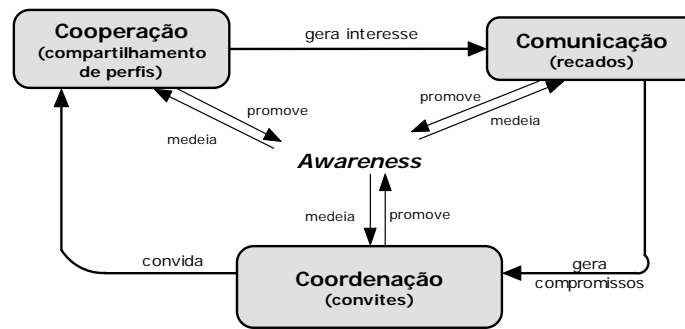


Figura 3. A inter-relação dos 3Cs em sites de relacionamento

Para Media Spaces [Mackay, 1999], que é a denominação atribuída aos espaços multimídia cujo objetivo é a comunicação informal entre pessoas, o modelo 3C é instanciado de acordo com a Figura 4. O Media Spaces é o espaço compartilhado propriamente dito através de vídeo distribuído como, por exemplo, o sistema RAVE desenvolvido na EuroPARC [Gaver et al. 1992]. Uma vez que ele é direcionado para a comunicação informal, seu objetivo principal é o de criar oportunidades para encontros casuais que são coordenados pelo protocolo social estabelecido, por exemplo, informando-se sobre a disponibilidade dos colegas remotos. Estes encontros propiciam conversas que ocorrem através do uso dos meios providos pelo próprio sistema ou disponíveis de outras formas, como por telefone.

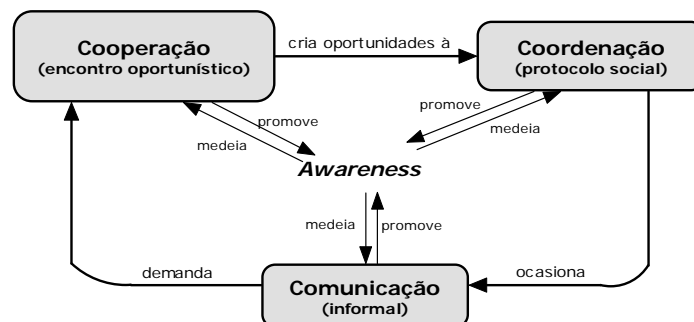


Figura 4. A inter-relação dos 3Cs no Media Spaces

A principal razão para se usar um calendário de família é o agendamento das atividades da família, que é o caso tratado pelo Family Calendar apresentado na Figura 5. Membros de uma família moderna têm uma variedade de interesses conflitantes que podem levar as combinações definidas na última noite a se tornarem inúteis na manhã seguinte. A fim de restaurar a coordenação da família, é necessária a negociação entre seus membros. “Este processo envolve ver o que já foi agendado, (...) e negociação de incumbências, horários e outras responsabilidades são necessárias” [Elliot & Carpendale, 2005]. A reconciliação obtida após a rodada de negociação é registrada no calendário compartilhado. Mas como a vida nunca pára, na manhã seguinte o ciclo começa de novo.

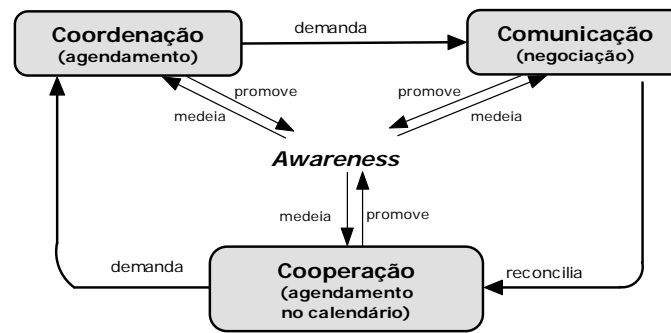


Figura 5. A inter-relação dos 3Cs no Family Calendar

Finalmente, é apresentada a instanciação das 3 dimensões do modelo 3C que caracteriza Comando e Controle (Figura 6). Aqui a coordenação é de fato uma supervisão, que vigia a produção do grupo e comanda mudanças. Um exemplo onde comando e controle estão colapsados é no remo onde o capitão observa o desempenho do grupo de remadores e grita cobrando mais empenho dos da direita ou esquerda.

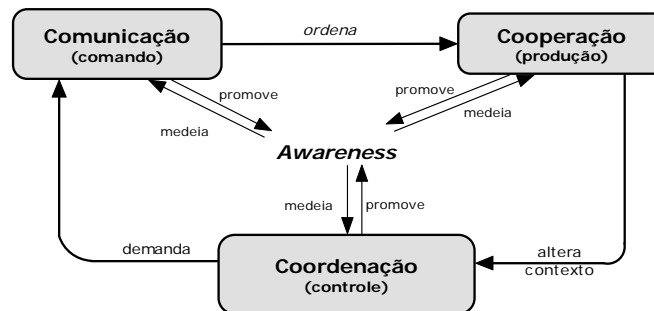


Figura 6. A inter-relação dos 3Cs no Comando e Controle

Estes ciclos mostram a natureza iterativa da colaboração. Também evidenciam como os 3Cs interagem ‘entre’ si. Estas interações são mediadas pelas informações de *awareness* disponíveis no ambiente, que por sua vez, são influenciadas por cada dimensão da colaboração.

As inter-relações dos 3Cs apresentadas nesta seção ilustram como diferentes domínios de aplicação levam a diferentes combinações das dimensões da colaboração, que os respectivos sistemas colaborativos precisam de alguma forma refletir em seus projetos. Na próxima seção, é vista outra forma de relações entre os Cs. É mostrado que os 3Cs interagem ‘dentro’ si ou, em outras palavras, que existem os 3Cs dentro de um C. Também é apresentado o processo iterativo de desenvolvimento da Engenharia de Groupware baseada no modelo 3C de colaboração.

3. Dentro de cada C há os 3Cs: Intra-relações

A Figura 7 apresenta como os exemplos da seção anterior se localizam dentro do triângulo 3C [Borghoff. & Schlichter, 2000 p. 125]. O primeiro C da inter-relação é o vértice do triângulo mais próximo do qual o sistema se localiza, por exemplo, no caso do *workflow* adaptativo, a coordenação. Porém, conforme evidenciado pelo triângulo, por mais direcionado para um determinado C que seja um *groupware*, este provavelmente lida com os outros 2Cs. Por exemplo, um sistema de mensagem como o correio eletrônico, embora projetado para estabelecer a comunicação, também pode ser

usado para distribuir ordens aos funcionários ou coordenar o trabalho de uma equipe, servindo assim para também dar suporte à coordenação. Pelo lado da cooperação, as mensagens trocadas entre membros de um projeto, contêm registros e informações que serão mineradas e recuperadas futuramente.



Figura 7. Formas de colaborar no triângulo 3C

Nesta seção, será analisada a diferenciação dos 3Cs dentro de cada C. Por exemplo, mesmo o bate-papo sendo uma ferramenta de comunicação cujo objetivo é possibilitar a troca de mensagens entre os membros de um grupo, também contém elementos de coordenação e cooperação que são necessários para organizar e documentar a comunicação (Figura 8).

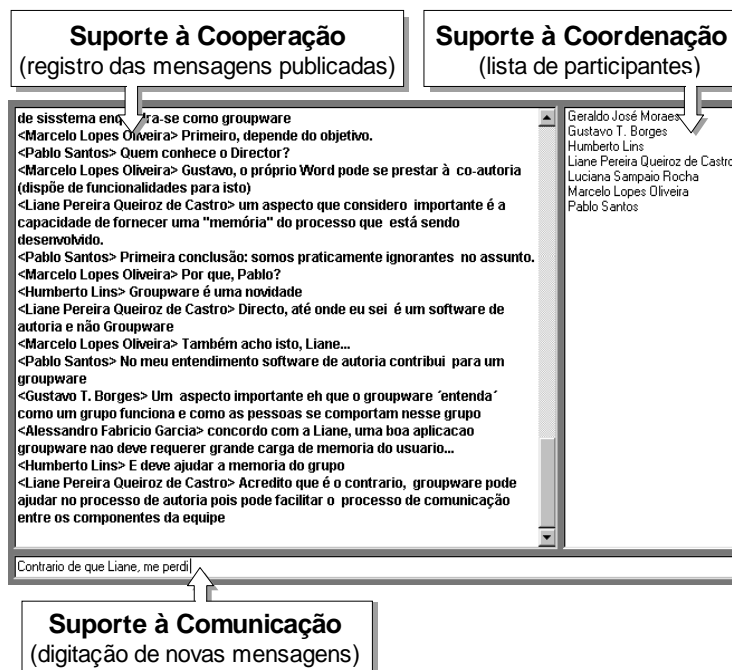


Figura 8. Áreas de suporte às dimensões 3C de um sistema de bate-papo

Ao se analisar uma ferramenta típica de bate-papo, são identificadas três áreas:

- a) uma área contendo um quadro para se digitar a mensagem, o que possibilita ao usuário se comunicar com os demais participantes, constituindo-se num suporte à comunicação;
- b) uma área contendo uma lista de participantes indicando os que estão conectados e disponíveis para a conversação, constituindo-se num suporte à coordenação; e
- c) uma área apresentando o registro das mensagens enviadas, constituindo-se num suporte à cooperação.

O curso Tecnologias da Educação Aplicadas à Educação (TIAE), atualmente na sua 17ª edição, que é ministrado *online* através do Ambiente AulaNet [Fuks et al. 2002] tem na sua fase inicial uma atividade colaborativa onde se debatem sincronamente os tópicos daquela semana. O serviço Debate oferece o devido suporte computacional para esta atividade. Originalmente, este serviço era baseado numa ferramenta similar ao sistema de bate-papo apresentado na Figura 8. No bate-papo ou *chat* típico, a única forma de se coordenar o debate é através do protocolo social existente, onde os aprendizes respeitam o moderador, também aprendiz, devido à presença (silenciosa) dos mediadores do curso. As dificuldades surgiram na 10ª edição do curso quando a dinâmica do debate mudou.

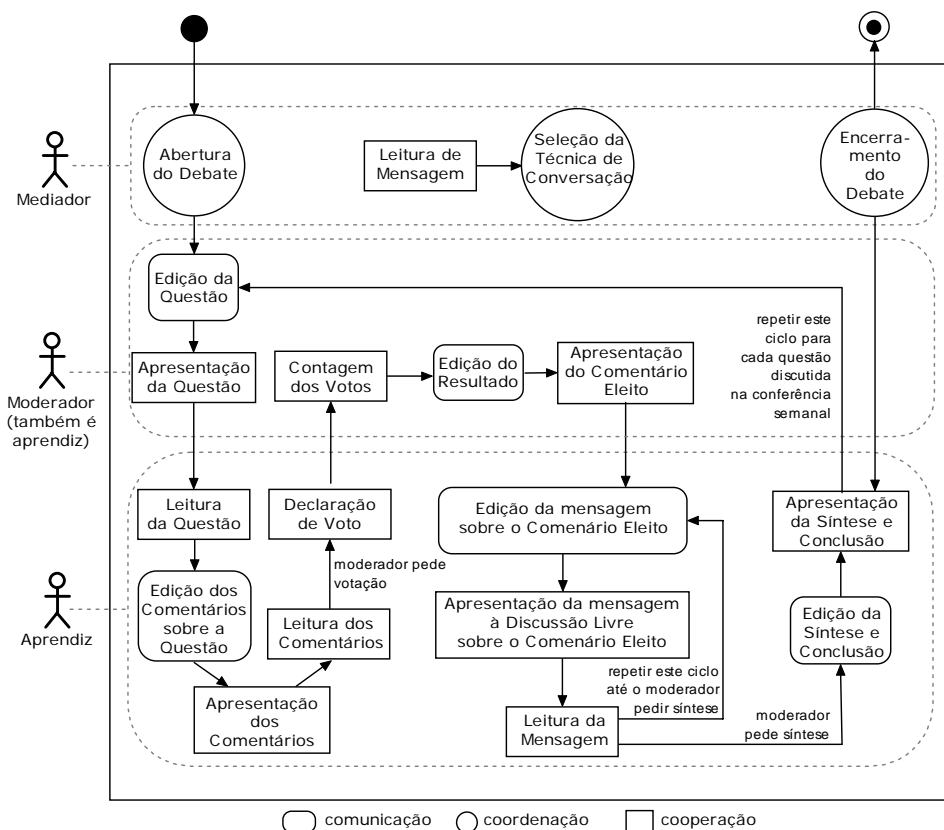


Figura 9. Diagrama de atividades dos debates do curso TIAE

A nova dinâmica do debate é apresentada na Figura 9. Nesta figura, círculos representam atos de coordenação, retângulos de cooperação e retângulos com bordas arredondadas de comunicação. A coordenação está a cargo dos mediadores e compreende a abertura e o encerramento do debate. Além destes dois momentos

extremos, durante o debate, os mediadores ao optarem por uma determinada técnica de conversação, deixam a conversação fluir livremente, de forma circular ou permitem o envio de uma única mensagem por aprendiz (usada na votação, por exemplo). Eles também podem bloquear o envio de mensagens dos aprendizes, inclusive do moderador, a qualquer instante [Rezende 2003]. A comunicação fica por conta dos aprendizes, ao editarem e enviarem mensagens. A cooperação, que é a produção conjunta dos aprendizes no espaço compartilhado, que no caso de um bate-papo, corresponde à leitura e à apresentação das mensagens (seminário, questões, votos etc.). Estas atividades, edição, submissão, seleção, votação etc. não são atômicas e poderiam por sua vez, ser subdivididas. Entretanto, por se tratarem de atividades individuais, fogem ao escopo desta investigação.

O que ocorre é que, quando a dinâmica do debate deixou de ser uma discussão livre dos tópicos e passou a ser organizada através de etapas bem definidas, como as da Figura 8, o protocolo social demonstrou-se insuficiente, e fez-se necessário adicionar novas funcionalidades ao serviço. Apesar de se tratar de um serviço de comunicação, as novas funcionalidades adicionadas, como por exemplo, mecanismos de controle de técnicas de conversação são de coordenação, dado que as alterações na dinâmica implicam em mudanças nesta dimensão. Esta adaptabilidade evidencia a força do modelo na evolução de um sistema colaborativo.

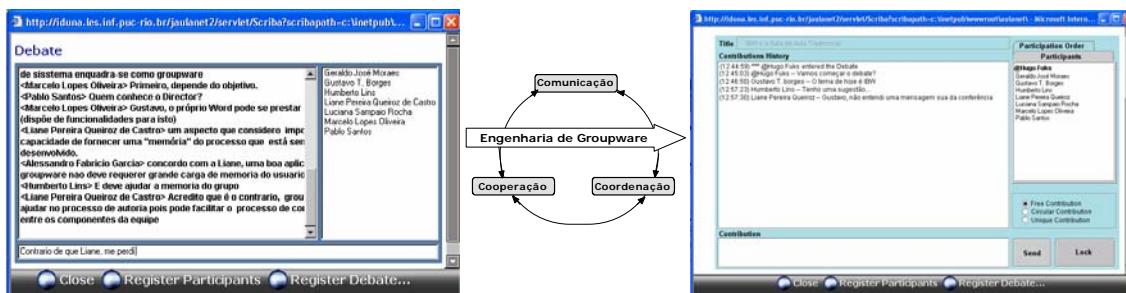


Figura 10. Interfaces anteriores e atuais do serviço Debate do Ambiente AulaNet

A Figura 10 apresenta a evolução das interfaces do serviço Debate resultante da nova versão do *Mediated Chat* [Pimentel et al. 2005] obtida através do processo de desenvolvimento da Engenharia de *Groupware* baseada no modelo 3C de colaboração [Fuks et al. 2005]. Esta engenharia não trata do desenvolvimento da interface usuário, mas esta reflete as novas funcionalidades do sistema colaborativo. O desenvolvimento em sucessivas versões, sempre através de prototipação [Brooks, 1975], é especialmente útil para os sistemas colaborativos uma vez que mudanças na ferramenta geram, por vezes, modificações imprevistas e indesejáveis na maneira do grupo trabalhar, sendo adequado reverem a solução implementada numa versão seguinte. O desenvolvimento de cada nova versão deve estar focado num C. Contudo, nem sempre é possível alterar apenas um único C por versão. Ao se mexer numa das dimensões da colaboração, é preciso estar ciente que os Cs são interdependentes, e ao se alterar um pode se fazer necessária a alteração de outro. O objetivo de se focar num único C é de fazer o projetista de groupware se questionar como o novo mecanismo implementado influencia a comunicação, a coordenação e a cooperação. Também não é necessário se restringir a resolução de um único problema por versão – há casos em que é adequado

resolver dois ou mais problemas numa única versão, como no caso acima, onde algumas alterações também foram feitas no que tange à cooperação e à comunicação [Fuks et al. 2006].

Enquanto no *chat* típico somente se exibia a lista dos participantes presentes, no *Mediated Chat*, os nomes dos mediadores aparecem em destaque. Há também uma nova aba onde os participantes presentes são listados por ordem de chegada. Entretanto, a alteração que deu suporte computacional à nova dinâmica foi a implementação do mecanismo de técnicas de conversação. Através deste mecanismo, os mediadores definem se a conversação será livre, circular, contribuição única ou ainda, bloqueá-la para os aprendizes, mantendo-a liberada aos mediadores. Estas foram as modificações na coordenação. Quanto à comunicação, foi aumentado o número de caracteres máximo por mensagem e foi habilitado o pular de linha usando a tecla *ENTER*, o que levou a necessidade de um botão específico para disparar o envio da mensagem. Finalmente, na área de registro, que dá suporte à cooperação, todas as mensagens passaram a ser precedidas do seu *timestamp*, as mensagens do sistema foram precedidas de ‘***’ e, herdou a diferenciação nos nomes dos mediadores implementada na lista de presença.

Nesta seção foi mostrado que, ao se entrar num C, é provável se deparar novamente com os 3Cs. Na investigação descrita neste artigo, esta análise se limita a um único nível. Na próxima seção conclui-se o artigo argumentando como o membro de um grupo alterna sua atenção entre os 3Cs disponíveis num groupware, para mostrar a adequação deste modelo à percepção humana.

4. Conclusão: Adequação do Modelo 3C à Percepção Humana

Uma das primeiras lições que um desenvolvedor de *groupware* aprende é que, para desenvolver *groupware* de boa qualidade, é preciso entender de CSCW. Parte deste conhecimento é abordado na discussão relativa à interface do usuário. Observa-se na Figura 11 que, apesar das alterações, estas foram feitas de modo que as áreas que dão suporte a cada um dos C permaneçam praticamente estáveis: a cooperação compreende o retângulo acima à esquerda; a comunicação, o retângulo na parte inferior; e a coordenação, o retângulo vertical à direita. Não há espalhamento de elementos de um determinado C na área de outro C, e sobremaneira, estas áreas são visualizadas como blocos claramente distintos que compõe a interface do usuário.

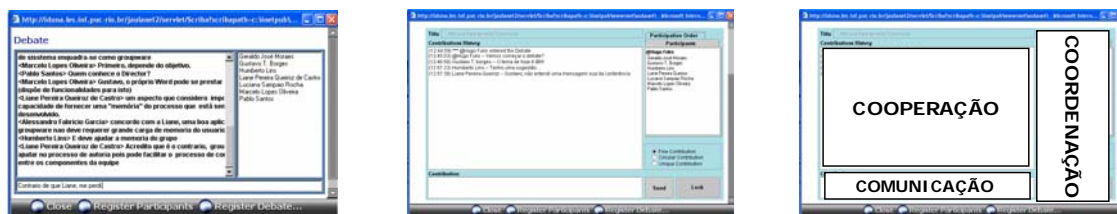


Figura 11. Blocos distintos para cada C na interface do usuário do serviço Debate

Os agrupamentos dos mecanismos 3C em áreas bem definidas como apresentados na Figura 11 favorecem a percepção. A Psicologia Gestalt [Köhler, 1947] estuda a capacidade de percepção de formas que os nossos sentidos têm, especialmente no que diz respeito à visualização de figuras completas, preferencialmente fechadas, em vez de um conjunto de linhas e curvas. Cabe ressaltar que percepção difere de *awareness* (no modelo 3C de colaboração é usado *awareness*). Informação de

awareness [Gutwin & Greenberg, 2004] é provida pelo sistema colaborativo para os participantes terem ciência (*awareness*) de informações relevantes para o trabalho. Informação de *awareness* tem que ser provida pelo sistema, pois os sentidos humanos não são capazes de captar eventos em locais remotos (como a chegada de um colega numa sala distante) nem conseguem acompanhar a sobrecarga dos eventos ocorridos ao longo de uma sessão de trabalho.

Outro princípio da Psicologia Gestalt usado nesta investigação é *Figure and Ground* [Rubin, 1958]. Em certas imagens, percebe-se que uma parte emerge (torna-se figura) e, enquanto nossa atenção se concentra nela, o resto da imagem desaparece (constituindo-se o fundo). Quando parte deste fundo emerge tornando-se figura, a figura anterior passa a fazer parte do fundo. McLuhan [1988] estende este princípio para toda a estrutura da percepção e da consciência: em todas as situações há uma área de atenção (*figure*) e de outra área maior ainda de desatenção (*ground*), e que estas áreas interagem continuamente entre si através de uma fronteira comum que serve para definir ambas de forma simultânea – “Cada nova figura desloca a anterior de volta para o fundo”. No caso do serviço Debate, entre o terminar de uma etapa e o iniciar de outra (como, por exemplo, terminar a digitação de uma mensagem e consultar o registro das mensagens publicadas), ocorre o deslocamento da atenção: o que era figura (comunicação) vira fundo e parte do fundo anterior vira a figura atual (cooperação). McLuhan afirma que “na ordem natural das coisas, o fundo vem primeiro, e a figura emerge depois”, em outras palavras, sem fundo não há figura, o que reforça a convicção de que são necessários os 3Cs para de fato haver colaboração no seu sentido mais amplo.

Finalmente, todas as instâncias do modelo 3C (inter-) aqui descritas são implementáveis com as técnicas de desenvolvimento baseado em componentes (intra-) abordadas na introdução deste artigo.

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 José Pereira de Lucena nº 300091/2003-6, Hugo Fuks nº 301917/2005-1, Marco Aurélio Gerosa nº 383719/06-2. Carlos José Pereira de Lucena e Hugo Fuks também recebem bolsas individuais do projeto Cientistas do Nosso Estado da FAPERJ. Denise Filippo recebe bolsa CCPG/VRAC da PUC-Rio.

Referências

- Barreto, C.G. (2006): Agregando Frameworks de Infra-Estrutura em uma Arquitetura Baseada em Componentes: Um Estudo de Caso no Ambiente AulaNet. Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio, 14 de março.
- Borghoff, U.M. & Schlichter, J.H. (2000): Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications. Springer, USA.
- Brooks Jr., F.P. (1975): Plan to Throw One Away. In: The Mythical Man-Month – Essays on Software Engineering, chap. 11, pp. 115-123. Addison-Wesley.

- Calvary, G., Coutaz, J., Nigay, L. (1997): From Single-User Architectural Design to PAC*: a Generic Software Architectural Model for CSCW. Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'97), pp 242-249.
- Elliot, K. & Carpendale, S. (2005): Awareness and Coordination: A Calendar for Families. Technical Report 2005-791-22, Department of Computer Science, University of Calgary, Calgary, Alberta, CANADA, T2N 1N4, May.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J. & Rein, G.L. (1991): Groupware - Some Issues and Experiences. Communications of the ACM, v. 34, N. 1, pp. 38-58.
- Ellis, C.A. & Wainer, J. (1994): A Conceptual Model of Groupware, In T. Malone (ed): Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), pp. 79-88.
- Fuks, H. (2000): Groupware Technologies for Education in AulaNet. Computer Applications in Engineering Education, NY, v. 8 N. 3 & 4 December. Online ISSN: 1099-0542 Print ISSN: 1061-3773 Wiley-InterScience, pp 170-177.
- Fuks, H., Gerosa, M.A. & Lucena, C.J.P. (2002): The Development and Application of Distance Learning on the Internet. Open Learning - The Journal of Open and Distance Learning, v. 17, N. 1, ISSN 0268-0513, pp 23-38.
- Fuks, H., Raposo, A.B., Gerosa, M.A. & Lucena, C.J.P. (2005): Applying the 3C Model to Groupware Development. International Journal of Cooperative Information Systems (IJCIS), v.14, n.2-3, Jun-Sep, World Scientific, pp. 299-328.
- Fuks, H., Pimentel, M. & Lucena, C.J.P. (2006): R-U-Typing-2-Me? Evolving a chat tool to increase understanding in learning. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, v.1, N.1. ISSN: 1556-1607 (Paper) 1556-1615 (Online). Springer: Março. pp. 117-142.
- Gaver, W., Moran, T., MacLean, A., Löfstrand, L., Dourish, P., Carter, K. and Buxton, W. (1992): Realizing a video environment: EuroPARC's RAVE system. In *Proceedings of Human Factors in Computing Systems, CHI '92* (Monterey, CA), pages 27-35. ACM Press, New York,.
- Gerosa, M.A. (2006): Desenvolvimento de Groupware Componentizado com Base no Modelo 3C de Colaboração. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, PUC-Rio, 16 de março.
- Gutwin, C., and Greenberg, S. (2004): The Importance of Awareness for Team Cognition in Distributed Collaboration. In E. Salas and S. M. Fiore (Editors) *Team Cognition: Understanding the Factors that Drive Process and Performance*, pp. 177-201, Washington:APA Press.
- Köhler, W. (1947): Gestalt Psychology: An Introduction to New Concepts in Modern Psychology, ISBN 0-87140-218-1, Liveright Publishing Company, NY, re-impresso 1992.
- Laurillau, Y. & Nigay, L. (2002): Clover architecture for groupware, Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), pp. 236 - 245
- Mackay, W. E. (1999): Media Spaces: environments for Informal Multimedia Interaction. In M. Beaudouin-Lafon (ed): Computer Supported Co-operative Work (Trends in Software: 7). John Wiley & Sons, England, pp. 55-82.

- McLuhan, M. & McLuhan, E. (1988): *Laws of Media: The New Science*, ISBN 0-8020-7715-3, Toronto: University of Toronto Press.
- Neale, D. C., Carroll, J. M. & Rosson, M. B. (2004): Evaluating Computer-Supported Cooperative Work: Models and Frameworks. Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), pp. 112-121.
- Pimentel, M., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. (2003): Co-text Loss in Textual Chat Tools. 4th International and Interdisciplinary Conference on Modeling and Using Context - CONTEXT 2003, LNAI 2680, Stanford, CA, USA, June, pp 483-490.
- Pimentel, M., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. (2005): Mediated Chat Development Process: Avoiding Chat Confusion on Educational Debates. Computer Supported Collaborative Learning, Taiwan, ISBN 0805857826, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 499-503, July.
- Pimentel, M. (2006): RUP-3C-Groupware: um processo de desenvolvimento de groupware baseado no Modelo 3C de Colaboração. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, PUC-Rio, 22 de março.
- Rezende, J.L. (2003): Aplicando Técnicas de Comunicação para a Facilitação de Debates no Ambiente AulaNet. Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio, março.
- Rubin, E. (1958): Figure and ground. In Readings in perception (DC Beardslee and M Wertheimer, Eds). Van Nostrand: Princeton, NJ.
- Weber, B., Wild, W. & Breu, R. (2004): CBRFlow: Enabling Adaptive Workflow Management Through Conversational Case-Based Reasoning. LNCS v. 3155, p. 434-438, ISBN 978-3-540-22882-0, Springer Berlin / Heidelberg.