
Análise da formação de equipes de trabalho multidisciplinar em um ambiente de aprendizagem *online*

Fabiano Brum¹, Miriam Struchiner¹, Vinicius F. C. Ramos¹

¹ Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC) — Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES) — Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Centro de Ciências da Saúde (CSS), bloco A, sala 32 - Ilha do Fundão
Rio de Janeiro - RJ - CEP 21949-900
Telefone: +55 (21) 2562-6615

{fabibrum,miriamstru,viniciusfcramos}@yahoo.com.br

Modalidade: Educação e Treinamento a Distância Mediados por Computador

Abstract. *The formation of multidisciplinary working teams can benefit from the characteristics of collaborative learning and case-based learning, to the formation of the individual, that needs to learn topics about its discipline, without acquiring a straight view of the work, and to the consolidation of the group of students as a working team. In the online course "Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Resíduos Perigosos", we used collaborative case resolution as a strategy to approach learning and praxis, and to evaluate their learning. The objective of this paper is to argue the results gotten with the use of these strategies in an online learning environment.*

Resumo. *A formação de equipes de trabalho multidisciplinar pode beneficiar-se das características da aprendizagem colaborativa e da aprendizagem baseada em casos, no que diz respeito à formação do indivíduo, que precisa se aprofundar nos tópicos de sua área, sem adquirir uma visão compartimentada do trabalho, e na consolidação do grupo de estudantes como uma equipe de trabalho. No curso online "Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Resíduos Perigosos", utilizamos a resolução de casos em grupo como forma de aplicação e avaliação dos conhecimentos aprendidos, a fim de aproximar aprendizagem e práxis. O objetivo deste trabalho é discutir os resultados obtidos com a utilização destas estratégias num ambiente de aprendizagem online.*

Palavras-chave: aprendizagem colaborativa, aprendizagem baseada em casos, equipe de trabalho multidisciplinar, ambiente virtual de aprendizagem

Análise da formação de equipes de trabalho multidisciplinar em um ambiente de aprendizagem *online*

1. Introdução

A aprendizagem colaborativa já deixou de ser vista como um simples conjunto de métodos e técnicas de ensino para favorecer o processo educativo. Hoje, é considerada um novo paradigma educacional que vê a aprendizagem como um processo que envolve duas dimensões, a individual, onde ocorre um processo de auto-organização cognitiva, e a interacionista, onde há um processo de aculturação que ocorre na participação em práticas culturais (Koschmann, 1996; Cobb, 1998). Este novo paradigma destaca a participação ativa e a interação, tanto dos alunos como dos professores, onde o conhecimento é visto como um constructo social e, por isso, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação, ou seja, a aprendizagem não se dá de forma unilateral, onde o professor seria o detentor do conhecimento e o estudante, receptor (Struchiner & Giannella, 2001). Na aprendizagem colaborativa todos aprendem juntos num processo de interdependência (e não dependência), o que implica assumir a responsabilidade de contribuir, aprender e desenvolver suas qualidades pessoais — comunicação, confiança, liderança, tomada de decisão e resolução de conflitos (Johnson & Johnson, 1996). Além disso, Feltovich et al. (1996) afirmam que a aprendizagem colaborativa favorece o desenvolvimento de características cognitivas úteis à compreensão de conteúdos complexos: o confronto de diferentes pontos de vista sobre um mesmo problema, o encontro de interseções entre estes pontos de vista para atingir esquemas multifacetados, e o confronto de representações e interpretações contrárias ou complementares que possibilitem aos indivíduos enriquecerem o questionamento, o debate e o entendimento.

Entre as diversas estratégias utilizadas para promover a aprendizagem colaborativa, está a aprendizagem baseada em casos (*case-based learning*) que, diferente da aprendizagem baseada em problemas (*problem-based learning*), não consiste na reorganização do currículo em torno da resolução de situações-problema reais ou simuladas, substituindo assim as tradicionais disciplinas (Koschmann et al., 1996), mas também potencializa a aprendizagem através do contato do estudante com situações-problema (casos), que possibilitam que ele faça a transferência do conhecimento teórico para contextos mais próximos da realidade. Estas estratégias de aprendizagem promovem a aprendizagem ativa e contextualizada, pois frequentemente exercitam o pensamento analítico e a tomada de decisões, estimulam discussões em grupo, o desenvolvimento de habilidades para lidar com grandes volumes de informação (*information literacy*) — identificar a necessidade de informação, identificar a informação necessária, localizar a informação, organizar a informação, avaliar a informação e usar a informação —, a aplicação de conhecimentos teóricos e a observação das conseqüências das decisões tomadas (Koschmann et al., 1996; Rezende, 2000; Waterman & Stanley, 2005).

Acreditamos que a formação de equipes de trabalho multidisciplinar possa se beneficiar das características da aprendizagem colaborativa e da aprendizagem baseada em casos, tanto no que diz respeito à formação do indivíduo, que precisa se aprofundar nos tópicos de sua área, sem adquirir uma visão compartimentada do trabalho, quanto

na consolidação do grupo de estudantes como uma equipe de trabalho. No desenvolvimento do curso *online* “Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Resíduos Perigosos” (<http://lrc.nutes.ufrj.br/residuos>) a adoção desta hipótese nos pareceu bastante natural, na medida em que a metodologia de avaliação, que é objeto do curso, é fortemente baseada no trabalho multidisciplinar em equipe. Utilizando a resolução de casos em grupo, poderíamos, portanto, aproximar a aprendizagem da metodologia de seu contexto real de aplicação.

O objetivo do curso é capacitar profissionais dos órgãos públicos de saúde e meio ambiente de todo país, para atuarem em equipes multidisciplinares de avaliação de risco a saúde humana por exposição a resíduos perigosos, portanto os grupos de alunos eram formados por profissionais do mesmo estado, de forma a facilitar e estimular a formação efetiva de equipes de trabalho em cada estado participante após o curso.

O curso é uma iniciativa da Organização Pan-americana de Saúde (OPS), com o apoio do Ministério da Saúde (MS), e está sendo desenvolvido por uma equipe multidisciplinar de especialistas com larga experiência na utilização da metodologia no Brasil, e por profissionais e estudantes das áreas de Educação, Informática e Design. Os especialistas na metodologia foram responsáveis tanto pelo desenvolvimento do conteúdo (textos base, materiais de apoio e exercícios), como também pelo acompanhamento do curso e orientação dos alunos. O papel da equipe pedagógica foi orientar a equipe de especialistas no desenvolvimento dos materiais de ensino, desenvolver toda a arquitetura de informação do site, a estrutura tecnológica e o design do ambiente virtual, além de dar suporte à realização do curso.

2. Descrição geral do ambiente

A aplicação da metodologia de avaliação objeto do curso necessita da atuação conjunta de profissionais com competências em três campos distintos: Meio Ambiente, Ciências Sociais e Saúde. Foi preciso, portanto, garantir todas as condições para que os grupos de alunos pudessem trabalhar em equipe na resolução dos casos propostos, e também tirar proveito dos benefícios da aprendizagem colaborativa. Então, além dos textos de leitura obrigatória e recursos de aprendizagem como materiais de apoio às atividades, bibliografia, glossário, lista de bases de dados e sites de interesse, e textos para leitura suplementar, criamos diversas ferramentas de comunicação que se adequassem às diferentes necessidades dos estudantes:

Quadro de avisos — espaço destinado à transmissão de comunicados importantes e urgentes a todos os participantes do curso. Os três avisos mais recentes aparecem na página de entrada do curso, mas todos os avisos ficam armazenados e acessíveis através do link “Quadro de avisos”.

Correio — destinado à comunicação de caráter pessoal entre quaisquer participantes do curso, funciona como um correio eletrônico convencional, possibilitando o envio de mensagens para participantes específicos ou para grupos de participantes (todos, coordenação, administração, tutores e grupos de alunos).

Fóruns de discussão — espaços destinados à discussão dos temas de cada etapa, e ao esclarecimento de dúvidas com os tutores. Como os fóruns são abertos a todos os participantes, possibilitam o debate, a troca de experiências e conhecimentos num contexto mais amplo que nos grupos, ampliando as possibilidades de construção de conhecimento.

Sala de reunião — espaço privado onde os grupos se reúnem para preparar seus trabalhos de grupo e enviá-los ao orientador. Cada grupo tem uma sala de reunião para cada atividade em grupo ou individual, assim, não precisam limitar o debate às tarefas em grupo, podendo também discutir sobre os exercícios individuais. Além da troca de mensagens, possibilita armazenar arquivos que são compartilhados pelo grupo, e as versões das respostas de cada membro para o exercício em questão.

3. Metodologia de Programação

Para o desenvolvimento do ambiente virtual de aprendizagem foram utilizados a linguagem PHP (PHP, 2001) e o servidor de banco de dados MySQL (MySQL, 1995). A escolha de ambos foi definida principalmente por possuírem versões para diferentes sistemas operacionais, o que possibilita sua portabilidade, e por sua forma de licenciamento. O PHP é distribuído gratuitamente, contrapondo-se a outras linguagens disponíveis atualmente, e o MySQL, por sua vez, é distribuído sob a licença GPL, *GNU General Public License* (GPL, 1991), na qual nossos sistemas também se enquadram. A tecnologia utilizada no desenvolvimento do ambiente é, portanto, coerente com as necessidades de flexibilidade e baixos custos inerentes a praticamente qualquer projeto desenvolvido em uma universidade pública.

Um conjunto de funções para acesso ao banco de dados foi desenvolvido, de forma que toda e qualquer operação que exija conexão com o servidor de banco de dados deva necessariamente chamar essas funções de interface, as quais executarão tanto a conexão, quanto as requisições ao servidor, conforme ilustrado na figura 1. Portanto, se o curso for implementando em computadores com diferentes servidores de banco de dados, ele demandará apenas que as funções de interface sejam alteradas, tornando a implementação do curso menos trabalhosa e ampliando assim sua portabilidade.

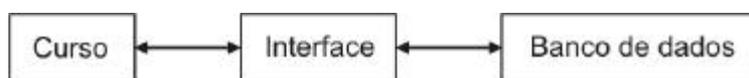


Figura 1: modelo de interface com o banco de dados

O curso foi desenvolvido em um modelo de programação inspirado no Fusebox (Fusebox, 1998). Nessa metodologia, cada página da aplicação é chamada através de um *script* principal `index.php` e um parâmetro chamado *action*. Além disso, as páginas, que são denominadas *fuses*, são agrupadas em diretórios, denominados *circuits*. Cada *circuit* contém um *script* `index.php` que gerencia todas as *actions* executadas dentro desse *circuit*. Dessa forma, os *circuits* são todos independentes e interligados apenas pelo *script* `index.php` do *circuit* que o chama. A organização de uma aplicação baseada no Fusebox está ilustrada na figura 2.

Cada módulo ou recurso do ambiente foi programado como um *circuit* independente, permitindo que a alteração, inclusão e exclusão destes elementos exija apenas a alteração do *script* `index.php` que o chama, e dos *scripts* interiores ao *circuit* que o encapsula. Outro ponto favorável para a escolha dessa metodologia é a forma centralizada com que as funcionalidades do sistema são chamadas. Antes de um usuário acessar um determinado *script*, uma seqüência de *scripts* de controle `index.php` são executados. Dessa forma, apenas esses *scripts* `index.php` precisam conter funções de gerência, tais como: controle de permissão de acesso dos usuários, registro dos caminhos de navegação e abertura de conexão com o servidor de banco de dados.

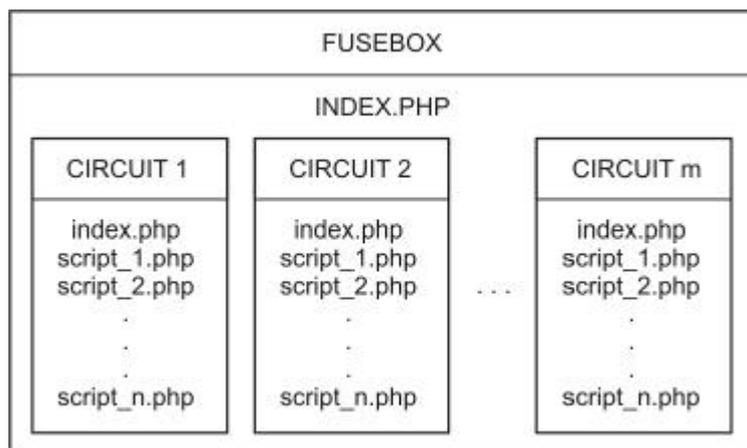


Figura 2: modelo de programação Fusebox

Outra característica do ambiente é que, assim como a interface de acesso ao banco de dados, a interface gráfica também está separada dos *scripts* PHP, permitindo que seja facilmente alterada. Os *layouts*, desenvolvidos em HTML, estão organizados de tal forma que alterações no design do ambiente não impliquem na edição dos *scripts* e vice-versa, diferente da metodologia clássica de programação para WEB, que mistura, em um mesmo arquivo, tanto códigos da linguagem de programação, quanto códigos da linguagem HTML. Nesta metodologia de programação baseada em *templates*, os *scripts* PHP possuem todos os códigos de programação e mais o mínimo necessário de código HTML. Quase a totalidade da interface visual fica guardada em arquivos HTML separados que são chamados pelos *scripts* PHP à medida que forem sendo necessários. A figura 3 ilustra essa metodologia.

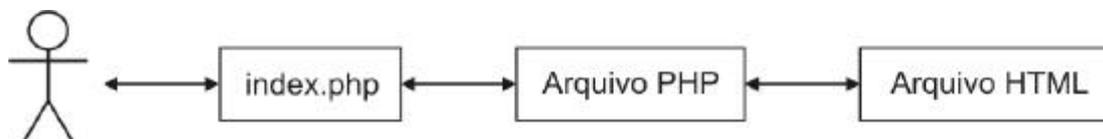


Figura 3: metodologia de programação por *template*

4. Análise da utilização do ambiente

Teorias da cognição situada não vêem a aprendizagem dissociada da atividade e do contexto em que ela ocorre (Brown et al., 1989), “agente, atividade e o mundo constituem-se mutuamente” (Lave & Wenger, 1991 apud Koschmann, 1996). Neste sentido, o desenvolvimento cognitivo seria descrito como um processo de aculturação, onde o aprendiz gradualmente torna-se parte de uma comunidade de práticas. Grupos de trabalho seriam vistos como comunidades em evolução, definidas em grande parte por suas práticas e as ferramentas que usam para conduzir essas práticas (Derry et al., 1997). Estes elementos, fazem parte da cultura do grupo: práticas referem-se às atividades do grupo reguladas explícita ou implicitamente por regras ou padrões chamados de normas; e ferramentas, que têm um importante papel na modelagem dos pensamentos e ações da comunidade, podem ser intangíveis (conceitos compartilhados, vocabulário específico etc.) e tangíveis (sistemas computacionais etc.). Então, desenvolver habilidades para trabalhar em grupo seria, nesta perspectiva, aprender a lidar com as ferramentas do grupo e adotar suas práticas. Para analisar a formação de equipes de trabalho, é preciso então observar a criação e a adoção de práticas e ferramentas, e como elas influenciam o trabalho do grupo. Podemos ainda, analisar as interações do grupo avaliá-las segundo critérios como participação, tipo de discurso,

interatividade, e desenvolvimento cognitivo e metacognitivo (Derry et al., 2000; Hara et al., 2000; McKenzie & Murphy, 2000).

Na primeira fase de nosso estudo, tentamos avaliar a utilização das ferramentas do ambiente e sua influência na aprendizagem e no trabalho em grupo através de questionários aplicados a cada etapa e ao final do curso — o curso é dividido de forma similar à própria metodologia de avaliação de riscos, em oito etapas; ao término de cada etapa foi aplicado um questionário para avaliação de aspectos específicos de cada uma delas. Em seguida, em uma reunião presencial com os alunos e tutores do curso, apresentamos os resultados obtidos com os questionários, de forma a catalisar as discussões a cerca do curso e do uso do ambiente. Esta reunião presencial foi especialmente útil, porque com a aplicação de um questionário *online*, é difícil ter certeza se ele foi respondido com atenção e interesse, ou se as perguntas foram corretamente entendidas, e como eram vários questionários e os alunos estavam dispersos em vários estados brasileiros, não poderíamos ter aplicado os questionários de outra forma.

O fato de o curso ser *online* e utilizar-se apenas de ferramentas assíncronas de comunicação, favorece o desenvolvimento de certas características no processo de aprendizagem e trabalho em grupo, segundo Jonassen & Kwon (2001): (1) as limitações da comunicação exclusivamente escrita acabam tornando a comunicação mais objetiva e orientada para a execução de tarefas; (2) as conferências a distância parecem ajudar a contornar certas limitações da comunicação presencial, como o domínio da discussão por alguns membros, pressão social para manutenção de certos padrões, bloqueio da geração de novas idéias e a tendência que os indivíduos tem de discutir apenas as informações que já são compartilhadas pelo grupo, pois, segundo Derry et al. (2000), em fóruns *online* a participação parece não depender tanto das diferenças de *status*, possibilitando que os estudantes sintam-se mais livres para se expressar e que as participações individuais sejam mais homogêneas; (3) o fato da comunicação ser assíncrona também permite que os participantes façam comentários mais elaborados, pois têm mais tempo para refletir e desenvolver seus comentários, embora a falta de imediatismo iniba a geração de idéias espontâneas, um importante componente cognitivo na resolução de problemas; (4) esta característica também faz com que as discussões tomem mais tempo, necessitando de dias ao invés de horas para serem concluídas; (5) o fato das interações ficarem todas registradas permite recapitular facilmente a discussão ou tomar conhecimento de tudo que foi dito anteriormente. No entanto, segundo Jonassen & Kwon (2001), a percepção geral é de que grupos presenciais são mais efetivos e satisfatórios do que grupos a distância. Isto ocorre porque, na verdade, grupos presenciais são mais fáceis de participar, pois já estamos habituados às suas ferramentas e práticas de uso: como se portar, como pedir a vez para falar, como utilizar suas ferramentas tangíveis (ex.: caneta, papel, quadro, *flip chart*, retroprojetor etc.) e intangíveis (ex.: a linguagem falada); enquanto as limitações da linguagem exclusivamente escrita — a ausência de sinais não-verbais como gestos, expressões faciais e tom da voz (Hara et al., 2000) — dificultam a comunicação, independente do domínio que se tenha de suas ferramentas.

5. Resultados obtidos

O curso piloto foi realizado entre 14 de março e 4 de julho de 2005 e contou com a inscrição de 26 alunos, dos quais 23 concluíram o curso, 13 (50%) atingiram ou superaram a média final mínima exigida para aprovação (7 pontos), 6 alunos (23%) obtiveram pontuações entre 6 e 7 pontos e os demais (n=4, 15%), médias abaixo de 6

pontos.. Responderam ao questionário de avaliação final, 78% (n=18) dos alunos que concluíram o curso (n=23).

Daqueles 78%, apenas 44% (n=8) afirmaram que o curso correspondeu plenamente às suas expectativas e 50% (n=9), que correspondeu em parte às suas expectativas — um aluno não respondeu a esta questão. A principal expectativa dos alunos era sem dúvida ampliar seus conhecimentos sobre avaliação de riscos (89%, n=16), sendo que 33% (n=6) esperava também se capacitar para aplicar estes conhecimentos em situações reais, e 22% (n=4) se integrar com profissionais de outras áreas. Outras expectativas estavam relacionadas ao uso da Internet e do ambiente virtual do curso para ampliar seus conhecimentos sobre a própria metodologia, e sobre estes meios (17%, n=3); e ao intercâmbio de experiências com profissionais de outros estados (6%, n=1). Os motivos mais citados pelos alunos para que o curso não correspondesse plenamente às suas expectativas foram: o pouco tempo para realização das diversas atividades do curso (33%, n=6) — leituras obrigatórias, leituras complementares, discussões em grupo, discussões no fórum e resolução dos casos — e as dúvidas não solucionadas (22%, n=4). Outros motivos citados apenas por um aluno cada (6%), mas que durante a reunião presencial, se mostraram relevantes foram: a dificuldade de compreensão de certos tópicos do curso ou de participação nas discussões em grupo, devido os diferentes termos e conceitos utilizados em cada uma das áreas englobadas pela metodologia de avaliação de riscos (sociedade, ambiente e saúde); o distanciamento físico entre alunos e tutores; e o distanciamento de alguns tutores durante o curso. Durante a reunião presencial também pudemos confirmar dificuldades citadas nos questionários de avaliação, como a complexidade dos textos, que foram classificados como não-didáticos pelos alunos, e a ausência de ferramentas síncronas de comunicação.

Apesar das avaliações dos alunos demonstrarem que o curso pode melhorar em diversos aspectos, a auto-avaliação da aprendizagem é condizente com o índice de aprovação do curso: 56% (n=10) dos alunos acham que sua aprendizagem foi muito boa ou ótima e 44% (n=8), que foi boa.

No entanto, a auto-avaliação da participação no grupo, não foi tão satisfatória: 44% (n=8) dos alunos achou sua atuação muito boa ou ótima, 33% (n=6) boa, 17% (n=3) regular e 6% (n=1) não respondeu. Ainda assim, foi praticamente unânime (89%, n=16) a percepção dos alunos de que o trabalho em grupo colaborou com sua aprendizagem, o que corrobora a constatação de diversos autores de que a aprendizagem colaborativa trás benefícios para o desenvolvimento cognitivo. Durante a reunião presencial, diversos alunos declararam que os trabalhos em grupo possibilitaram maior integração com os profissionais das outras áreas, facilitando a compreensão de como a metodologia é aplicada em contextos reais. Esta percepção também é condizente com o fato da maioria dos alunos terem efetivamente estudado e resolvido os exercícios do curso em grupo, mesmo os individuais.

6. Considerações finais

A falta de tempo para resolução dos exercícios, aprofundamento no tema, pesquisas complementares e discussão com alunos e tutores parece ter sido uma constante para quase todos os alunos ao longo do curso, não apenas por suas demandas profissionais (as instituições de cada aluno se comprometeram a liberá-los por pelo menos 2 horas diárias ou 10 horas semanais para participar do curso, o que nem sempre ocorria), mas também pela curta duração das etapas (apenas 22% (n=4) dos alunos declararam terem dedicado em média apenas 10 horas semanais ao curso). É natural que este fator tenha

se constituído num dos principais motivos de insatisfação com o curso, já que além da grande quantidade de textos e casos complexos para resolver, a discussão *online* em ambientes assíncronos, apesar de tenderem a ser mais objetivas e profundas de acordo com Jonassen e Kwon (2001), também demandam mais tempo para concluírem. Como o prazo para envio das respostas era bastante curto, a utilização dos fóruns de discussão acabou sendo prejudicada, o que pode ser resumido pelo comentário de uma aluna: “O modelo do fórum é estanque e não estimula discussões. Me pareceu mais um local de lamentações e avisos”.

Apesar do pouco tempo disponível ter direcionado a participação no curso para resolução dos casos, os comentários de alguns alunos na reunião presencial demonstraram que os casos tiveram importante papel na aprendizagem. Em especial na etapa 4 do curso, parece ter havido uma mudança de paradigmas e o despertar de uma consciência cognitiva dos alunos. Dado o grande volume de textos e sua pouca clareza (segundo os alunos), e a dificuldade crescente dos exercícios, eles passaram a (1) selecionar sozinhos as informações importantes dos textos, as quais não estavam claras nos mesmos, mas que podiam ser selecionadas a partir da demanda dos exercícios; (2) utilizaram a possibilidade de enviar duas versões dos exercícios como forma de dialogar com os tutores, não se preocupando em enviar repostas totalmente certas na primeira versão; e (3) passaram a se preocupar menos com os prazos e mais com a aprendizagem, respeitado seu ritmo e tempo disponível.

Um dos pedidos mais frequentes dos alunos, seja durante o curso, seja durante o questionário final ou na reunião presencial, foi a utilização de uma ferramenta síncrona de comunicação (*chat*). Os motivos para isto parecem ser diversos: o pouco tempo para realização das atividades exige uma forma de comunicação mais imediata; o hábito de assistir aulas fez com que alguns alunos sentissem falta de ter o tutor disponível em horários fixos para responder às suas dúvidas *just in time*; e o fato da comunicação ser síncrona parece diminuir a distância entre os interlocutores. Também foi praticamente unânime, a idéia de que a ausência de um *chat* tenha dificultado e diminuído a participação *online*, tanto nas discussões sobre a etapa, quanto no trabalho em grupo. Mas este é um pedido bastante frequente em cursos à distância, apesar de promover uma discussão mais superficial e exigir que todos estejam *online* simultaneamente, provavelmente por ser mais próximo de uma discussão face-a-face, dado seu sincronismo.

Outro fator que parece ter influenciado as discussões *online* foi o involuntário intimidamento dos alunos diante dos tutores e dos próprios colegas de curso, o que contraria as afirmações de Derry et al (2000) e Jonassen & Kwon (2001) de que os estudantes se sentem mais livres para se expressar em fóruns *online*. As diferenças de *status* mencionadas por Derry e colegas (2000) dificultaram a participação nos fóruns porque os alunos tinham medo de se expor diante de seus colegas e não sabiam o que esperar dos tutores. Um fator que colaborou com estas incertezas e inseguranças, certamente foi o distanciamento dos tutores, tanto por falta de tempo (todos dividiam a tutoria com suas atividades profissionais), tanto por falta de experiência (nenhum deles havia sido tutor de um curso *online*), o que fez com que se limitassem a responder perguntas, geralmente de forma bastante objetiva, e a corrigir exercícios. Além disso, apenas dois tutores disponibilizaram fotos para que os alunos pudessem conhecê-los; e um tutor chegou a declarar, na reunião presencial, que achou que os recursos de aprendizagem do ambiente dariam mais autonomia aos alunos, de forma que eles não necessitassem interagir tanto com os tutores, o que se mostrou equivocado.

Os alunos também deixaram claro que, apesar das dificuldades encontradas devido à utilização de termos e conceitos específicos de cada área, em especial de ambiente e saúde, o trabalho em grupo presencial ou *online* contribuiu para que atingissem melhor compreensão sobre estes conceitos e diferentes perspectivas de avaliação. Este alinhamento de esquemas mentais, é o que Derry et al. (2000) chamam de discurso de negociação, que é um fator positivo para construção coletiva de conhecimento. As declarações dos alunos também demonstraram os benefícios da aprendizagem colaborativa para a compreensão multifacetada de conteúdos complexos (Feltovich et al., 1996).

De forma geral, os alunos parecem ter percebido a importância, e tirado proveito, da integração entre profissionais e instituições de áreas distintas, pois além de comentários explícitos sobre a integração de todos os membros do grupo, também houve quem afirmasse ter colaborado na resolução de todos os exercícios independente da área a que se referissem, e apesar de alguns alunos também declararem explicitamente que eles próprios ou todos os membros de seu grupo não colaboraram efetivamente com a equipe nas etapas que tratavam de tópicos que não eram de sua especialidade, mesmo estes alunos declaram terem aprendido com a interação com profissionais de outras áreas.

Estes resultados constituem uma análise preliminar da utilização do ambiente, que deverá ser aprofundada com a utilização de protocolos que permitam analisar os registros das interações *online* e avaliá-los de acordo com a participação dos alunos, os tipos de discurso, o nível de interatividade, e o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo dos alunos (Derry et al., 2000; Hara et al., 2000; McKenzie & Murphy, 2000), de forma a estabelecermos os meios mais precisos para promovermos a efetiva formação de equipes de trabalho em ambientes *online*. Por enquanto, as respostas obtidas com os questionários do curso piloto possibilitaram a detecção de problemas nos mesmos, e forneceram os subsídios para sua reformulação, assim como a detecção de deficiências no ambiente do curso, no conteúdo e exercícios, e na atuação dos tutores, que pretendemos corrigir nas próximas edições do curso.

Agradecimentos

O curso “Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Resíduos Perigosos” foi financiado pela Organização Pan-Americana da Saúde, e contou com o apoio do Ministério da Saúde, além das seguintes bolsas individuais: Fabiano Brum, bolsa de mestrado (CAPES); Miriam Struchiner, bolsa de produtividade em pesquisa (CNPq); e Vinicius F. C. Ramos, bolsa de iniciação científica (PIBIC/CNPq).

Referências bibliográficas

- Brown, John Seely; Collins, Allan and Duguid, Paul (1989) “Situated Cognition and the Culture of Learning”. *Educational Researcher*; v.18 n.1, pp. 32-42.
- Cobb, P. (1998) “Onde está a mente? Uma coordenação das abordagens sociocultural e cognitivo-construtivista”. In: Fosnot, Catherine T. (edit.). *Construtivismo: teoria, perspectivas e prática pedagógica*. Porto Alegre: ArtMed. p.51-69.
- Derry, Sharon J.; Durussel, Lori A.; O’Donnell, Angela M. (1997) “Individual and Distributed Cognitions in Interdisciplinary Teamwork: A Developing Case Study and Emerging Theory”. National Institute for Science Education, University of Wisconsin-Madison.

-
- Derry, Sharon J.; Gance, Stephen and Gance, Laura Lee (2000) "Toward Assessment of Knowledge-Building Practices in Technology-Mediated Work Group Interactions". In: Lajoie, Susanne P. (Ed.). *Computers as cognitive tools: no more walls* (Vol. II). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Feltovich, Paul J.; Spiro, Rand J.; Coulson, Richard L. and Feltovich, Joan (1996) "Collaboration within and among minds: Mastering complexity, individually and in groups". In: Koschmann, Timothy (Ed.). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fusebox (1998) "Fusebox". Disponível em: www.fusebox.org. Acesso em: 8 mai. 2005.
- GPL (1991) "GNU General Public License" Disponível em: www.gnu.org/licenses/gpl.html. Acesso em: 8 mai. 2005.
- Hara, Noriko; Bonk, Curtis Jay and Angeli, Charoula (2000) "Content analysis of online discussion in an applied educational psychology course". *Instructional Science* 28: p.115-152.
- Johnson, Roger T.; Johnson, David W. (1996) "Cooperative Learning". Minneapolis: University of Minnesota. Disponível em: <http://www.co-operation.org/pages/cl.html>. Acesso em: 10 out. 2004.
- Jonassen, David H. and Kwon, Hyug Il. (2001) "Communication Patterns in Computer Mediated Versus Face-to-Face Group Problem Solving" *ETR&D* Vol. 49, no.1, p.35-51.
- Koschmann, Timothy (1996) "Paradigm shifts and Instructional Technology: an introduction". In: Koschmann, Timothy (Ed.). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Koschmann, Timothy; Kelson, Ann C.; Feltovich, Paul J. and Barrows, Howard S. (1996) "Computer-Supported Problem-Based Learning: a principled approach to the use of computers in collaborative learning". In: Koschmann, Timothy (Ed.). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- McKenzie, Wendy and Murphy, David (2000) "'I hope this goes somewhere': Evaluation of an online discussion group". *Australian Journal of Educational Technology*, 16(3), p.239-257.
- MySQL (1995) "MySQL Database Server". Disponível em: <http://www.mysql.com>. Acesso em: 8 mai. 2005.
- PHP (2001) "PHP: Hypertext Preprocessor". Disponível em: <http://www.php.net>. Acesso em: 8 mai. 2005.
- Rezende, Flavia (2000) "As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista". *Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol.2(1).
- Struchiner, Miriam & Giannella, Taís (2001) "Educação a distância: reflexões para a prática nas universidades brasileiras". Brasília: CRUB.
- Waterman, Margaret & Stanley, Ethel (2005) "Case Based Learning in Your Classes". Disponível em: <http://cstl-csm.semo.edu/waterman/CBL>. Acesso em: 24 jul. 2005.