

Impressões de alunos de graduação em química sobre os conteúdos e a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem Cursos *on-Line*

Jerino Queiroz Ferreira¹ (PG)*, Salete Linhares Queiroz¹ (PQ) jerino@iqsc.usp.br.

¹Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo – Av. Trabalhador São-carlense, 400 – São Carlos – SP.

Palavras-Chave: AVA, ensino superior, química.

Resumo: Atualmente estão disponíveis na web vários Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) que apoiam o ensino tradicional e a distância, porém ainda são poucas as investigações dedicadas a analisar a utilização e a aceitação desses ambientes por parte dos alunos. Neste trabalho o AVA denominado Cursos *on-Line* (CoL), desenvolvido e coordenado pelo LARC (Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores do Departamento de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), foi adaptado para aplicação em uma disciplina de comunicação científica, oferecida aos ingressantes de um curso de graduação em química da Universidade de São Paulo. Participaram, voluntariamente, como sujeitos da pesquisa o docente da disciplina, dois estagiários do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) da Universidade de São Paulo e 54 alunos. Os resultados indicaram que a interface gráfica do ambiente, associada a problemas técnicos, são fatores críticos na aceitação do AVA.

INTRODUÇÃO

Atualmente são muitos os países que utilizam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aplicadas à educação. Esse fenômeno faz parte da denominada era da informação que afeta a quase todas as atividades humanas mediante o uso da internet, do correio eletrônico e de outras ferramentas informatizadas. O número crescente de trabalhos reportados na literatura, especialmente nas duas últimas décadas, sobre o uso de tais ferramentas na promoção do ensino a distância ou no apoio ao ensino tradicional de química sugere o relevante papel que desempenham como agente modificador deste ensino (Barro; Ferreira; Queiroz, 2008).

Ensino que, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Zucco; Pessine; Andrade, 1999), vivencia um paradigma inviável e ineficaz em todos os níveis, sobretudo no nível superior. Assim, se advoga no referido documento a necessidade de criação de um novo modelo de curso superior, que privilegie o papel e a importância do estudante no processo da aprendizagem, no qual o papel do professor, de “ensinar coisas e soluções”, passe a ser “ensinar o estudante a aprender coisas e soluções”. Nessa perspectiva, as TICs se apresentam como um excelente meio para incrementar práticas pedagógicas que favoreçam a participação ativa do alunado no processo mencionado.

De acordo com Graham e Scarborough (1999), a existência de um amplo cabedal de recursos disponíveis na internet, aliada à tomada de consciência por parte dos educadores da importância da cooperação como instrumento fundamental para que sejam atingidos níveis superiores de aprendizagem, impulsiona a realização de trabalhos que investigam, entre outros aspectos, as interações estabelecidas entre estudantes quando estes realizam atividades didáticas através de aplicações

educacionais que utilizam a Comunicação Mediada por Computador (CMC). É nesse contexto que se destaca a área de pesquisa que trata da Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador ou CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*), na qual o ambiente proporcionado pelas ferramentas computacionais oferece suporte a atividades realizadas cooperativamente (Menezes et al., 2002). Alguns pesquisadores que a ela se dedicam procuram delinear caminhos que viabilizem a instauração de um novo modelo de curso superior, com características semelhantes às aquelas apontadas como desejáveis nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Zucco; Pessine; Andrade, 1999), ou seja, um modelo que instigue o “aprender-a-aprender”.

Em consonância com as ideias apresentadas anteriormente, diversos estudos e experimentos sobre a utilização da internet para fins educacionais impulsionaram o aparecimento dos primeiros AVAs, desenvolvidos a partir de características individuais encontradas nas instituições que visavam oferecer cursos a distância e apoiar o ensino presencial. Segundo Lopes (2001), esses ambientes trazem interfaces instrucionais que conduzem os alunos a caminhos que devem ser seguidos. Seu propósito inicial é oferecer uma interface de acesso aos cursos que seja suficientemente clara e atraente, e que possibilite ao aluno diferentes graus de autonomia. Assim, percebeu-se que desenhar um curso *on-line* implica no desenvolvimento de AVAs próprios, que possam estimular e inovar o processo de ensino-aprendizagem e ampliar a prática interativa.

Nessa perspectiva, os AVAs podem ser classificados como pacotes educacionais que usam o computador como mídia principal ou mesmo como mídia única, aproveitando a acelerada evolução tecnológica das redes de computadores e dos computadores pessoais, que associada a mais abrangente rede de computadores do mundo – a internet – potencializa esta mídia como poderosa e dinâmica ferramenta para os cursos de ensino a distância pela internet – EAD-internet (Pizarro, 1999). Assim, as pessoas podem aprender e construir novos conhecimentos com o auxílio de professores, monitores, especialistas e colegas de classe, espalhados em lugares distintos, em dias e horários que acharem mais convenientes. Os AVAs usualmente oferecem ferramentas diretamente na página do curso para que os alunos possam acessar os conteúdos e as atividades propostas.

Considerando a variedade de AVAs disponíveis na internet e a ampla gama de vantagens apontadas na literatura por professores e alunos que atuam nesses ambientes (Mitchell; Gerosa; Fuks, 2003), analisamos neste trabalho as possibilidades de uso do AVA denominado Cursos on-Line (CoL), no processo de ensino-aprendizagem de uma disciplina de comunicação científica (Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I), ministrada no primeiro semestre do curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos, da USP, e avaliamos a sua aceitação por parte dos alunos.

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM CURSOS ON-LINE

O AVA CoL foi desenvolvido pelo Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores (LARC) do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). O CoL pode ser cedido a outras instituições através de parcerias feitas pela USP, nas quais cada

instituição instala o AVA no seu próprio servidor, sendo o gerenciamento feito por cada uma delas. Atualmente está sendo desenvolvido um instalador que será disponibilizado no portal para que as instituições possam instalá-lo e utilizá-lo em caso de interesse¹.

Dessa forma, o AVA CoL é uma ferramenta gerenciadora de cursos pela *web* que está disponível para a comunidade USP², que totaliza aproximadamente 7000 usuários entre professores e alunos, e para professores e alunos da Escola Politécnica através da intranet³. O AVA também é disponibilizado para a Universidade Federal do ABC e para empresas como a Telemar – Projeto Jovem de Futuro Telemar – e a Scopus Tecnologia.

Na Figura 1 podemos visualizar o portal de “Boas vindas” ao CoL, através do qual alunos e professores têm acesso aos cursos disponibilizados. O acesso se dá a partir da utilização do *login* e senha, que são enviados após o cadastro dos seus nomes no sistema. Os dados dos usuários podem ser importados dos sistemas Júpiter ou Fênix⁴, gerenciados pela USP. Desta forma é possível a importação dos dados de turmas e alunos diretamente da base de dados do Júpiter ou Fênix para o cadastro de turmas de cursos regulares no CoL. Os sistemas Júpiter e Fênix são responsáveis pelo gerenciamento de matrículas e disciplinas oferecidas pela USP, o primeiro é destinado aos cursos de graduação e o segundo aos cursos de pós-graduação. O portal também disponibiliza informações sobre os usuários do AVA, bem como *links* de acesso às principais instituições que usam o ambiente.

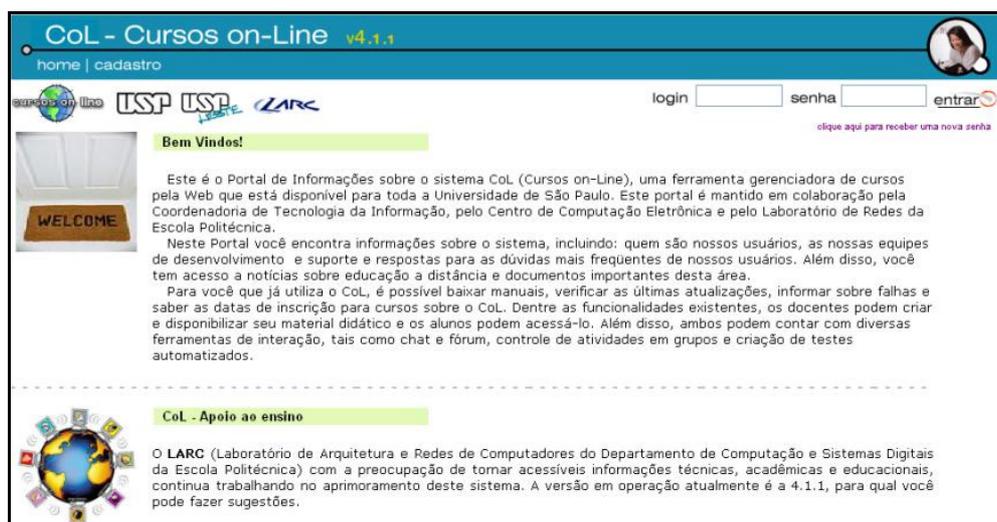


Figura 1: Portal de acesso ao AVA CoL.

As funcionalidades existentes no CoL permitem ao docente criar e disponibilizar seu material didático para os alunos. Além disso, ambos podem contar com diversas ferramentas de interação, tais como *chat*, fórum, controle de atividades em grupos e criação de testes automatizados.

¹ Informação cedida no dia 11/04/2009 em contato com o suporte do CoL, através do *e-mail*: <suporte_col@larc.usp.br>.

² Disponível em: <<http://col.redealuno.usp.br/portal/>>. Acesso em: 16 abr. 2010.

³ Disponível em: <<http://www.poli.usp.br>>. Acesso em: 16 abr. 2010.

⁴ O sistema Júpiter está disponível em: <<https://sistemas2.usp.br/jupiterweb/>> e o sistema Fênix está disponível em: <<https://sistemas.usp.br/fenixweb/>>. Acesso em: 16 abr. 2010.

Através de seu uso o professor pode expor suas aulas de várias formas (textos, imagens, áudios e vídeos) e os alunos podem interagir entre si e acessar o material didático a qualquer hora do dia. O ambiente permite que o professor visualize as interações estabelecidas nas ferramentas fórum de discussão e *chat*. Os elementos da interface do ambiente são os mesmos de qualquer página da *web*: *links*, botões, *frames* e caixas de texto.

Após o cadastro no CoL, o usuário pode acessar o AVA fornecendo o *login* e a senha. Cada usuário é classificado como aluno ou administrador (nesse caso apenas o docente ou, eventualmente, o monitor), dividindo o ambiente em dois tipos distintos. O mapa de navegação do AVA está representado na Figura 2.

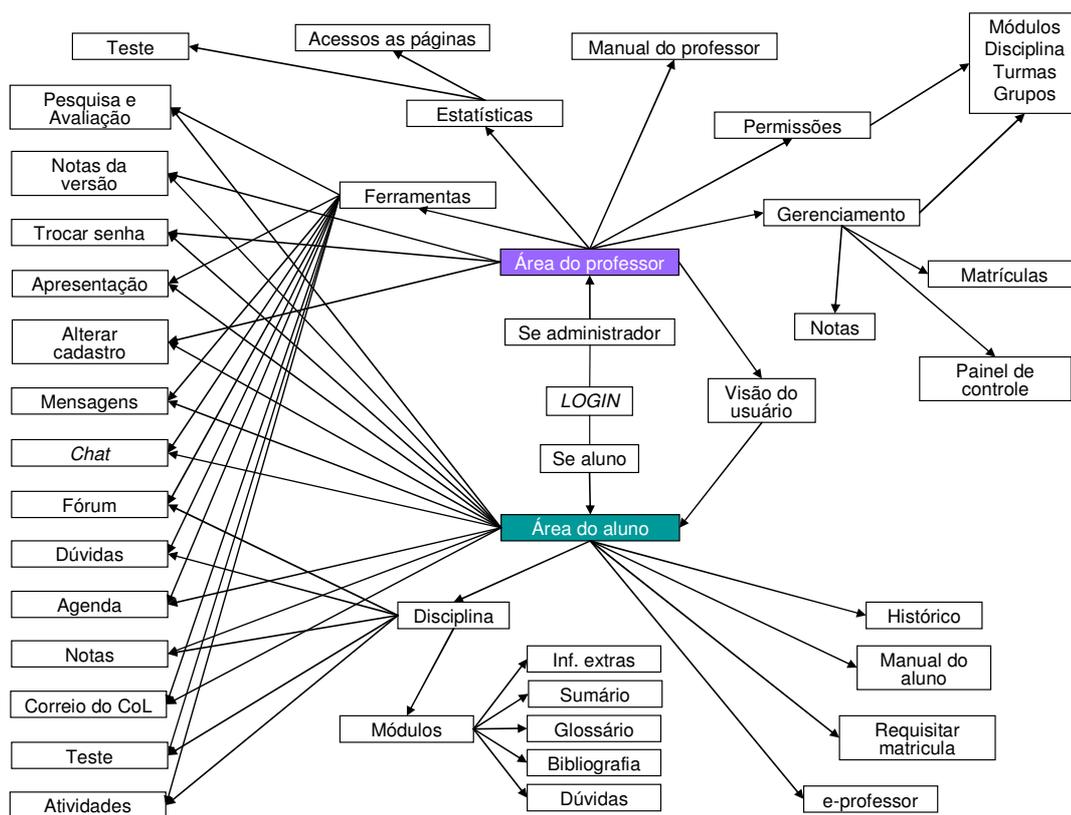


Figura 2: Diagrama esquemático da navegação no AVA para ambos os perfis, administrador e aluno.

Após a aceitação do *login* e da senha, o sistema identifica o tipo de usuário e o direciona à área que lhe compete, esta apresenta os *links* relativos ao tipo de usuário conforme o mapa de navegação ilustrado na Figura 2.

ADAPTAÇÃO DO COL À DISCIPLINA DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO EM LINGUAGEM CIENTÍFICA I

O CoL disponibiliza várias opções que foram úteis para projetar a atividade educacional desejada, pois oferece a utilização de diversas mídias e de ferramentas que permitem a colaboração entre as pessoas de forma síncrona e assíncrona. Os alunos matriculados na disciplina de Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I foram cadastrados através da importação dos dados do sistema Júpiter, e

receberam o *login* e a senha de acesso ao AVA em seus *e-mails* cadastrados na coordenadoria de graduação.

Concluído o cadastro dos alunos no AVA CoL, selecionamos e classificamos as seguintes ferramentas, usadas para a aplicação da proposta:

- *Chat*, que foi utilizado como “monitoria”, no qual os alunos poderiam sanar dúvidas diretamente com o professor ou estagiários PAE;
- Fórum de discussão, utilizado como ambiente de discussão para a realização de atividades de caráter cooperativo;
- Sistema de dúvidas, usado pelos alunos para enviar dúvidas diretamente ao professor. As dúvidas dos alunos e as respostas do professor ficaram disponíveis para todos os alunos da turma;
- Correio do CoL/Mensagem, utilizado pelo professor ou alunos para orientar ou manter contato com os usuários do sistema;
- Agenda virtual, usada para manter os alunos informados dos eventos relacionados à disciplina;
- Teste, utilizado pelos alunos para revisar os conhecimentos adquiridos antes da realização da prova;

Os módulos foram construídos tomando por base os materiais do docente – documentos impressos, apresentações de aulas em *PowerPoint* e endereços eletrônicos – que foram convertidos para um formato que não permitisse alterações após a inclusão no ambiente. Os módulos, conforme ilustra o Quadro 1, estavam destinados a fornecer os conteúdos programáticos (módulos 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 9), tarefas da disciplina (módulos 3 e 5), materiais de apoio às atividades didáticas (módulos 10, 12, 13, 14 e 15) e tutorial (módulo 10). Estes eram disponibilizados para que os alunos pudessem fazer um *download*, caso julgassem necessário.

Quadro 1: Assuntos abordados nos módulos disponibilizados no CoL.

Módulo 1	Apresentação da disciplina
Módulo 2	Considerações sobre a comunicação científica
Módulo 3	Tarefa extraclasse
Módulo 4	Formas de comunicação científica
Módulo 5	Tarefa extraclasse
Módulo 6	Literatura primária e secundária
Módulo 7	Componentes dos textos científicos
Módulo 8	Revisão das aulas e das atividades realizadas
Módulo 9	Características da linguagem científica
Módulo 10	<i>Links</i> para bases de dados
Módulo 11	Tutorial
Módulo 12 ao 15	Resumos SBQ

O prazo para a realização das atividades era de uma semana após a disponibilização do conteúdo. Durante essas semanas, em horário extraclasse e em paralelo com as aulas normais, os alunos enviavam dúvidas – através do sistema de dúvidas – sobre as questões e o docente auxiliava na resolução das mesmas indicando referências ou dando sugestões. O professor durante estas atividades incentivava também as discussões, ora propondo questões relativas ao tema, ora pedindo que outros alunos respondessem às questões dos demais; os alunos entregavam os exercícios na data pré-definida, como arquivos anexados, através do próprio *e-mail* do ambiente virtual possibilitando a comunicação imediata com o professor.

A primeira atividade realizada no AVA, dedicada à familiarização dos alunos com as ferramentas de interação da disciplina (semana de testes), consistiu de: navegação livre pelas páginas disponíveis da disciplina; envio de dúvidas sobre o funcionamento das ferramentas de interação através do uso da própria ferramenta (correio eletrônico e *chat*) e sobre as formas de execução das atividades; envio de impressões iniciais sobre a disciplina.

A segunda atividade foi dedicada à realização do método *jigsaw* (Barbosa; Jófili, 2004) sobre os diversos tipos de documentos utilizados para a divulgação da ciência. No *jigsaw*, o trabalho que cada aluno realiza é essencial para a concretização do trabalho final do grupo e a sua sistemática de funcionamento se assemelha à de um quebra-cabeça, que somente está concluído quando todas as peças estão encaixadas. Esse método envolve alunos em pequenos grupos de estudo. O material acadêmico é dividido em pequenas partes e cada membro do grupo é designado a estudar apenas uma parte. Os alunos de grupos de bases diferentes, mas que foram designados a estudar a mesma parte, estudam e discutem seus materiais juntos, formando grupos de especialistas. Depois da discussão, cada aluno retorna ao seu grupo de base e compartilha o aprendizado adquirido sobre sua parte com os outros membros. Assim, no final, todos os membros entram em contato com todo o conteúdo, e o aprendizado dos alunos pode ser avaliado individualmente (Barbosa; Jófili, 2004). Um esquema da formação dos grupos encontra-se ilustrado na Figura 3.

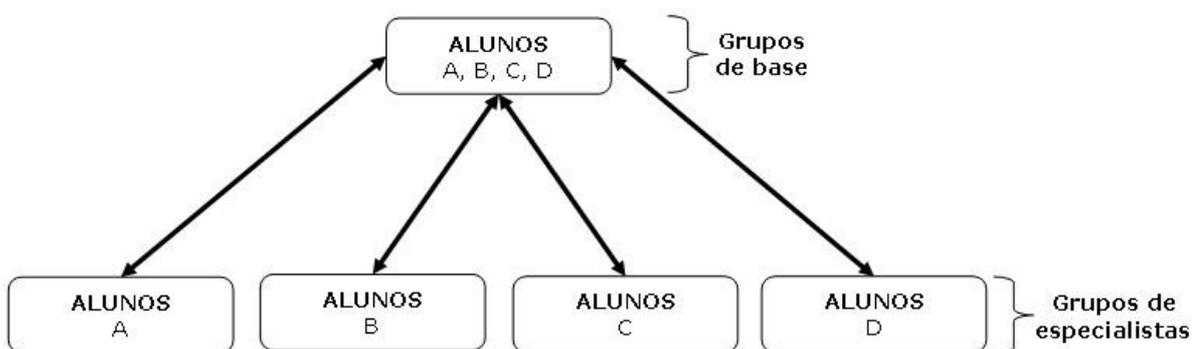


Figura 3: Esquema de formação de pequenos grupos de discussão pelo método *jigsaw* adaptado de Barbosa e Jófili (2004). Existe apenas um grupo de origem, que é formado por alunos A, B, C e D (grupo de base). Existem quatro subgrupos, que são formados por alunos A, B, C ou D (grupos de especialistas). As setas indicam a movimentação dos alunos nos grupos: todos são provenientes do grupo de origem e a ele retornam, na etapa final da atividade.

Na terceira atividade, foi solicitado aos alunos que, em pequenos grupos, fizessem a leitura de parte do segundo capítulo do livro *A Vida de Laboratório* de Bruno Latour e Steve Woolgar (1997) – *A visita de um antropólogo ao laboratório* e

apresentassem as suas impressões sobre a leitura, justificando as suas colocações. Após a leitura e discussão do capítulo, os alunos participaram de uma monitoria no *chat* que procurou esclarecer dificuldades encontradas pelos alunos na realização da leitura.

A última atividade foi dedicada ao esclarecimento de dúvidas e fechamento das discussões em pequenos grupos no formato instrução complexa. Nesse método o professor também utiliza pequenos grupos de trabalho e proporciona uma interdependência positiva entre os alunos, para maximizar a interação na resolução da tarefa. Nos grupos, os alunos auxiliam os outros integrantes. Na execução do método, primeiramente, o professor organiza os conceitos ou ideias centrais com a inclusão de uma grande questão. Na etapa posterior, o docente observa os alunos de maneira a proporcionar uma retroalimentação nas discussões, estimulando a participação de todos os membros do grupo. Por fim, avalia o sucesso da atividade com questionamentos direcionados à satisfação e ao aprendizado na realização da atividade (Cochito, 2004).

Entendendo a análise das impressões dos alunos como sendo de primordial importância para que possamos especular sobre eficácia do AVA como facilitador do ensino e para que possamos também vislumbrar suas limitações, solicitamos aos mesmos, ao final do semestre letivo, que o avaliassem com relação ao conteúdo e à satisfação de utilização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de conhecermos as impressões dos alunos sobre o conteúdo e a utilização do AVA, solicitamos que respondessem a um questionário composto de quatro afirmações relacionadas ao valor pedagógico do AVA e uma afirmação relacionada à satisfação com a utilização do AVA. Para que as respostas fossem quantificadas e analisadas, foi utilizada a escala Likert de 5 pontos com as seguintes alternativas: Concordo fortemente (CF), Concordo (C), Indeciso (I), Discordo (D), Discordo fortemente (DF). Um total de 54 estudantes respondeu, voluntariamente e sem se identificar, ao questionário aplicado após a conclusão das atividades na disciplina.

A Figura 4 sintetiza os resultados obtidos a partir da análise das respostas dadas às afirmações referentes ao valor pedagógico.

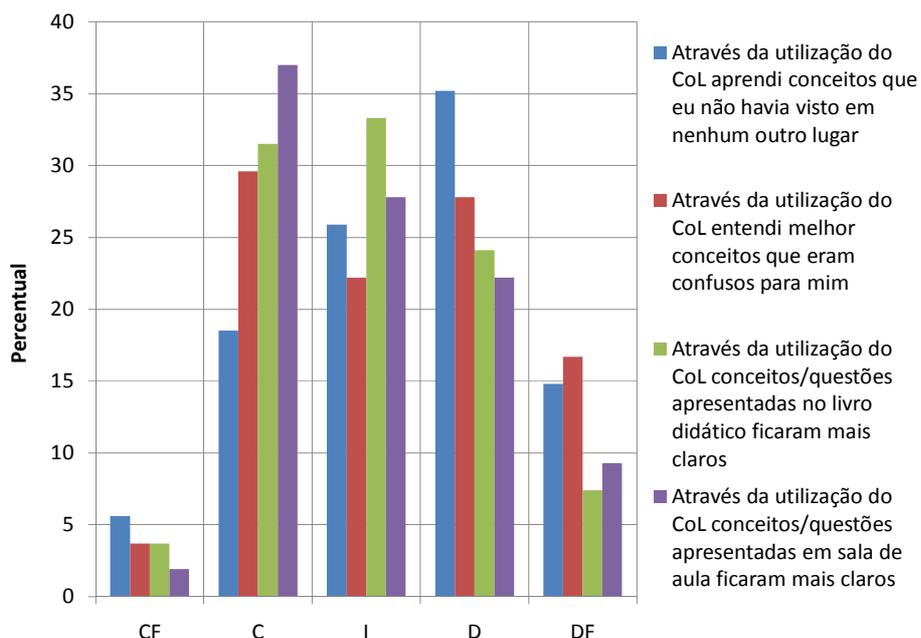


Figura 4: Índice de respostas em escala Likert de cinco pontos para as quatro afirmações. Cada barra vertical mostra o número de respostas para cada opção em cada uma das afirmações.

As respostas dos alunos às mesmas permitiram a tessitura de considerações sobre o valor pedagógico do AVA. A primeira afirmação dizia respeito ao potencial do AVA para ensinar conceitos novos aos alunos, enquanto que as outras três relacionavam-se ao seu potencial para ajudar no entendimento de conceitos já conhecidos.

A análise dos dados obtidos para a primeira afirmação indica que 50,0% das respostas se concentram nas opções DF e D e 25,9% na opção I. A partir desses resultados podemos sugerir que os alunos não entenderam o AVA como um ambiente promotor do aprendizado de conceitos novos. Ribeiro (2006) encontrou percentuais semelhantes para a mesma afirmação, não os considerando surpreendentes, uma vez que o *site* avaliado em seu trabalho não almejava o ensino de novos conceitos, apenas o suporte aos conteúdos ministrados na disciplina.

O AVA por nós elaborado também tinha como objetivo primordial o apoio ao ensino dos conteúdos ministrados na disciplina de comunicação científica. Porém, as atividades de discussão nos fóruns e no *chat* visavam à construção conjunta de conhecimentos por parte dos alunos. Tendo em vista as respostas oferecidas à primeira afirmação, acreditamos que as atividades de discussão não foram concebidas desta forma pelos alunos. O ambiente foi entendido principalmente como ferramenta de apoio ao ensino de conteúdos discutidos durante as aulas da disciplina.

De fato, a análise dos dados obtidos para as demais afirmações, que buscavam avaliar o AVA como ferramenta de apoio para o entendimento de conceitos confusos ou já vistos no livro didático e em sala de aula, indica certo equilíbrio de opiniões. Observamos que apenas 33,3% dos alunos opinaram entre C e CF a respeito do AVA ter auxiliado no entendimento de conceitos confusos para eles. Contudo,

verificamos que um maior número de alunos opinou entre as alternativas C e CF com relação às afirmações sobre as contribuições do CoL no esclarecimento de assuntos tratados no livro didático (35,2%) e/ou em sala de aula, (38,9%).

Ribeiro (2006) encontrou respostas mais favoráveis quanto ao uso do AVA como material de suporte do que as adquiridas no presente trabalho. Acreditamos que este fato seja devido, pelo menos em parte, à natureza da disciplina inserida no ambiente por ele avaliado: uma disciplina específica da área de química, para a qual o ambiente proporcionava recursos visuais necessários a um melhor entendimento de diversos conceitos. Tais recursos, melhor aproveitados em uma disciplina com esse perfil do que em uma disciplina de comunicação científica, podem ter influenciado nas opiniões positivas dos alunos com relação às três últimas afirmações.

Resultados semelhantes aos de Ribeiro (2006) foram encontrados por Carpi (2001) ao usar o AVA *The Natural Science Pages* em um curso de ciências naturais. Tal ambiente apresentava animações e ferramentas interativas de suporte ao aprendizado de conceitos ligados à natureza da matéria, estrutura atômica, entre outros. O autor verificou que a grande maioria dos alunos (92,0%) declarou o *site* como capaz de favorecer o entendimento dos conteúdos do curso.

Além da característica da disciplina de comunicação científica, que não demandou a inserção no AVA de recursos usualmente não presentes nos livros didáticos, como os recursos visuais inseridos nos AVAs elaborados por Ribeiro (2006) e Carpi (2001), o pequeno número de módulos especificamente dedicados aos conteúdos (7 em 15) pode ter sido outro fator causador do não entendimento de alguns alunos do AVA como uma ferramenta de apoio eficiente ao curso. Nessa perspectiva, Vrielink (2007) comparou a aceitação de alunos que utilizaram dois AVAs diferentes e verificou que um deles teve baixa aceitação por parte dos alunos. O autor concluiu que o ambiente de pior aceitação foi assim avaliado devido ao fato de possuir interface menos atrativa aos alunos e pequena quantidade de conteúdos ligados à disciplina.

Para a quinta afirmação do questionário, concernente à satisfação com a utilização do AVA e à perspectiva da sua utilização em outras disciplinas do curso (*Eu gostei da existência da existência do ambiente virtual (CoL) que serviu para apoiar as atividades presenciais no curso. Espero que existam outras disciplinas que também contem com este recurso.*), foram obtidos os percentuais ilustrados na Figura 5.

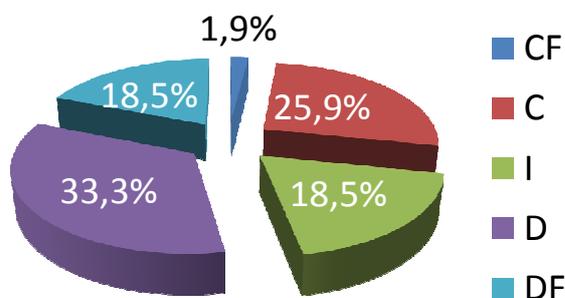


Figura 5: Índice de respostas em escala Likert para a quinta afirmação concernente à satisfação com a utilização do AVA.

Com base nestes dados é possível afirmar que 51,8% dos estudantes (somatório das respostas DF e D) não gostaram da existência do AVA e não esperam que iniciativas como esta sejam tomadas em disciplinas futuras. Acreditamos que a insatisfação dos alunos pode estar associada, entre outros fatores, às atividades desenvolvidas na disciplina, algumas de cunho cooperativo, que requeriam uma participação mais efetiva dos alunos. Nessa perspectiva, tais resultados podem configurar posturas acomodadas dos mesmos, os quais estão habituados a papéis mais passivos no processo de ensino-aprendizagem. Maçada e Tijiboy (1998) afirmam que, pensando no novo paradigma educacional (era digital), os alunos devem abandonar posturas meramente receptoras de ordens e passarem a ser ativos e construtores do conhecimento.

Fatores que também podem justificar a insatisfação dos alunos são problemas técnicos ocorridos durante o semestre, dentre os quais estão: problemas de acesso ao sistema (relacionados ao cadastro de *login* e senha), quedas de conexão, lentidão do sistema, dificuldades de navegação etc. Chou e Liu (2005), a partir de relatos dos alunos envolvidos em sua pesquisa, observaram que a rápida conexão e a interface de fácil utilização do AVA são fatores preponderantes no nível de satisfação dos estudantes, uma vez que aumentam a sua confiança em relação ao sistema.

A falta de maturidade dos estudantes é também apontada por Lee, Hong e Ling (2002) como possível causa de insatisfação com atividades realizadas em AVAs. Os autores afirmam que tal proposição é evidenciada quando se compara o sucesso de cursos *on-line* em nível de pós-graduação em relação a problemas advindos de cursos de graduação, uma vez que alunos de pós-graduação são considerados mais maduros e independentes para os estudos, condição importante para a eficácia de estratégias em AVAs. Nesse sentido, o fato de os alunos serem ingressantes no curso de química pode também justificar a sua insatisfação com o AVA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho nos propusemos a analisar as impressões de graduandos em química matriculados em uma disciplina de comunicação científica sobre o AVA CoL, especialmente aquelas relacionadas ao seu valor pedagógico e à satisfação com relação a seu uso. Observamos que o aspecto relacionado ao valor pedagógico mais perceptível no AVA CoL pelos alunos se referem às suas contribuições no esclarecimento de assuntos tratados na disciplina, uma vez que o número de alunos concordantes superou o número de discordantes no que diz respeito ao referido ambiente ter auxiliado tanto na compreensão do que foi abordado no livro didático (35,2%), como em sala de aula (38,9%). Tal fato consolida o AVA CoL como uma adequada ferramenta de apoio ao ensino presencial.

Em contrapartida, os resultados indicam que os alunos não entenderam o AVA CoL como um ambiente promotor do aprendizado de conceitos novos, o que reforça os dados anteriores a respeito de os alunos o terem concebido principalmente como uma ferramenta de auxílio. Acreditamos que a natureza da disciplina na qual a proposta foi aplicada, a pequena quantidade de módulos concernentes a conteúdos da disciplina presentes no ambiente e a sua interface relativamente pouco atrativa se constituam fatores preponderantes no alcance desses resultados.

Para a afirmação concernente à satisfação com o uso do AVA e à perspectiva da sua utilização em outras disciplinas do curso, observamos que a maioria dos alunos não gostou da existência do AVA e não esperam que iniciativas como esta sejam tomadas em disciplinas futuras. Acreditamos que a insatisfação dos alunos pode estar associada, entre outros fatores, às atividades desenvolvidas na disciplina, algumas de cunho cooperativo, que requeriam uma participação mais efetiva dos alunos. Ademais, acreditamos que problemas técnicos ocorridos durante o semestre – mencionados por 35 alunos em questão aberta, na qual foi solicitada a sua opinião sobre o sistema operacional do CoL e respectivas funcionalidades – tenham contribuído para tanto.

Acreditamos que as considerações apresentadas neste trabalho foram úteis no conhecimento das potencialidades e limitações de AVAs, particularmente do CoL, nas condições de ensino e aprendizagem apresentadas, e assim contribuíram para o enriquecimento das discussões sobre essa temática no ensino de química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química – parceria que dá certo. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 55-61, 2004.

BARRO, M. R.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. *Blogs*: aplicação na educação em química. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 10-15, 2008.

CARPI, A. Improvements in undergraduate science education using web-based instructional modules: the natural science pages. **Journal of Chemical Education**, v. 78, n. 12, p. 1709-1712, 2001.

CHOU, S.; LIU, C. Learning effectiveness in a web-based virtual learning environment: a learner control. **Journal of Computer Assisted Learning**, v.21, n. 1, p. 65-76, 2005.

COCHITO, M. I. S. **Cooperação e aprendizagem**: educação intercultural. Lisboa: ACIME, 2004. p. 198.

GRAHAM, M.; SCARBOROUGH, H. Computer mediated communication and collaborative learning in an undergraduate distance education. **Australian Journal of Educational Technology**, v. 15, n. 1, p. 20-46, 1999.

LATOUR, B.; WOOLGAN, S. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumara, 1997. p. 300.

LEE, J.; HONG, N. L.; LING, N. L. An analysis of students' preparation for the virtual learning environment. **Internet and Higher Education**, v. 4, n. 3, p. 231-242, 2002.

LOPES, G. S. **Ambientes virtuais de ensino: aspectos estruturais e tecnológicos**. 2001. 158f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MAÇADA, D. L.; TIJIBOY, A. V. Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 4., 1998, Brasília. **Atas...** Brasília: Rede Ibero-americana de Informática Educativa (RIBIE), 1998. Disponível em: <http://mathematikos.psico.ufrgs.br/textos/aprendizagem_cooperativa.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2009.

MENEZES, C. S.; PESSOA, J. M.; VESCOVI NETTO, H.; CURY, D.; TAVARES, O. L.; GAVA, T. B. S.; CARDOSO, E. P.; BAZZARELLA, L. B.; CASTRO JÚNIOR, A. N. Educação a distância no ensino superior – uma proposta baseada em comunidades de aprendizagem usando ambientes telemáticos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 2002, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo: Sociedade Brasileira de Computação, 2002. v.1, p. 168-177.

MITCHELL, L.H.R.G.; GEROSA, M.A.; FUKS, H. Comparação da resolução colaborativa de problemas em sala de aula e através do ambiente Aulanet. In: IX Workshop de Informática na Escola, 23., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Computação, 2003. v. 5, p. 135-147.

PIZZARO, M. M. P. **Metodologia de avaliação por aspectos do produto a pacotes ensino à distância – internet.** 1999. 126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

RIBEIRO, A. C. C. **Elaboração e análise do uso de um website de apoio à disciplina de laboratório de química analítica quantitativa.** 2006. 173f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

VRIELINK, R. An empirical investigation of pupils' acceptance of a Virtual Learning Environment, 2007. Disponível em: <<http://www.reindervrielink.nl/portfolio/PhD.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2009.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de química. **Química Nova**, v. 22, n. 3, p. 454-461, 1999.