

A Orientação via Telemática no Ensino-Aprendizagem de Química

Marcelo Giordan¹, Irene Cristina de Mello¹

¹Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP). Av. da Universidade, 308 – 05508-900 – São Paulo – SP – Brasil

giordan@fe.usp.br, icmello@fe.usp.br

Abstract. *A Tutoring Service through Telematics for secondary students about chemistry topics is described. A survey is answered by the students when they access the service homepage (www.s bq.org.br/ensino/orienta). Three groups of questions are formulated: the student's personal data, uses of internet and relationships with chemistry knowledge. Two hundred odd surveys were analyzed and the results are discussed in terms of categories such as students age, gender, and place of residence. The analysis of the Tutoring Service characteristics shows that communication mediated by writing is put problematically in front the intention of forming students with a critical and autonomous spirit.*

Resumo. *Descreve-se o Serviço de Orientação via Telemática sobre tópicos de química para alunos do nível médio de ensino. Um questionário é respondido pelos alunos quando eles acessam a página do Serviço na internet (www.s bq.org.br/ensino/orienta). Três categorias de questões são formuladas: dados pessoais do aluno; uso da internet e relações com o conhecimento químico. Cerca de duzentos questionários foram analisados e seus resultados são discutidos em termos de categorias como idade, sexo, local de nascimento dos estudantes. A análise das características do Serviço de Orientação mostra que a comunicação mediada pela escrita está colocada problemáticamente diante da intenção de formar alunos com espírito autônomo e crítico.*

1 – Introdução

A velocidade com que as novas tecnologias da informação e da comunicação têm se projetado em nível mundial, tornou-se um dos principais fatores de influência na dinâmica cultural, econômica, e política das sociedades. Os meios informacionais emergentes se apóiam em recursos computacionais automatizados, cuja capacidade de processamento de informação nunca houvera sido praticada, tanto no que se refere ao volume, quanto à velocidade. Desde o advento dos computadores no início dos anos 50, é possível armazenar uma quantidade cada vez maior de informação e processá-la num tempo cada vez menor. De outra parte, os meios comunicacionais também têm acelerado seu processo de veiculação da informação, de onde se pode atingir um número cada vez maior de pessoas num lapso de tempo cada vez menor.

Mas talvez, seja exatamente a fusão dos meios informacionais e comunicacionais num sistema de computadores interligados em rede que esteja se consolidando como principal fator de inovação e que tem impulsionado muitas mudanças na sociedade nessa passagem de século. As conseqüências dessa fusão não são ditadas pela simples justaposição das capacidades de processamento e veiculação da informação, pois se fossem assim consideradas, estar-se-ia delimitando a análise ao campo da técnica. Tanto a apropriação quanto a proposição de inovações técnicas pelo conjunto da sociedade mantêm relações de reciprocidade com a dinâmica cultural, econômica e política, o que se leva a adotar uma perspectiva sócio-técnica para a análise dos fenômenos associados às novas tecnologias da informação e comunicação. Nessa fusão de meios, há que se considerar também os fatores históricos, que impõem uma complexidade característica das relações humanas, o que equivale a promover a aproximação entre aspectos técnicos e sociais –daí seu viés tecnológico- quando se propõem a análise e investigação dessas transformações no âmbito da educação.

Segundo Deleuze e Guattari¹, o desenvolvimento tecnológico das últimas décadas tem condicionado uma nova organização da sociedade, que se configura através do espaço antropológico do saber. Para os autores, realiza-se nesse espaço - também conhecido como “espaço virtual” ou simplesmente “Ciberespaço”² e representado pelas Redes Comunicacionais - uma nova forma de transmissão de informações, onde os dados se transformam de modo veloz, exigindo do homem uma nova postura frente ao conhecimento. Num estudo abrangente sobre diversos movimentos sociais desse final de século, Castells (1999) defende um papel determinante para as tecnologias informacionais e comunicacionais na constituição do que o autor chama de Sociedade em Rede³. Comunidades religiosas, milicianas, ambientalistas, étnicas estão transformando suas identidades sob forte influência dessas novas tecnologias, indicando a diversidade de inserção das redes por toda a sociedade. Vários outros estudiosos têm se dedicado ao estudo das relações entre as novas tecnologias da informação e comunicação com a sociedade, reforçando de uma ou outra forma a incisiva penetração

¹ Autores de “*Mil Platôs – Capitalismo e Esquizofrenia*”, Gilles Deleuze e Félix Guattari descrevem os três grandes processos de desterritorialização responsáveis pela transformação da vida dos selvagens, dos bárbaros e dos civilizados ao longo da história, são eles: a terra, o território e os estados.

² O termo “ciberespaço” nasceu numa obra de ficção científica – *Neuromancer* - do autor William Gibson, para designar o universo das redes digitais como nova fronteira econômica e cultural. O Ciberespaço gibsoniano é um espaço não físico ou territorial, que se compõe de um conjunto de redes de computadores através das quais todas as informações circulam.

³ Para uma visão mais abrangente das idéias de Castells consultar a trilogia: *Sociedade em Rede*, *O Poder da Identidade* e *Fim de Milênio*.

desses meios no tecido social, defendendo a hipótese de que se trata de uma grande ruptura.

As dúvidas sobre a apropriação ou não da cultura informática pela escola parecem não fazer mais sentido diante de um cenário mundial em acelerado processo de globalização. Muitas relações de produção na sociedade atual se estabelecem solidamente sobre processos mediados por recursos informáticos. A tecnologia do computador tornou-se um dos dispositivos técnicos pelo qual percebe-se o mundo não só no plano sensitivo, como também no plano da significação, pois cada vez mais se concebe o social e o cognitivo sob o prisma da simbologia informática. Na medida em que uma parcela dos indivíduos de uma sociedade informatizada em constituição tem fácil acesso ao computador e à Rede Mundial de Computadores - e não deixará de tê-lo ao ingressar na escola - a cultura informática estará se inserindo no ambiente escolar, ainda que enfrentando a resistência daqueles avessos às mudanças. Se cada vez mais as relações de produção se estabelecem com base nos recursos informáticos e o conhecimento vem se consolidando com principal elemento de valorização no setor produtivo, a escola está determinada a cumprir sua função social de formação para o trabalho e cidadania tendo os meios informacionais como instrumento de apoio a suas vocações.

Novamente, parece residir na fusão entre os meios informacionais e comunicacionais e na sua consequência mais imediata, a Rede Mundial de Computadores, uma forma autêntica de apropriação dessa tecnologia pelas escolas. Os processos de aprendizagem devem levar em consideração os contextos de significação aos quais o sujeito e o coletivo estão inseridos, o que foi e é apontado como fator de definição de estratégias de ensino. Se por um lado o aporte simbólico da informática está propiciando uma nova base para a significação, por outro a expansão das fronteiras do cotidiano amplia as situações de contextualização e de interlocução com a realidade, que quando engendrados determinam questões atuais de como e sobre quais bases devem se apoiar os processos educacionais coadunados com as transformações da sociedade.

Algumas habilidades como escrever, criar imagens, simular fenômenos se apóiam na composição informatizada e muitas estratégias de ensino podem ser implementadas no sentido de desenvolvê-las. Os recursos da informática alteram as formas de apreensão da própria realidade pelos estudantes e certamente o desenvolvimento de habilidades será de alguma forma condicionado por esses recursos, o que nos coloca a discussão sobre como as visões de mundo dos estudantes usuários de computadores estão sendo moldadas por signos da informática.

Outras habilidades caras a formação para a cidadania e para o trabalho dizem respeito a capacidade de colaboração, de trabalhar em equipe e de ajuda mútua. Os processos de significação mais elementares, como a narrativa, pressupõem a convivência de sujeitos coletivamente organizados. Quando se leva em consideração a possibilidade de ampliar a participação dos sujeitos para um coletivo além das fronteiras do entorno geográfico, é preciso desenvolver essas habilidades de forma mais comprometida com processos de significação capazes de construir visões de mundo atinentes à realidade global. Um outro desafio posto é como organizar estratégias de ensino que considerem questões ambientais de máxima relevância, como

sustentabilidade, de modo a educar sujeitos e coletivos para um diálogo com as realidades local e global.

Nesse sentido, a Internet surge como uma alternativa promissora, que se devidamente utilizada poderá de acordo com Lévy (1999) modificar e acentuar as relações sociais, recriar a realidade, alterar a forma de memória, resignificar o papel do professor, criar novos modos de conhecimentos e estilos de raciocínios. Na concepção do autor, qualquer reflexão arrojada sobre o futuro da educação deve levar em consideração uma análise prévia sobre as mutações da sociedade contemporânea e sua relação com os saberes, o que se sustenta por meio de três constatações; a primeira refere-se à velocidade do surgimento e da renovação dos saberes e do saber fazer; a segunda, intrinsecamente ligada à primeira, refere-se à nova natureza do trabalho, cuja parte de transação de conhecimentos não pára de crescer; terceira constatação, o ciberespaço apóia-se em tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam várias funções cognitivas humanas: memória, imaginação, percepção, raciocínios. A aprendizagem aparece nesse contexto como um importante fator, ao apontar para a necessidade de mudanças qualitativas nos seus processos. De acordo com Lévy (1999), a direção mais promissora, que traduz a perspectiva da *inteligência coletiva*⁴ no domínio educativo, é aquela da aprendizagem cooperativa.

As possibilidades de ensino-aprendizagem oriundas da Rede Mundial de Computadores⁵, trazem à tona problemas já existentes em ambientes convencionais de ensino, como a adaptação da prática docente e também, conseqüências indefinidas para os processos de aprendizagem. A compreensão mais profunda dessas conseqüências requer ainda muitos estudos; todavia, é certo que a atualização e implementação dessa nova tecnologia na educação está fazendo surgir um novo ambiente de ensino-aprendizagem⁶. Independentemente do termo que se outorgue a essa aprendizagem estrategicamente desencadeada no ciberespaço, é evidente que os novos processos de significação permeiam esse ambiente. Esses indicativos recolocam a discussão sobre a natureza dos processos de aprendizagem significativa, dentro de uma realidade em mutação constante e acelerada, o que nos leva a apresentar uma pesquisa realizada na Rede Mundial de Computadores, que identifica novas situações de interação do ensino-aprendizagem de química, e a formular questões atinentes a um novo quadro da educação nos tempos atuais. Num primeiro momento, descreve-se um serviço organizado na Internet para atender estudantes de níveis fundamental e médio para os falantes da língua portuguesa, dentro de um quadro atual da Internet no Brasil. Por meio de um instrumento objetivo de coleta de dados, verifica-se a possibilidade de traçar um diagnóstico do ensino de química brasileiro e do uso da Internet para promover estratégias de ensino. Num segundo momento, discutem-se três situações potenciais para desencadear processos de aprendizagem significativa, tendo em vista a capacidade de interação dialogada entre orientadores e alunos, o que suscita questões sobre o papel da escrita nessas interações.

2 – O Serviço de Orientação via Telemática

⁴ Lévy discute sobre a Inteligência Coletiva em seu livro *“Inteligência Coletiva: por uma antropologia do Ciberespaço”* Editora Loyola, 1998.

⁵ Várias experiências têm sido relatadas na literatura em periódicos como *Educational Tecnology*, e em livros, *Handbook for Educational Tecnology* (Joanensen, 1996) , *Web Based Instruction* (Kahn, 1997).

⁶ A noção de ambiência tem sido elaborada a partir de um estudo empírico-teórico sobre a Inserção da Rede Mundial de Computadores na Escola (Giordan, 1999).

A Rede Mundial de Computadores tem aumentado sua penetração no Brasil, especialmente em setores da sociedade como entretenimento, comércio e educação. Os números revelam um aumento progressivo dos domínios comerciais (.com.br) (Brasil, 2000) e uma crescente disposição de acesso da população em geral aos serviços da Rede, conforme depoimentos colhidos na imprensa. No que se refere às escolas de ensino fundamental e médio, várias iniciativas governamentais e privadas têm sido fomentadoras de uma verdadeira corrida dos professores aos cursos de atualização que versem sobre o tema das tecnologias da comunicação e informação na educação. O Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo (Brasil, 1997), coordenado pelo Ministério da Educação tem orientado as políticas nacional e estaduais de informática educacional, visando constituir nas escolas, laboratórios de informática em condições de acesso à Rede Mundial de Computadores. De fato, antes mesmo que o poder público consiga implementar seus projetos, a Internet já vem sendo ocupada por escolas públicas e particulares, reforçando assim as características de abertura e desregulamentação desta nova tecnologia da comunicação.

Assim como as escolas antecipam as orientações oficiais para o uso da Rede, os alunos se adiantam em procurá-la para tratar de assuntos escolares⁷, conforme vem sendo constatado no acesso ao sítio da Sociedade Brasileira de Química – SBQ. Desde sua implementação em meados de 1995, as páginas Web da SBQ têm sido visitadas por alunos de níveis fundamental e médio, que freqüentemente enviam perguntas sobre temas relacionados ao conhecimento químico, que lhes são apresentados na escola. Visando atender esta demanda espontânea dos estudantes que navegam na Rede, o Serviço de Orientação Via Telemática da Sociedade Brasileira de Química (Orienta) vem sendo oferecido de forma sistematizada desde outubro de 1996, o qual pode ser acessado pelo URL www.s bq.org.br/ensino/orienta.

O primeiro passo para o funcionamento do serviço foi a organização de um grupo de professores de química, que compartilhasse do objetivo de auxiliar os estudantes nas dúvidas que eles apresentassem, procurando sugerir leituras de páginas Web e de materiais impressos, propor experimentos simplificados e observações sobre fenômenos correlatos, sempre no sentido de estabelecer um diálogo e apontar caminhos para que o próprio estudante pudesse formular as respostas.

Uma vez organizado o grupo de orientadores, tratou-se de produzir uma página Web e publicá-la no sítio da SBQ, de onde o internauta pudesse tomar conhecimento do serviço, seus objetivos e viesse a formular sua dúvida, que é enviada ao grupo de professores. As mensagens enviadas por alunos e orientadores são armazenadas num banco de dados e disponibilizados também na forma de uma página Web no próprio servidor da SBQ.

Dentre os vários recursos oferecidos pela Internet, o Serviço de Orientação Via Telemática utiliza basicamente o correio eletrônico (e-mail)⁸. É através dessa ferramenta que orientadores e estudantes se comunicam, para tentar esclarecer dúvidas e elaborar respostas para determinados problemas de assuntos ligados à química e/ou conteúdos correlatos.

⁷ Para uma visão geral de serviços de ajuda a alunos na Internet, consultar Giordan e Mello (2000).

⁸ O correio eletrônico (em inglês Electronic Mail ou E-mail) é uma forma de comunicação assíncrona entre pessoas que dispõem de um computador, um modem e uma linha telefônica, e estão conectados a um provedor que lhes proporcione um aplicativo (software) especial e lhes atribua um endereço, enfim uma identificação, como usuários (Giordan, 1998).

O uso do correio eletrônico não demanda conhecimentos profundos de informática, sendo necessário ao estudante apenas estar familiarizado com o funcionamento básico do computador pessoal. Por essa razão e por seus baixos custos, é que o correio eletrônico tem grandes possibilidades de ser progressivamente incorporado por muitas escolas brasileiras, tornando-se assim um serviço da Rede de ampla penetração nas escolas. Essa opinião é compartilhada por muitos pesquisadores como, por exemplo, Anderson & Harris (1997), Litwin (1997) e Star e Milheim (1996), quando investigam sobre as relações Internet e escolas nos seus países.

A comunicação entre o estudante e os orientadores se inicia mediante o preenchimento de um formulário, que está estruturado em HTML⁹ e disponível numa página Web. Organizado em três blocos totalizando quinze questões - sete concernentes ao sujeito, quatro à sua relação com a Internet e quatro à sua relação com o conhecimento químico – o objetivo do formulário é coletar um conjunto de informações sobre o estudante, juntamente com sua dúvida. De posse destas informações, os orientadores podem se preparar para estabelecer um diálogo que atenda as especificidades daquele usuário, tendo em conta suas identidades pessoais, com o conhecimento químico e com a Internet. O volume de informações gerado no Orienta permite também traçar um perfil do usuário, cuja análise de um total de duzentos e nove questionários, após triagem prévia daqueles que não apresentavam grau de informação mínimo, é apresentada a seguir.

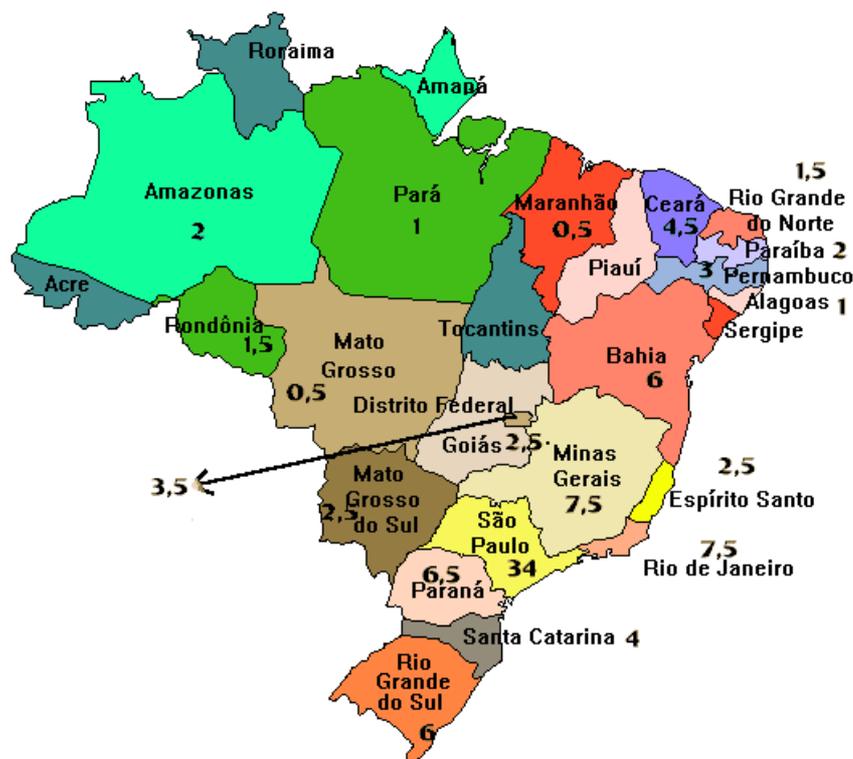


Figura 1. Distribuição de acesso (%) ao Orienta por estados brasileiros

⁹ Acrônimo de Hyper Text Markup Language – é a linguagem de codificação utilizada para construir documentos consultados na Web na forma de hipertexto. O HTML tem uma sintaxe específica que busca atingir um elevado grau de padronização.

A Figura 1 representa a distribuição das mensagens recebidas pelo Serviço de Orientação Via Telemática por todo o território brasileiro, tendo ocorrido em duas oportunidades o preenchimento do questionário por brasileiros residentes no exterior. A maioria dos usuários do Serviço está conectada à Rede por meio de provedores contratados. É possível verificar que a frequência de acesso ao Serviço é maior nas regiões Sul e Sudeste, onde se localizam os Estados com população de maior renda e maior grau de instrução.

A faixa etária dos usuários do Serviço varia entre 13 e 36 anos, concentrados entre 15 e 17 anos, idades características dos alunos de ensino médio (90% dos usuários cursam o Ensino Médio). No que se refere à frequência de acesso à Internet, a maior parte dos usuários do Serviço navega diariamente ou pelo menos três vezes por semana, o que representa 75% dos usuários, como mostra a Figura 2.

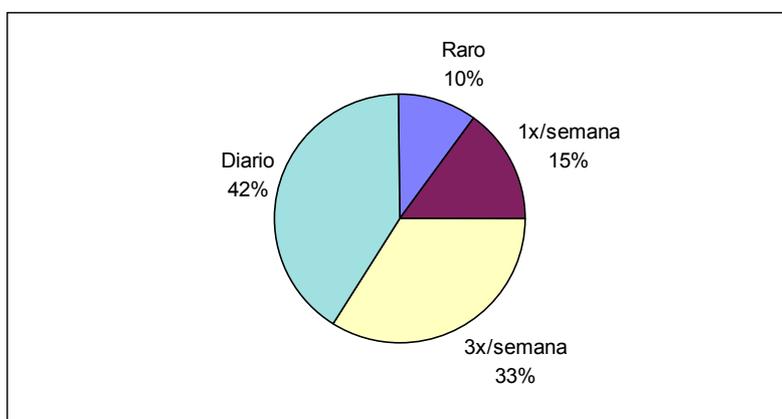


Figura 2. Frequência de acesso dos alunos a internet

As impressões dos estudantes sobre o conhecimento químicos são amplas, devendo ser analisadas em maior detalhe oportunamente. Resumidamente, pode-se dizer que os conteúdos que mais agradam os usuários são os pertencentes à química geral, como a atomística, conforme observa-se na figura 3. Aqueles que mais desagradam são os relacionados à físico-química. Vale ressaltar entretanto que uma quantidade considerável de dúvidas recebidas pelo serviço são relacionadas a química geral.

A comparação entre os anos de 1998 e 1999, quanto ao número de mensagens recebidas pelo Orienta, demonstra o seguinte: primeiro, houve um aumento no volume de mensagens recebidas em 1999, sendo que a elevação mais acentuada ocorreu no segundo semestre¹⁰; segundo, que tanto em 1999 como em 1998, o ápice de frequência de procura pelo Serviço ocorreu nos períodos de março a junho e de agosto a novembro, que coincidem com os períodos letivos das escolas brasileiras. Juntando essa constatação com a faixa etária dos alunos - majoritariamente concentrada entre 15 e 17 anos - e com o fato de cursarem o ensino médio, pode-se concluir que o Orienta tem atendido alunos com dúvidas que ocorrem nas salas de aula de química do ensino médio. Portanto, os levantamentos feitos a partir do Serviço de Orientação Via Telemática oferecem elementos de diagnóstico da realidade do ensino de química no Brasil. Estudos comparativos com base em outros critérios de diagnósticos poderão se

¹⁰ 77% das mensagens foram enviadas no segundo semestre de 1999, contra 44% das mensagens recebidas no segundo semestre do ano de 1998.

tornar uma nova referência para a elaboração de projetos de intervenção na área de ensino de química.

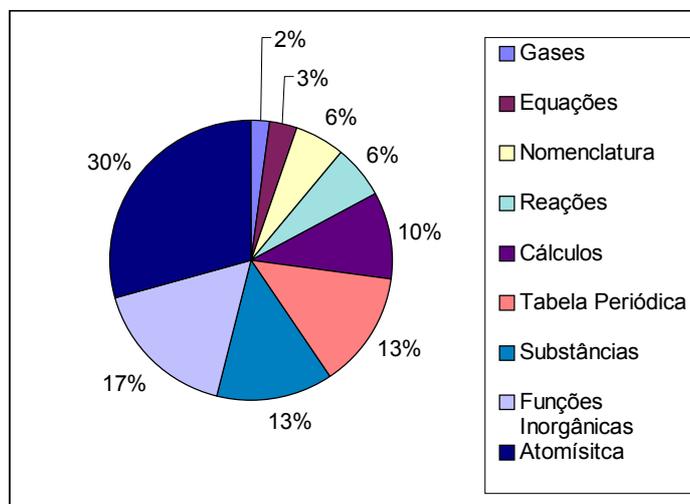


Figura 3. Assuntos do conhecimento químico que agradam os alunos

3 – Análise de algumas situações significativas de ensino-aprendizagem

A ocorrência da aprendizagem significativa em ambientes tradicionais de ensino não é facilmente demonstrada, pois uma compreensão genuína implica o domínio de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis, segundo Ausubel e colaboradores (1980). Nos ambientes virtuais, por não ser possível a presença física dos sujeitos, a caracterização dos processos de aprendizagem torna-se mais complexa. Nesse segmento do trabalho, indicam-se situações potenciais de aprendizagem significativa, contando com uma análise mais aprofundada do movimento de mensagens veiculadas no Orienta.

Ao final do formulário, solicita-se ao usuário que escreva sua dúvida numa ampla caixa de diálogo. A análise de 396 dúvidas selecionadas de um total de 557¹¹, recebidas pelo Serviço de Orientação no período de abril de 1998 a dezembro de 1999, permitiu classificar seus conteúdos em cinco categorias, que são descritas a seguir.

I – *Solicitação* – dúvidas que somente solicitavam informações sobre sítios na Internet, livros, experimentos, ilustrações, desenhos etc, para que o usuário pudesse desenvolver algum trabalho ou pesquisa escolar. A transcrição de uma delas exemplifica esta categoria: “*Gostaria, se possível, de uma indicação de onde posso encontrar na Internet (BR), material para um trabalho de Química referente a Teoria e Modelo Atômico*”

II – *Interrogação* – dúvidas que propunham perguntas simples e diretas. O exemplo a seguir tipifica esta categoria: “*Preparei uma solução aquosa de NaOH e a armazenei num frasco de vidro escuro com tampa de vidro esmerilhada. Após algum tempo, a tampa ficou como que "soldada" ao frasco! Por que isso aconteceu? Qual a explicação "química"? É possível retirar a tampa "numa boa"? Como fazê-lo?*”

¹¹ Dentre as 557 mensagens recebidas, 161 não apresentavam conteúdos relevantes para o presente estudo. Em tais mensagens constavam textos de agradecimentos pelas orientações prestadas, indagações sobre cursos de química e eventos na área.

III – *Imediatismo* – mensagens que solicitavam a resolução imediata de uma questão (principalmente, de exercícios apresentados por professores em sala de aula e questões de vestibular). Nesse tipo de mensagem o usuário não tinha tempo hábil ou mesmo interesse para discutir o fenômeno químico envolvido na questão. Essas solicitações sugeriam que o orientador devesse, literalmente, responder toda a questão, com a máxima urgência. O conteúdo da mensagem seguinte exemplifica esta categoria: “*Por favor resolvam para mim. Na dissociação do 3,4g de NH₃ a uma temperatura de 727°C o volume é 0,82L .A uma pressão de 1,2 atm o sistema esta em equilíbrio. Qual o grau de dissociação?*”

IV - *Contextualização* - dúvidas que solicitavam ajuda para entender fenômenos químicos identificados no dia-a-dia, ou ainda, aquelas que expressavam a preocupação de estar respondendo questões de acordo com a realidade vivenciada. Atente-se ao exemplo:

“*Oi, estou precisando muito para um trabalho escolar de mais informações sobre os ácidos na vida diária como: clorídrico, sulfúrico, acético, cítrico, fosfórico, acetilsalicílico, carbônico e outros. Por favor, preciso saber de onde foram extraídos, qual a utilidade, os mais usados, suas fórmulas, onde são encontrados, se fazem bem ou mal a saúde.*”

V – *Problematicidade* – dúvidas que, além de formular devidamente a problema, trazia também uma hipótese provável para sua solução: “*eu queria saber porque a densidade do gelo é menor que a da água, pois o que eu fico na dúvida é que os dois são água porém uma no estado sólido e outra no estado líquido*”.

A maioria das dúvidas recebidas pelo Serviço foram do tipo *Solicitação*, que atingiu o percentual de 51%, seguida por 30% do tipo *Interrogação*, 9% do tipo *Imediatismo*, 8% do tipo *Contextualização* e 2% do tipo *Problematicidade*.

Na análise dos conteúdos das dúvidas foi possível verificar ainda que há uma grande diversidade de conhecimentos químicos e correlados solicitados, sendo 48% sobre química geral e inorgânica, 12% sobre fisico-química, 10% sobre química orgânica e 36% relacionados a outros assuntos¹². O estudo demonstra ainda que 70% dos conteúdos das mensagens são sobre assuntos relacionados com os tópicos dos livros didáticos mais utilizados no ensino médio.

Analisando-se as articulações entre os resultados obtidos verifica-se que em 90% das mensagens prevalecem a relação de transmissão-recepção de informações, se tomarmos as categorias solicitação, formulação e imediatização como representativas desse modelo. Nessas situações, os alunos se propõem receber informações que eles esperam que sejam transmitidas pelos orientadores. Dessa forma, constatamos uma baixa capacidade de interação dialogada por parte do alunos que utilizam o Orienta. Já foi verificado em vários estudos que a sala de aula é um ambiente com baixo nível dialógico, o que prejudica a ocorrência de aprendizagem significativa.

Interessa desenvolver no Orienta estratégias de interações dialógicas entre aluno-orientador, no sentido de promover a troca de significados entre ambos. A especificidade da escrita - vista como mediadora característica da comunicação por correio eletrônico - aporta novos fatores restritivos e potencializadores, permitindo a

¹² Neste item foram incluídos os assuntos como: materiais, funcionamentos de aparelhos, alimentos, geoquímica, bioquímica, animais, poluição, história da química e outros.

elaboração de estratégias de comunicação dialogada, capazes de alavancar situações de aprendizagem significativa. É exatamente a possibilidade de estabelecer diálogos escritos entre alunos e orientadores, condicionados pela assincronia desse meio de comunicação e por elementos próprios da navegação em hipertextos, que balizam as estratégias de interação implementadas no Orienta.

A análise das trocas de mensagens entre alunos e orientadores, permitiu até esse momento identificar duas características implantadas pelo Serviço de Orientação e que podem servir de bases para a o desencadeamento de estratégias de ensino visando a sustentação de processos de aprendizagem significativa.

Uma primeira característica própria do Serviço de Orientação diz respeito ao fato de a comunicação ser mediada pela escrita. Durante o preenchimento do formulário, o estudante que procura esse serviço terá que elaborar a sua dúvida ou o seu pedido de ajuda com o recurso da escrita. Assim, na obrigação de descrever um fenômeno, ele deverá fazê-lo de modo a ser compreendido por alguém que irá ler sua descrição, diferentemente de situações de sala de aula onde o diálogo se dá pela oralidade. No ato da escrita, a organização das idéias no plano interno do sujeito está certamente condicionada pelas propriedades dos signos do sistema de escrita e mais fortemente marcada pela necessidade de expressá-los para um interlocutor que compartilha dos signos, mas não do processo de organização de idéias daquele que as enuncia. Esses condicionantes do diálogo estabelecido entre estudante e orientador determinam em algum estágio o processo de significação, no sentido de concentrá-los mais detidamente sobre o ordenamento simbólico, que passa assim a organizar a trama cognitiva e a interação, moldando-as com base em significados compartilhados.

Seguindo a linha do que se propôs na introdução, quando se prioriza a análise da tecnologia como fenômeno condicionado por fatores técnicos e sócio-culturais, deseje-se nessa análise do processo de significação adotar um critério de irredutibilidade da tensão que move agentes (estudante e orientador) e meios mediacionais (escrita e o hipertexto), como uma das propriedades constitutivas de ações mediadas, conforme definida por Wertsch (1998). Assim, os processos internos de significação - assentados no plano cognitivo dos agentes - não são essencialmente tributários da materialidade ou qualquer outra característica dos meios mediacionais. O que se deve ter em mente é a indeterminação de uma unidade - agentes ou meios mediacionais - sobre a outra e que para fins analíticos ambas não existem independentemente da ação.

A partir do momento em que se estabelece o diálogo entre orientador e estudante - que ocorre por meio do correio eletrônico - acerca do problema a ser resolvido, é possível observar que em cada nova mensagem do estudante, pode ocorrer a reorganização de suas idéias, seguida da reelaboração do problema e desencadeando consequentemente um novo olhar sobre o fenômeno em discussão. O fato de a comunicação ser ainda mediada pela escrita é também condicionante dessa análise sobre a ocorrência de reelaboração do problema encadeada com a reorganização das idéias, o que reforça a necessidade de se adotar a perspectiva dos meios mediacionais (há outros além da escrita) para o projeção de autênticos processos de aprendizagem por troca e compartilhamento de significados.

A comunicação mediada pela escrita permite o aprimoramento da expressão dos agentes de forma precisa e consistente com o conhecimento científico e o reconhecimento de estilos e gêneros de discurso. Além da descrição de um fenômeno, o

diálogo estudante-orientador acolherá elementos da narrativa, da argumentação, e da retórica que certamente influenciam a reorganização das idéias e a própria visão de mundo desses agentes.

Por meio das orientações dialogadas mediadas pela escrita, os estudantes apropriam-se de novos signos, novas informações, que devem ser relacionados com outros elementos relevantes de sua estrutura cognitiva. Sendo representados e transmitidos por meios de signos scripto-audio-visuais, tais signos e informações carregam um sentido próprio, que quando articulados aos sentidos residentes no sujeito, podem promover uma resignificação do objeto em estudo.

A segunda característica importante da utilização do meio informacional e comunicacional Internet para fins de ensino-aprendizagem associa-se às relações de proximidade entre os estudantes e os objetos de estudo, redimensionadas pelo ciberespaço. A dinamicidade e riqueza de informações da Internet alteram a noção tradicional do estudante de acesso às fontes de consulta, como por exemplo os livros didáticos. A indicação de páginas Web como fonte de consulta deve levar em consideração a transitoriedade e a conjugação de signos scripto-audio-visuais num mesmo documento, que são características desse ambiente gráfico da Internet.

Durante as consultas, pode ocorrer a modificação parcial ou mesmo substancial do conteúdo de informação das páginas, o que é improvável que ocorra na consulta a livros textos. A parte das necessárias restrições para consultas a fontes não idôneas, as alterações de conteúdo podem ser trabalhadas numa perspectiva de contínua atualização das informações, que é parte intrínseca dos processos de elaboração de conhecimento. Fazer o estudante perceber e se apropriar dessa dinâmica de atualização de conteúdos é fortemente desejável em estratégias de ensino que se organizem em função da *familiaridade* dos alunos com as fontes de informação. A fluidez da informação é não somente característica do ciberespaço, mas é unidade constitutiva de processos de elaboração de conhecimento que se pautem por esquemas abertos e inacabados, do modo como se propõe a relação com sistemas complexos e dinâmicos, conforme sugerido por Lévy (1999). Nesse aspecto, as estratégias de orientação via telemática corroem as noções de familiaridade do estudante com as fontes de informação, confrontando-o com a impermanência do conhecimento e sustentando a busca permanente pela sua própria atualização.

Um outro aspecto de requalificação da noção de proximidade entre o sujeito e o objeto de estudo diz respeito à flexibilidade dos horários e locais de uso do Orienta¹³, que pode ocorrer fora do ambiente escolar. Dada essa flexibilidade de uso, o Orienta oferece oportunidades de personalização do estudo, de forma simplificada e rápida, que sendo apropriadas pelos estudantes na sua totalidade, leva-os a identificar não somente o lugar e o tempo - o ritmo -, mas também as direções de abordagem do assunto.

Os graus de flexibilidade de ambientes para a aprendizagem estão claramente coadunados com a aceleração da temporalidade social, estabelecida pelas inovações científicas e técnicas, conforme sugerido por Castells (1999). Tendo claro que o cenário mundial do trabalho está radicalmente alterado, no sentido de que a maior parte dos saberes adquiridos no início de uma carreira serão obsoletos no fim de um percurso profissional, ou até mesmo antes disso, os indivíduos e os grupos serão cada vez mais

¹³ Atualmente é possível acessar a Internet enquanto se toma um simples café, por exemplo, em uma livraria – são os chamados *Cafés Virtuais*.

confrontados com um saber-fluxo caótico, de curso dificilmente previsível, no qual a uma das competências exigidas é aprender a *navegar* (Lévy, 1999).

Tanto a comunicação mediada pela escrita, quanto a dinamicidade do ciberespaço sugerem novas perspectivas para as interações dos sujeitos entre si e também com os objetos de conhecimento. Neste estágio, o Serviço de Orientação via Telemática contribui para diagnosticar a problematidade dessas interações ao tratar explicitamente a escrita e a natureza do ciberespaço como suas condicionantes.

4 - Considerações Finais

O Serviço de Orientação via Telemática visa estimular o desenvolvimento da reflexão crítica e autônoma das informações veiculadas através desse novo meio informacional e comunicacional, a Internet. A construção de uma visão crítica sobre o mundo, tendo como eixo o conhecimento químico, pode ser impulsionada quando o estudante participa direta e ativamente da proposição, da elaboração e da realização dos problemas e dos fenômenos que permeiam os processos de aprendizagem.

A análise das características do Serviço de Orientação mostra que a comunicação mediada pela escrita se coloca problematicamente diante da intenção de formar os estudantes com espírito crítico e autônomo. Se por um lado, ela é condicionante de processos ativos de resignificação, por outro, as interações observadas se concentram nas modalidades convencionais de transmissão-recepção de informações. Há portanto, que se trabalhar estrategicamente a implantação de um serviço dessa natureza, sob risco do novo estar legitimando antigas estratégias de ensino baseadas na transmissão-recepção, que pouco valor agregam aos processos de aprendizagem significativa.

5 - Referências Bibliográficas

- Anderson, Suzan E. & Harris, J. Factors Associated with Amount of Use and Benefits Obtained by Users of a Statewide Educational Telecomputing Network. *Educ. Tech. Research and Development* 45(1), 1997 pag. 19-50.
- Ausubel, D.; Novak, J. D.; Henesian, H. (1978) *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro, Interamericana. 2ª edição.
- BRASIL (2000). Ministério da Ciência e Tecnologia, Comitê Gestor da Internet. Informações obtidas em www.cg.org.br, última visita 02/04/2000
- BRASIL (1997). Ministério da Educação. Programa Nacional de Informática na Educação. Informações obtidas em www.proinfo.gov.br, última visita em 14/04/2000
- Castells, M.A. (1999), *A Era da Informação: economia, sociedade e cultura*, vol. 1,2,3, São Paulo, Paz e Terra.
- Deleuze, G.; Guattari, F. (1995) *Mil Platôs - Capitalismo e Esquizofrenia*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Gibson, W. (1994) *Neuromancer*. USA., Ace Books.

- Giordan, M. (1998). Correio e bate-papo: a oralidade e a escrita ontem e hoje. *Química Nova na Escola* **8**, 7-9.
- Giordan, M e Mello, I.C. (2000). Educação aberta na Web: serviços de atendimento aos estudantes. *Química Nova na Escola* **12**, 8-10.
- Jonassen, D.H. (ed.) (1996), *Educational Communications and Technology*, New York, Macmillan.
- Khan, B.H. (ed.) (1997). *Web-Based Instruction*, New Jersey, Educational Technology Pub.
- Levy, Pierre. (1993) *Tecnologias da Inteligência*. São Paulo, Editora 34.
- Levy, Pierre. (1994) *A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo, Edições Loyola.
- Levy, Pierre. (1999) *Cibercultura*. São Paulo, Editora 34.
- Litwin, Edith (org.) (1997) *Tecnologia Educacional: Política, Histórias e Propostas*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Starr, R. M. & W. D. Milheim. Educational Uses of the Internet: an Exploratory Survey. *Educational Technology* sep-oct, 1996 pag. 19-20
- Wertsch, J.V. *Mind as Action*. Oxford Uni Press. New York, 1998.