

PÉREZ-GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 93-114.

SÁ-CHAVES, I. da S. C. *A construção do conhecimento pela análise reflexiva de práticas*. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian; Fundação para a Ciência e Tecnologia; Ministério da Ciência e da Tecnologia, 2002.

SACRISTÁN, J. G. Reformas educativas. Utopia, retórica e práctica. *Cuadernos de Pedagogía*, Barcelona, n. 209, p. 62-68, dez.1992.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. (Orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: Capes; Proin; Unimep, 2000, p. 12-41.

SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

UFU. Universidade Federal de Uberlândia. *Projeto Pedagógico do Curso de Química*. Instituto de Química, 2006.

ZABALA, A. *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

METODOLOGIA DE ENSINO PARA A INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE

Marcelo Giordan, Sílvia Dotta, Luciana Caixeta Barboza,
Jackson Góis (USP)

Na atualidade o uso da informática parece ter se tornado uma necessidade plenamente justificável e cada vez mais recorrente. A tecnologia vem atingindo nossas vidas com uma expressividade muito grande. Temos a impressão de que as distâncias encurtaram, uma vez que podemos nos comunicar em tempo real com pessoas em qualquer parte do planeta, e que os tempos tornaram-se mais urgentes, pois a disponibilidade de informações cresce a uma taxa exponencial, assim como a demanda por profissionais cada vez mais qualificados, o que lhes exige constante formação e atualização.

A educação a distância (EaD) pode ser compreendida como uma possibilidade de propagação do acesso aos conhecimentos. Constitui, assim, uma modalidade de ensino que permite uma maior abrangência, tanto de público quanto de espaço, bem como propicia uma maior flexibilidade relativa ao tempo de realização de atividades, dependendo da disponibilidade dos indivíduos envolvidos na interação educativa.

Hoje a Internet, uma das vertentes do fenômeno conhecido como convergência digital das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), propicia uma comunicação eficiente integrando imagem, voz e transmissão

de dados de forma instantânea. Dessa forma é possível realizar a comunicação sem, contudo, restringir-se aos aspectos espaciais e, nesse contexto globalizado, as informações são difundidas em tempo real para as diferentes partes do planeta.

Mesmo não sendo universalizado, o acesso à Internet, quando ocorre, torna possível às pessoas que, por exemplo, não podem se locomover ou não dispõem de tempo, em horários convencionais, dedicarem-se ao estudo em cursos regulares de formação inicial ou continuada. Desse modo, a ampliação e as facilidades da EaD na atualidade significam uma forma de democratização, inclusão social e de capilarização do conhecimento.

Recentemente a Universidade de São Paulo (USP) tem investido no desenvolvimento e na execução do Programa de Formação de Professores que, entre outras características, flexibiliza modalidades formativas dos licenciandos. Um exemplo é a criação de um curso de licenciatura em Ciências na modalidade *a distância*. Um dos objetivos desse curso é formar professores capazes de utilizar o computador como recurso para organização do ensino. Compartilhando desta ideia, o *Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas* (Lapeq) e a Faculdade de Educação da USP (Feusp) já têm oferecido pioneiramente uma disciplina regular de Graduação denominada *Metodologia de Ensino de Química Via Telemática* (MEQVT).

É nesse contexto que apresentaremos a seguir as principais diretrizes teóricas, metodológicas e técnicas subjacentes ao planejamento, à criação e ao oferecimento da referida disciplina, como contribuição ao debate sobre a formação química e pedagógica nos cursos de graduação em Química do país.

Pressupostos Teóricos

A EaD é uma modalidade de ensino cada vez mais presente em todas as partes do mundo. As experiências com essa modalidade de ensino (EaD) datam de muitas décadas (Leite; Silva, 1998), e tiveram uma grande expansão a partir de meados do século 19 (Teixeira, 1992; Nunes, 1993; Belloni, 2003; Kenski, 2003).

No bojo desse desenvolvimento emerge a possibilidade de se incluir ostensivamente as TICs, uma vez que as mesmas estão entranhadas em diversas práticas sociais e formas de organização do trabalho. É difícil, então, pensarmos a educação contemporânea sem o emprego dessas tecnologias, pois “o acesso, a utilização e o domínio das novas tecnologias de informação e de comunicação constituem parâmetros essenciais para quem tem a responsabilidade de ensinar” (Santos, 2004, p. 1). É nessa direção que cabe refletir sobre a utilização das ferramentas tecnológicas na formação inicial e continuada de professores. Acreditamos que em um curso adequadamente desenvolvido para utilizar as TICs seja possível oferecer aos professores em formação (seja na qualidade de professores-tutores ou mesmo de alunos) uma aproximação e uma possível apropriação dessas ferramentas para a organização e gerenciamento do processo de ensino-aprendizagem.

O pensamento, a comunicação e a forma do trabalho podem ser transformados pelas TICs, pois estas possibilitam uma maior interação e participação, fazendo com que um número maior de pessoas seja atingido no âmbito da EaD. Elas também permitem a criação de redes e de (auto)formação compartilhada, troca de experiências e socialização de saberes que estabelecem espaços de formação mútua, em que cada professor é convocado a exercer, ao mesmo tempo, o papel de formador e de formado (Reque, 2005).

Segundo Martins e Campestrini (2004), tem-se constatado uma preocupação crescente com relação à construção do conhecimento pelo estudante, a qual se apresenta fortemente ligada aos ambientes de aprendizagem. Nesses ambientes os indivíduos ativos se destacam na construção de seus próprios conhecimentos. Eles ainda devem possibilitar a interação entre o aprendiz e o objeto de estudo. O objetivo desta interação é integrar o objeto de estudo e a realidade do sujeito. Ao aproximarmos o sujeito das possibilidades oferecidas com o uso das TICs em sala de aula, a formação do indivíduo vai ao encontro da realidade já vivenciada da chamada “era da informação”.

Do ponto de vista das formas de comunicação em situações de ensino, vários estudos têm discutido os padrões de interação entre professor e aluno na sala de aula (Mortimer; Scott, 2003; Aguiar Júnior; Mortimer, 2003; Giordan,

2005). Uma das modalidades discursivas a serem analisadas, e que ocorre frequentemente na sala de aula, são as trocas IRF. Elas são constituídas pela Iniciação do professor (I), seguida pela Resposta do aluno (R) e concluída pelo *Feedback* do professor (F) (Sinclair; Coulthard, 1975; Mortimer; Scott, 2003), podendo ocorrer mais de um ciclo RF antes de outra Iniciação. Esta modalidade permite verificar as intenções do professor e as abordagens comunicativas presentes. Os diálogos que se estruturam nas trocas IRF avaliativas apresentam predominante caráter interativo e de autoridade, mostrando que o professor conduz a interação, e pode controlar a sala de aula.

O papel da interação nas atividades educacionais não presenciais, mediadas pela Internet, tem alcançado grande relevância em pesquisas relacionadas às TICs. Algumas destas pesquisas são realizadas levando em conta aspectos que relacionam as ideias de comunicação mediada por computador (CMC) e a comunicação interativa (Wertsch, 2003; Martins; Campestrini, 2004; Oeiras; Rocha, 2005; Reque, 2005). Outras abordam a linguagem utilizada em interações pela Internet (Baron, 1998) e os padrões de troca de mensagens de correio eletrônico (Giordan, 2003; 2004). Há ainda trabalhos que se relacionam ao papel do diálogo para a educação (Silva, 2002) e a preparação de professores para a prática educativa em atividades que envolvam as TICs (Barreto, 2003; Martins; Campestrini, 2004).

Nas pesquisas realizadas no Brasil o estudo e o desenvolvimento de discussões em programas de ensino não presenciais e serviços de tutoria *online* são temas ainda pouco explorados. A pesquisa se apresenta ainda mais incipiente em relação à tutoria aliada à formação de professores e às interações assíncronas.

Estudos revelam que as atividades não presenciais possuem algumas características que as distinguem das atividades presenciais e evidenciam o modo subversivo (Baron, 1998; Giordan, 2004), devido às peculiaridades próprias das interações assíncronas, entre alunos e tutores por meio da mídia eletrônica (Offir et al., 2003), em termos das estruturas das atividades. Em tutorias realizadas no ciberespaço, entendido como um espaço virtual social de comunicação e de trabalho em grupo (Lévy, 1999; Alava, 2002; Reque,

2005), o aluno inicia o processo de interação e isto muda a estrutura das trocas IRF, permitindo que este proponha a agenda da interação. Nessas condições, o uso de instrumentos como o correio eletrônico – enquanto ferramenta cultural (Wertsch, 1998) – proporciona uma mudança qualitativa na natureza das ações realizadas por alunos e tutores (Mercer, 1997; Lemke, 1990; Mortimer, 1998; Hogan et al., 2000, Van Zee et al., 2001; Giordan, 2004, 2005). Pode ocorrer assim uma disputa entre os interlocutores no que se refere ao direcionamento das interações. Embora o aluno inicie o processo de interação, o tutor procura conduzir o diálogo de forma a assumir o controle da cadeia de interação.

Giordan (2003) argumenta que a pesquisa em torno destes pontos necessita de maior aprofundamento, uma vez que as características peculiares, derivadas da interação própria realizada por meio do correio eletrônico e de outras formas de comunicação síncronas e assíncronas, podem modificar tanto a natureza dos diálogos quanto a forma de construir significado nas situações presenciais e não presenciais de ensino. É nesta direção que apresentamos a seguir as bases metodológicas e técnicas de uma das linhas de pesquisa do nosso grupo para realizar estudos envolvendo a utilização de TICs em situações de ensino.

A Disciplina Metodologia de Ensino de Química Via Telemática

A disciplina MEQVT faz parte do programa regular de licenciatura da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Ela foi criada e é oferecida dentro de uma proposta de incorporação das TICs no ensino de Química. São desenvolvidas atividades de ensino para a Educação Básica, estágio em escolas e pela Internet, reflexões e discussões sobre o ensino de Química e as TICs.

MEQVT foi oferecida pela primeira vez no segundo semestre de 2001 e logo em seguida no primeiro semestre de 2002. A partir de 2005 o ambiente de MEQVT foi reformulado e seu desenvolvimento foi executado por estudantes de Pós-Graduação, pesquisadores do Lapeq, sob supervisão

do professor Marcelo Giordan. Tanto o desenvolvimento do ambiente da disciplina quanto a monitoria oferecida aos cursistas foram realizados em forma de *Estágio Supervisionado*.

Além das alterações de diagramação e navegabilidade, o ambiente conta com diversas ferramentas para auxiliar na criação de atividades de ensino – textos, animações, simulações, clipes de vídeo – e também a interação com os estudantes. A Figura 1 mostra a tela inicial de MEQVT no ano de 2006.

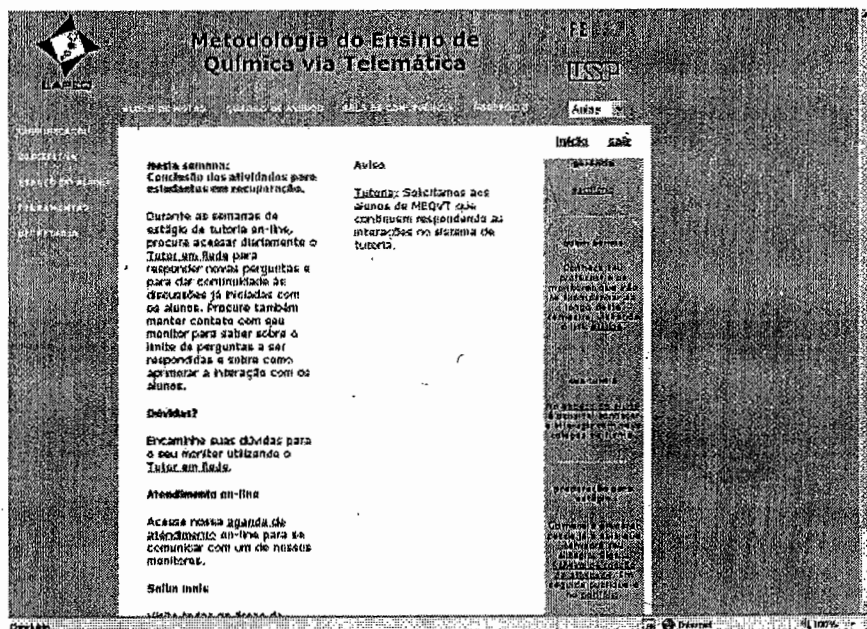


Figura 1: Tela inicial de MEQVT

Fonte: Ambiente interativo da disciplina MEQVT.

O ambiente interativo da disciplina está organizado conforme as seções apresentadas no Quadro 1:

Comunicação	Disciplina	Espaço do aluno	Ferramentas	Secretaria
mensagens internas	programa	bloco de notas	tutor em rede	cadastro do aluno
quadro de avisos	cronograma	quadro de avisos	chat	equipe
tutor em rede	aulas	sala de convivência	fórum	apresentação
chat	biblioteca	portfólio	videoconferência	sugestões
skype	estágio		apoio técnico	
	estúdio		glossário	
	avaliação			
	apoio pedagógico			

Quadro 1: Organização das seções de MEQVT

Fonte: Ambiente interativo da disciplina MEQVT.

O apoio pedagógico da disciplina é oferecido por monitores, pós-graduandos, utilizando-se principalmente o tutor em rede, meio de comunicação assíncrono, no qual todas as mensagens trocadas ficam armazenadas em banco de dados. Outros meios de comunicação presentes no apoio pedagógico são:

- *Skype*: meio de comunicação síncrono, possibilita a troca de mensagens escritas e por voz;
- *Sistema de Mensagens Internas*: permite o envio de mensagens para todos os participantes da disciplina sem a necessidade de utilizar sistemas e contas de e-mails. Todas as mensagens trocadas ficam armazenadas em banco de dados e os usuários têm acesso apenas as suas próprias mensagens enviadas e recebidas;
- *Chat*: meio de comunicação síncrono que permite a troca de mensagens escritas, e
- *Fórum de Discussões*: para debates sobre os temas tratados a cada aula.

Além dessas ferramentas, os estudantes também podem solicitar apoio por correio eletrônico e telefone. A comunicação síncrona segue uma agenda de atendimento com horários predeterminados. Em média, são oferecidas quatro horas de atendimento síncrono por dia.

A disciplina é organizada em 16 aulas. Na Aula Zero o aluno é convidado a navegar pelo ambiente para conhecer as ferramentas disponíveis e a forma como poderá organizar seus estudos. Somente alunos matriculados regularmente na disciplina recebem a senha de acesso. A partir da Aula 1 iniciam-se os estudos dos temas propostos pelo Programa e o desenvolvimento das atividades. A Aula 15 é dedicada à avaliação final.

A avaliação é contínua e envolve a criação e publicação das atividades no *portfolio*, participação nos fóruns de discussão, realização de dois estágios supervisionados e prova escrita. A frequência mínima para obter aprovação na disciplina é de 75% das aulas. O registro da frequência dá-se pela navegação no ambiente e pela realização das atividades nos prazos determinados pelo cronograma de aulas.

O *portfolio* é uma ferramenta para a composição e publicação dos trabalhos (criação de atividades de ensino, sínteses, reflexões, relatos, planejamento de aulas, análises, propostas de trabalhos e o que se desejar adicionar e/ou instituir) realizados pelos alunos em formato HTML. O próprio aluno edita e publica seu trabalho enviando-o pela Internet, tendo opção de utilizar uma ferramenta de edição *on-line*. Os monitores da disciplina realizam acompanhamento constante da construção e manutenção do *portfolio* por cada estudante. Todos os *portfolios* ficam disponíveis para consulta por todos os participantes de MEQVT.

A gestão da disciplina é feita por meio de um conjunto de ferramentas que possibilita aos monitores o envio de convites para os estudantes se cadastrarem na disciplina, verificar os convites enviados e aceitos, acompanhar a navegação realizada pelos alunos e lançar notas e comentários sobre suas atividades, acompanhar as interações realizadas pelos alunos da disciplina com o monitor e também com os estudantes do Ensino Médio, no segundo estágio supervisionado, e pelo *chat*. As ferramentas são desenvolvidas a partir de um banco de dados criado com tecnologias PHP e MySQL.

Nos próximos itens detalharemos a forma como MEQVT foi oferecida em 2005 e 2006, detalhando as diferenças ocorridas em cada um dos semestres.

Oferecimento de MEQVT em 2005

Apesar de ter sido criada em 2001 e oferecida em oportunidades anteriores, a primeira versão da disciplina foi oferecida no segundo semestre de 2005. Foi a primeira a contar entre seus objetivos a preparação dos licenciandos para desenvolver modalidades de interação dialogada pelo computador. Para tanto, os licenciandos cumpriram estágio supervisionado oferecendo tutoria a estudantes de Ensino Médio.

Como já referido no item anterior, a organização do ambiente de aprendizagem de MEQVT, dos conteúdos e das atividades da disciplina foi realizada por pesquisadores do Lapeq, sob a orientação do coordenador do laboratório. A disciplina vem sendo dirigida a licenciandos em química de todo o Brasil, oriundos de universidades públicas que tenham convênio com a USP. Ademais, que professores da rede pública de ensino da cidade de São Paulo são também aceitos para cursá-la, na condição de alunos especiais.

Pelo fato de a disciplina ser oferecida a distância e de que, nela, parte da avaliação é realizada na modalidade presencial, é necessário também que a universidade de origem dos candidatos a cursá-la disponibilize um professor que possa coordenar a regularização das matrículas e a realização da avaliação presencial. Diante desses requisitos, inscreveram-se na disciplina 47 estudantes. Destes, 16 efetivaram matrícula e 10 concluíram o semestre, conforme mostra o Quadro 2.

Instituição	Inscritos	Matriculados	Concluintes
Ufba	5	3	1
UFMT	1	0	0
UFRGS	9	2	2
Unesp Bauru	11	2	0
Unicamp	8	4	2
USP-RP	1	0	0
USP-SP	6	1	1
Rede Pública	6	4	4
Total	47	16	10

Quadro 2: Número de alunos inscritos e concluintes de MEQVT em 2005

Fonte: Pesquisa empírica (os autores).

O baixo número de concluintes contrasta com o alto número de inscritos, o que mostra o interesse pela disciplina. Ao desistir de cursar a disciplina os alunos alegavam diferentes razões, entre elas falta de tempo para acompanhar as aulas e realizar as atividades (a disciplina exige de quatro a seis horas de dedicação semanais), não possuem computador, não terem acesso à Internet ou, ainda, razões pessoais.

A disciplina foi organizada em dois módulos. No primeiro explorou-se a organização de atividades de ensino a partir do uso de ferramentas computacionais. No segundo módulo explorou-se o tema interação dialógica, com o objetivo de desenvolver no licenciando competências para trabalhar em programas de condução do ensino mediado por computador. O Quadro 3 apresenta o cronograma da disciplina no ano de 2005.

CRONOGRAMA 2º SEMESTRE DE 2005		
AULAS	PERÍODO	ATIVIDADES
Módulo 1		
Aula 0	1º-6/08	Testar ambiente, baixar aplicativos e plugins, preencher formulário.
Aula 1	8-13/08	Visitar escolas (on-line e para estágio), termo de aceite, ficha de estágio: relato no fórum. Publicação portfólio.
Aula 2	15-20/08	Audiovisual no ensino de Química: produção e publicação de atividade I, videoconferência monitores. Publicação <i>portfólio</i> .
Aula 3	22-27/08	Animação no ensino de Química: produção e publicação de atividade II, videoconferência monitores. Publicação <i>portfólio</i> .
Aula 4	29-3/09	Simulação no ensino de Química: produção e publicação de atividade III, videoconferência monitores. Publicação <i>portfólio</i> .
Aula 5	5-10/09	<i>Estágio</i> : Preparação e aplicação da atividade em lab info escolar: relato no fórum. Publicação <i>portfólio</i> .
Aula 6	12-17/09	<i>Estágio</i> : Preparação e aplicação da atividade em lab info escolar: relato no fórum. Publicação <i>portfólio</i> .
Módulo 2		
Aula 7	19-24/09	Tutoria pela internet: análise de episódio, videoconferência Webcast.
Aula 8	26-1/10	Tutoria pela internet: simulação com tutor em rede (monitores-tutores).
Aula 9	3-8/10	<i>Estágio</i> : Tutoria pela Internet.
Aula 10	10-15/10	<i>Estágio</i> : Tutoria pela Internet.
Aula 11	17-22/10	<i>Estágio</i> : Tutoria pela Internet.
Aula 12	24-29/10	<i>Estágio</i> : Tutoria pela Internet.
Aula 13	31-5/11	Relatórios de estágio.
Aula 14	8-13/11	Relatórios de estágio.
Aula 15	15-20/11	Prova presencial.

Quadro 3: Cronograma da disciplina oferecida no 2º semestre de 2005

Fonte: Pesquisa empírica (os autores).

A condução da disciplina foi realizada por três monitores, estudantes de Pós-Graduação, e coordenada por um professor da Faculdade de Educação da USP. Os monitores tinham a tarefa de acompanhar e orientar os alunos matriculados em MEQVT a cumprirem todas as atividades previstas, esclarecendo suas dúvidas tanto técnicas quanto pedagógicas. Para a comunicação entre os alunos e seus monitores foram utilizadas as ferramentas de comunicação assíncronas (tutor em rede e correio eletrônico) e síncronas (*chat*, *skype* e telefone). A escolha da ferramenta de comunicação era feita pelos próprios alunos, que preferiram utilizar correio eletrônico e *chat* para receber apoio técnico e pedagógico.

A atuação dos monitores foi principalmente voltada ao esclarecimento de dúvidas técnicas sobre a navegação no ambiente da disciplina e o uso dos aplicativos disponíveis para a realização das atividades pelos licenciandos. Esse fator foi relevante para possibilitar a realização de algumas modificações na disciplina oferecida no segundo semestre de 2006.

A avaliação da disciplina foi realizada de forma contínua, por meio de atividades semanais, participações nos fóruns de discussão, realização de estágio supervisionado e conclusão de relatórios de estágio. A avaliação final deu-se por meio de uma prova presencial. As atividades foram publicadas pelos próprios alunos em seus *portfólios* no ambiente da disciplina.

O primeiro estágio da disciplina contou com a realização de uma atividade de ensino elaborada pelos alunos contemplando o emprego de animações, simulações ou clipes de vídeo, que foi aplicada preferencialmente em um laboratório de informática de uma escola previamente contatada pelos próprios alunos, que foram incentivados a preparar a atividade ao longo de todo o módulo 1, quando em cada aula foram fornecidos elementos teóricos e metodológicos para a preparação de atividades baseadas em cada uma das três formas de veiculação de informação.

O segundo estágio deu-se pelo fornecimento de orientações a alunos do ensino médio respondendo dúvidas de química enviadas por estes ao sistema *tutor em rede*. Antes de iniciar a prática do estágio supervisionado do segundo módulo, os licenciandos tiveram duas aulas de preparação teórica

para a interação dialógica (Aulas 7 e 8). Em uma das aulas, a partir da leitura de textos propostos, os alunos debateram, em um fórum, modalidades de atendimento *on-line*. Na aula seguinte foram apresentados quatro diferentes episódios de interação entre tutores e estudantes e foi sugerido que os licenciandos realizassem pesquisa de textos que pudessem oferecer subsídios complementares para estudo de um dos casos. Além disso, os licenciandos discutiram, também em fórum, as formas de interação desenvolvidas nos episódios. O objetivo dessas aulas era preparar os estudantes para desenvolver modalidades de interação dialogada pelo computador que permitissem aos seus orientados buscar, selecionar e analisar informações, organizar procedimentos de investigação, realizar experimentos simulados, obtendo dados com o propósito de solucionar problemas propostos em sala de aula ou construídos a partir da interação.

As aulas 9, 10, 11 e 12 foram dedicadas para a tutoria pela Internet, na qual os licenciandos orientaram estudantes do ensino médio no esclarecimento de dúvidas sobre temas de Química. A tônica do processo de orientação era fornecer subsídios para que os estudantes do ensino médio desenvolvessem estratégias de resolução de problemas ou ainda estratégias que lhes permitissem problematizar o mundo ao seu redor. O estágio supervisionado pela Internet, portanto, objetivava introduzir o futuro professor no processo de tutoria mediada pelo computador – modalidade de interação virtual largamente empregada na EaD – com vistas a prepará-lo para organizar o ensino tendo a Internet como um recurso informacional e comunicacional propício ao desenvolvimento sociocognitivo dos alunos.

A condição *sine qua non* para a realização da tutoria pela Internet foi/é a participação de estudantes que enviam suas dúvidas voluntariamente para o tutor em rede. Nosso desafio foi, então, divulgar o serviço para o público-alvo adequado: estudantes do Ensino Médio que tivessem acesso à Internet. Convidamos então uma turma de estudantes de um dos alunos/estagiários de MEQVT para utilizar o serviço. Esses estudantes foram levados a um laboratório de informática, onde puderam realizar registros em seus cadastros de usuários e iniciarem as interações. Isso resultou em uma média de 7,3 atendimentos por tutor.

Oferecimento de MEQVT em 2006

A segunda versão da disciplina foi objeto de algumas atualizações de conteúdo e forma, devido a fatores detectados na versão anterior. Na nova versão ampliamos os esforços de divulgação e atingimos 134 estudantes inscritos, dos quais 74 efetivaram matrícula.

Neste oferecimento a taxa de evasão aumentou, o que pode ser explicado pelo desconhecimento da proposta de trabalho por parte de alguns interessados. A principal razão alegada pelos alunos para o cancelamento da matrícula foi a falta de acesso à Internet. Os estudantes da Ufba, por exemplo, eram todos residentes em cidades relativamente distantes da sede da universidade, e as atividades que lá realizavam ocorriam em apenas uma semana de cada mês. Apesar de a instituição oferecer-lhes acesso à Internet, havia a dificuldade de locomoção e organização de horários para isso. Ainda assim, obtivemos um crescimento de 30% no número de alunos que efetivamente cursaram MEQVT, conforme mostra o Quadro 4.

Instituição	Inscritos	Matriculados	Concluintes
Rede Pública – SP	20	15	7
Diversas	13	0	0
Unioeste	9	5	0
UFMT	3	0	0
UFPB	1	0	0
USP-São Carlos	3	0	0
USP-São Paulo	3	1	0
USP-Leste	10	3	1
Unesp-Araraquara	2	2	0
Unesp-Bauru	1	0	0
Cefet-RJ	7	4	2
UFRGS	17	10	2
Ufba	37	33	0
Uenf	2	0	0
UFRPE	1	0	0
UFSC	1	1	1
Ufscar	3	0	0
Total	134	74	13

Quadro 4: Número de alunos inscritos e concluintes de MEQVT em 2006

Fonte: Pesquisa empírica (os autores).

A disciplina manteve a organização em dois módulos e a mesma forma de avaliação. Ao primeiro módulo foi acrescentado o tema “Hipertexto no ensino de Química”, ministrado durante a Aula 1. Essa inclusão levou à redução de uma aula destinada ao estágio de tutoria pela Internet. Em vez de quatro semanas para a realização da tutoria, como ocorreu na versão piloto, foram reservadas apenas três, as aulas 10, 11 e 12. Essa alteração não foi avaliada como um problema, pois mesmo tendo diminuído a taxa de atendimento dos tutores de 7,3 para 6,9, o número de atendimentos semanais aumentou em mais de 60%.

Não podemos inferir que o crescimento na taxa de atendimentos significou maior velocidade de atendimento pelos licenciandos que cursaram a segunda versão em relação aos que cursaram a primeira. É possível que esse fator esteja relacionado à própria demanda pelo serviço. Em 2005, a fim de aumentar a demanda, realizamos a divulgação da tutoria em algumas comunidades do site de relacionamentos *orkut*. Identificamos comunidades relacionadas à química, a escolas do ensino médio e a cursos pré-vestibulares. Inscrevemo-nos como membros dessas comunidades e enviamos mensagens divulgando o serviço e convidando seus usuários a se cadastrarem no *tutor em rede* e enviarem suas dúvidas sobre Química.

O acompanhamento e a orientação dos licenciandos foram realizados utilizando-se primordialmente o *tutor em rede* e o *chat*, tendo sido preterido o uso de e-mail para a monitoria. Criamos um sistema de mensagens internas que foi empregado para o envio de avisos e lembretes. Dessa forma, pudemos introduzir o uso do *tutor em rede*, contribuindo para que os alunos aprendessem a usar o sistema bem antes da realização do estágio de tutoria. É possível que este fator tenha contribuído para facilitar a realização do estágio, uma vez que a maior parte das dúvidas técnicas surgidas durante o primeiro oferecimento puderam ser esclarecidas, nessa versão, já antes do estágio. O acompanhamento exigiu a realização de algumas modificações no *tutor em rede*, sobre o qual passaremos a discutir.

Tutor em Rede: um sistema para promover e estudar interações diádicas pela Internet

O sistema *tutor em rede*, uma ferramenta de apoio à tutoria *on-line* a distância, foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar formada por engenheiros, educadores e comunicólogos, pesquisadores de engenharia e de educação. A lógica de programação do banco de dados foi criada de tal forma que não apenas o serviço de orientação fosse oferecido segundo especificações que privilegiassem a interação tutor-aluno, mas também de modo a organizar as informações que se mostrassem potencialmente importantes para a avaliação do processo de tutoria pela Internet. A concepção do sistema foi baseada no conceito de *software* livre, portanto ele poderá ser compartilhado com toda a comunidade. Para isso o projeto previu a disponibilização do sistema para *download* e instalação pelos interessados.

O sistema tem diferentes atores que interagem com o mesmo de formas diferentes, podendo ser *administrador*, *monitor*, *tutor* ou *estudante*. A característica principal que o diferencia de um fórum de discussão convencional é que, quando um tutor escolhe responder a uma dúvida de um estudante, cria-se um vínculo entre ambos e estes se comunicam por meio de mensagens assíncronas (perguntas e respostas) que ficam armazenadas no sistema até que o estudante considere que a dúvida inicial tenha sido esclarecida. Esta troca de mensagens fica disponível apenas para o tutor e o estudante em questão. Dessa forma, este pode expor seu raciocínio e o tutor pode personalizar as respostas.

Para utilizar o sistema, tutores e estudantes devem realizar um cadastro. Sendo portador de uma senha, o estudante passa a ter acesso à área de discussões e pode enviar suas dúvidas, iniciando as interações. Ao selecionar a dúvida a ser respondida o tutor acessa uma tela na qual deverá registrar a resposta.

O tutor disponível responsabiliza-se por responder à dúvida recebida e por promover a continuidade da interação. Todas as interações referentes a uma mesma dúvida são registradas em uma única página WEB, facilitando ao

usuário a visualização de todas as mensagens trocadas e possibilitando privacidade e controle de suas mensagens. A Figura 2 mostra a tela com a lista de discussões em andamento de um tutor.

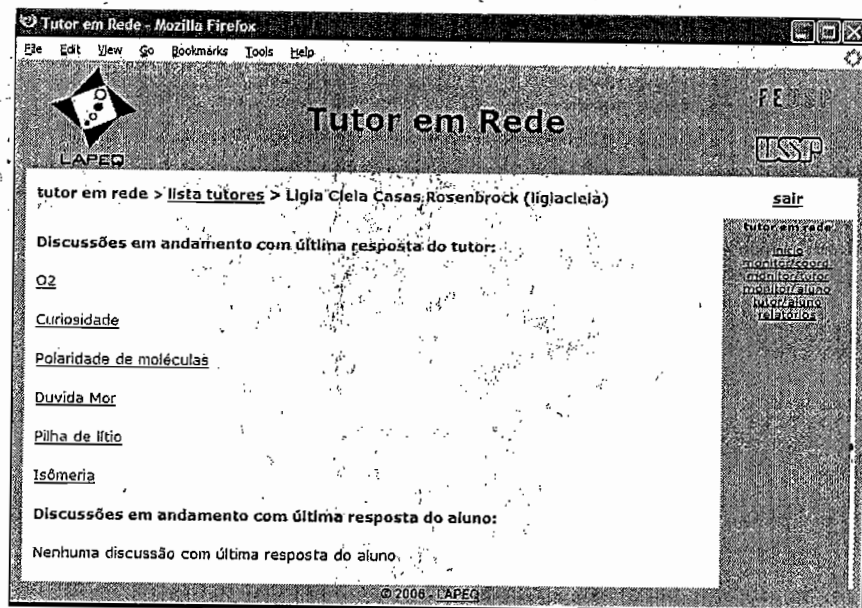


Figura 2: Lista de interações de um tutor

Fonte: Ambiente interativo da disciplina MEQVT.

É importante destacar que todos os usuários do tutor em rede têm total controle sobre suas mensagens. Por exemplo, os estudantes, ao encaminharem suas dúvidas para o sistema podem ver as listas de discussões iniciadas sem resposta, discussões em andamento e discussões encerradas. O tutor pode selecionar a partir de uma lista de perguntas ainda não respondidas aquela que preferir e pode acompanhar as interações por meio de listas de respostas lidas e com novas mensagens enviadas.

A supervisão das interações no tutor em rede é realizada por monitores que podem acompanhar, por meio de relatórios, o andamento das interações e verificar a ocorrência de dúvidas pendentes, isto é, após

determinado prazo, as dúvidas que ainda não foram respondidas por nenhum dos tutores. Ao constatar essas pendências o monitor seleciona o tutor que deverá interagir com o aluno autor da mensagem. Esse controle evita a ausência de respostas para seus usuários. Outra funcionalidade instalada no sistema é um questionário que permite levantar o perfil dos usuários (alunos, tutores e monitores).

Para o oferecimento de MEQVT em 2006 o tutor em rede passou por diversas alterações na estrutura de programação do banco de dados, na interface gráfica e fundamentalmente na concepção diádica das interações. Do ponto de vista desta concepção, foi criada nesta nova versão a figura do coordenador, que se coloca hierarquicamente acima do monitor, do tutor e do estudante. Além disso, é possível também que o agente hierarquicamente superior interfira na interação diádica entre agentes abaixo na hierarquia. Com isso, criou-se a possibilidade de interação triádica com o intuito de incluir o agente mais apto no processo de tutoria *on-line*, medida que potencializa a supervisão desse processo.

Outra funcionalidade técnica acrescentada ao sistema foi um aplicativo conhecido como *htmlArea* que permite a edição de páginas WEB diretamente no campo da mensagem, podendo-se inserir cores, imagens, links e outros códigos HTML, possibilitando a personalização das mensagens de acordo com as preferências dos usuários. A Figura 3 mostra o editor HTML na página de envio de mensagens.

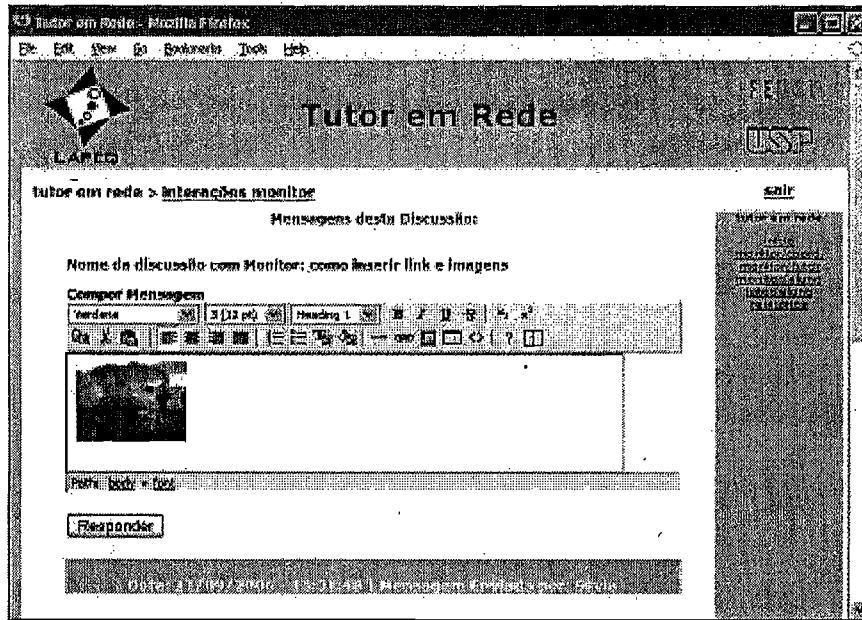


Figura 3: Tela de envio de mensagens do tutor em rede
Fonte: Ambiente interativo da disciplina MEQVT.

Também acrescentou-se a possibilidade de o monitor iniciar uma interação com um tutor a partir da tela com a lista de discussões. Na versão anterior somente o tutor poderia iniciar e encerrar uma interação com o monitor. Dessa forma, assim como na área do estudante, o controle das interações pertencia a quem as havia iniciado. Se o monitor não tinha como iniciar uma interação, também não era possível que ele administrasse a comunicação com o tutor. Nesta nova versão criou-se a possibilidade de o monitor ter total controle sobre todas as interações, independentemente de quem as houvesse iniciado (aluno, tutor ou monitor), podendo responder e encerrar qualquer interação. As Figuras 4 e 5 mostram as telas do monitor com a possibilidade de iniciar uma interação e selecionar o tutor destinatário da mensagem.

Outra modificação importante refere-se ao gerenciamento das interações. Na versão anterior (2005), era possível apenas acompanhar as interações de todos os tutores e alunos em uma mesma tela. Na nova versão os monitores encontram cinco formas diferentes de acompanhar e gerenciar as interações realizadas no sistema:

1. Interações monitor-coordenador: nessa tela é possível se comunicar com o coordenador do ambiente.
2. Interações monitor-tutor: nessa tela é possível ao monitor se comunicar com todos os tutores sob sua responsabilidade.
3. Interações monitor-aluno: nessa tela é possível acompanhar as mensagens enviadas pelos alunos ainda não respondidas pelos tutores.
4. Interações tutor-aluno: nessa tela é possível acessar as interações realizadas por cada tutor.
5. Interações encerradas: nessa tela pode-se acessar todas as interações realizadas entre monitor-tutor que foram encerradas.

tutor em rede > Início (Interações monitor x tutor)

Olá Sílvia

Discussões em andamento com última resposta do monitor:

Fórum da aula 8	Antonio Rocha (Antonio)	11/10/2006 - 16:06:36
Relatório de Visita	Antonio Rocha (Antonio)	15/08/2006 - 20:46:53
Estágio	Antonio Rocha (Antonio)	29/08/2006 - 22:24:25
Dúvidas	Antonio Rocha (Antonio)	11/08/2006 - 20:20:41
Leitura dos textos - audiovisual	Antonio Rocha (Antonio)	03/09/2006 - 16:15:30
Atividade 1	Antonio Rocha (Antonio)	29/08/2006 - 22:18:58
Relatório de visita ao Laboratório	Antonio Rocha (Antonio)	18/08/2006 - 15:43:17
Auto-Avaliação	Antonio Rocha (Antonio)	29/08/2006 - 18:01:54
Seu perfil	Antonio Rocha (Antonio)	11/08/2006 - 14:37:00
sem assunto	Antonio Rocha (Antonio)	16/08/2006 - 15:24:47
Perfil	Antonio Rocha (Antonio)	16/08/2006 - 15:21:54
Estágio	Antonio Rocha (Antonio)	29/08/2006 - 22:28:42
Fórum da aula 8 sem assunto	Sandra Boa Sorte (sandranaira)	11/10/2006 - 16:06:14
Recasso escolar - coloque suas atividades em dia	Sandra Boa Sorte (sandranaira)	15/08/2006 - 14:21:35
Boa Tarde	Suzana Nascimento (nascimejo)	18/08/2006 - 17:11:31
Ola	Suzana Nascimento (nascimejo)	12/08/2006 - 20:52:53
Recasso escolar - coloque suas atividades em dia	Suzana Nascimento (nascimejo)	05/09/2006 - 14:22:24
Aula 1 (Atividade 3)	Washington Araújo (tatabide)	17/08/2006 - 16:02:54
Dificuldades	Washington Araújo (tatabide)	11/08/2006 - 20:19:56
sem assunto	Washington Araújo (tatabide)	22/08/2006 - 08:31:40
Relatórios	Washington Araújo (tatabide)	18/08/2006 - 15:31:19

Discussões em andamento com última resposta do tutor:

Ola!	Adriana Posso (adriana)	15/12/2006 - 16:40:23
Prova	Ligia Cleia Casas Rosenbrock (ligiacleia)	26/11/2006 - 11:30:45
Dúvidas de Estudantes	Ligia Cleia Casas Rosenbrock (ligiacleia)	02/11/2006 - 09:56:12

[Iniciar nova interação](#)

Figura 4: Tela de interações do monitor

Fonte: Ambiente interativo da disciplina MEQVT.

A geração de relatórios das interações ocupa lugar de destaque na nova versão do tutor em rede. Além do acesso rápido às interações, a possibilidade de organizá-las por ordem de data, título da interação ou nome do tutor é um recurso importante para uma melhor visualização de todas as interações.

Estas funcionalidades são utilizadas com o duplo propósito de otimizar o acompanhamento e a avaliação do processo de tutoria e de racionalizar a organização dos dados de pesquisa para o estudo das interações.

tutor em rede > Início (Interações monitor)

Iniciando nova interação entre Monitor e Tutor

Assunto:

Mensagem:

seleciona aqui o tutor

seleciona aqui o tutor

Cláudio Bortol (claudiobortol)

Ligia Cleia Casas Rosenbrock (ligiacleia)

Antonio Rocha (Antonio)

Magda Cunha (Magdaluciana)

Roberto Silva (robertosilva)

Enviar Mensagem

Figura 5. Tela para envio de mensagem e seleção do tutor

Fonte: Ambiente interativo da disciplina MEQVT.

Considerações Finais

Os resultados de nossas investigações têm indicado inequivocamente avanços na direção de interpretar os fenômenos da interação e da elaboração de significados em situações de uso do computador dentro e fora da sala de aula. Na verdade, temos observado com atenção as transformações que ocorrem neste tradicional ambiente de ensino e aprendizagem em razão de um fenômeno sociotécnico conhecido como convergência de mídias. Isso

nos tem feito perceber uma espécie de extensão de seus domínios para uma outra ambiência construída com o suporte das tecnologias digitais da informação e da comunicação.

Nossos estudos sobre interação mediada pela Internet revelam um forte interesse dos alunos tanto em buscar informações quanto em se tornar interlocutores na Internet para realizar suas tarefas escolares. Em contatos com professores e futuros professores em programas de formação continuada e de licenciatura, como no caso dos oferecimentos de MEQVT, temos observado também um grande interesse pela apropriação das TICs, pelo menos entre aqueles que se manifestam a favor de um ensino mais interativo, no qual o aluno desempenhe um papel ativo no processo de aprendizagem.

A despeito das pressões institucionais, políticas e econômicas para usar o computador na escola, ou talvez por causa delas, parece haver uma disposição comum entre alunos e professores para adotar o computador como suporte das atividades de ensino. O fato é que estas pressões são fatores inerentes à utilização de qualquer tecnologia e nesse caso não se deve subestimá-las, pois um desdobramento inevitável da convergência digital são as alterações radicais dos mecanismos de regulação social e dos meios de produção. E estas alterações já podem ser observadas na sala de aula, especialmente naquelas onde alunos e professores dominam as tecnologias digitais.

Nesse sentido, nossa opção em investigar as formas de emprego destas tecnologias nas situações de ensino está comprometida com a perspectiva de dar visibilidade aos condicionantes institucionais responsáveis pelas tensões que se estabelecem entre os sujeitos e entre os sujeitos e as ferramentas de mediação. Conforme temos defendido (Giordan, 2006), direcionar o enfoque das investigações sobre o “saber usar” e o “tomar como sua” a ferramenta permite manter em evidência estas tensões, sem reduzi-las a meras fases de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que nos mantemos atentos aos propósitos que mobilizam os sujeitos em suas ações.

Referências

- AGUIAR JÚNIOR, O. G.; MORTIMER, E. F. Promovendo a tomada de consciência dos conflitos a superar: análise da atividade discursiva em uma aula de ciências. *Atas do II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição: Reflexões para o Ensino*. Belo Horizonte: Faculdade de Educação; UFMG, 2003. p. 1-13. v. 1.
- ALAVA, S. (Org.). *Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais?* Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BARON, N. S. Letters by phone or speech by other means: the linguistics of e-mail. *Language and Communication*, 18, p. 133-170, 1998.
- BARRETO, R. G. Tecnologias na formação de professores: o discurso do MEC. *Educação e Pesquisa*, 29(2), p. 271-286, 2003.
- BELLONI, M. L. *Educação a distância*. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.
- GIORDAN, M. The role of IRF exchanges in the discursive dynamics of e-mail tutored interactions. *International Journal of Educational Research*, 39, p. 817-827, 2003.
- _____. Tutoring through the Internet: how students and teachers interact to construct meaning. *International Journal of Science Education* 26(15), p. 1.875-1.894, 2004.
- _____. A Internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais. *Educação e Pesquisa* 31(1), p. 58-78, 2005.
- _____. *Uma perspectiva sociocultural para os estudos sobre elaboração de significados em situações de uso do computador na Educação em Ciências*. 2006. 312p. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006.
- HEWSON, L.; HUGHES, C. Generic structures for online teaching and learning. In: *Innovation in open & distance learning*. Kogan Page Limited. London, 2001. p. 76-87.

HOGAN K.; NASTASI B. K.; PRESSLEY, M. Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction* 17: p. 379-432, 2000.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas, SP: Papirus, 2003.

LEITE, L. S.; SILVA, C. M. T. *A educação a distância capacitando professores: em busca de novos espaços para a aprendizagem*. 1998. Disponível em: <www.intelecto.net/ead_textos/ligia-cris.htm>. Acesso em: 3 set. 2004.

LEMKE J. L. *Talking Science: Language, Learning and Values*. London: Ablex Publishing, 1990.

LÉVY, P. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MARTINS, H. H. T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, 30 (2), p. 289-300, 2004.

MARTINS, J. G.; CAMPESTRINI, B. B. *Ambiente virtual de aprendizagem favorecendo o processo ensino-aprendizagem em disciplinas na modalidade de educação a distância no ensino superior*. Abril/2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/072-TC-C2.htm>>. Acesso em: 16 dez. 2004.

MELLO, I. C. *Sobre os ambientes telemáticos de ensino não-presencial: uma perspectiva temporal*. 2003. Tese (Doutorado) – Feusp, São Paulo.

MERCER, N. *La construcción guiada del conocimiento*. Barcelona: Paidós, 1997.

MORTIMER E. F. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, 20: p. 67-82, 1998.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. Maidenhead, Philadelphia: Open University Press, 2003

NUNES, I. B. Noções de Educação a Distância. *Revista Educação a Distância*, 4/5, p. 7-25, 1993.

OEIRAS, J. Y. Y.; ROCHA, H. V. *Uma modalidade de comunicação mediada por computador e suas várias interfaces*. Disponível em <http://www.ic.unicamp.br/~janne/joeiras_ihc2000.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2005.

OFFIR, B.; BARTH, I.; LEV, Y.; SHTEINBOK, A. Teacher-student interactions and learning outcomes in a distance learning environment. *The Internet and Higher Education*, 6(1), p. 65-75. 2003.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PUNCH, K. F. *Introduction to social research: quantitative and qualitative approaches* – London: Sage Publications, 1998.

REQUE, J. A. *Os portais educacionais veiculados na web*. Disponível em: <http://www.ppgte.cefetpr.br/semanatecnologia/comunicacoes/os_portais_educacionais.pdf> Acesso em: 15 mar. 2005.

SANTOS, A. M. P. *Ensino a distância para professores – um caso real de sucesso no âmbito do Programa Prof2000*. Disponível em: <www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&infolid=162&sid=106> Acesso em: 7 jul. 2004.

SILVA, M. *Sala de aula interativa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.

SINCLAIR J. Mc H.; COULTHARD R. M. *Towards an Analysis of Discourse: The English used by Teachers and Pupils*, London: Oxford Univ. Press, 1975.

TEIXEIRA, M. H. G. *Educação superior aberta e a distância: análise das proposições para implantação de uma política educacional alternativa*. 1992. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da UnB, Brasília, 1992.

VAN ZEE, E. H.; IWASYK, M.; KUROSE, A.; SIMPSON, D.; WILD, J. Student and Teacher Questioning During Conversations About Science. *Journal of Research In Science Teaching*, 38: 159-190, 2001.

WERTSCH, J. V. *Mind as action*. New York: Oxford University Press, 1998.

_____. Commentary on deliberation with computers: exploring the distinctive contribution of new technologies to collaborative thinking and learning. *International Journal of Educational Research*, 39, p. 899-904, 2003.

© 2010, Editora Unijuí
Rua do Comércio, 1364
98700-000 - Ijuí - RS - Brasil -
Fones: (0__55) 3332-0217
Fax: (0__55) 3332-0216
E-mail: editora@unijui.edu.br
Http://www.editoraunijui.com.br

Editor: Gilmar Antonio Bedin

Editor-Adjunto: Joel Corso

Capa: Elias Ricardo Schüssler

Responsabilidade Editorial, Gráfica e Administrativa:

Editora Unijuí da Universidade Regional do Noroeste
do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí; Ijuí, RS, Brasil)

Catálogo na Publicação:
Biblioteca Universitária Mario Osorio Marques – Unijuí

F723

Formação superior em química no Brasil : práticas e fundamentos curriculares / organizadoras Agustina Rosa Echeverría, Lenir Basso Zanon. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. – 272 p. – (Coleção educação em química).

ISBN 978-85-7429-877-1

1. Formação superior. 2. Química. 3. Formação de professores. I. Echeverría, Agustina Rosa. II. Zanon, Lenir Basso. III. Título. IV. Título: Práticas e fundamentos curriculares. V. Série.

CDU : 378
378:54

Editora Unijuí afiliada:



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias



Há mais tempo, a Editora UNIJUI vem dando espaço às produções de educadores que atuam na área de Ensino de Química, publicando livros que procuram abordar os conhecimentos químicos e pedagógicos com vistas à Educação ampla dos cidadãos jovens e de seus educadores. A coleção EDUCAÇÃO EM QUÍMICA constitui-se em projeto peculiar, vinculado a um conselho editorial interinstitucional, que visa à agregação das produções com fins educativos no campo do conhecimento químico escolar. Atendem ao perfil da coleção pesquisas ligadas à Educação em Química, propostas inovadoras de ensino de Química – independente do grau de ensino a que se destinam –, debates sobre ensino e educação em química, etc.

CONSELHO EDITORIAL

Alice Casimiro – RJ

Agustina Rosa Echeverría – Ufgo – Goiás

António Francisco Cachapuz – Universidade de Aveiro – Portugal

Áttico Inácio Chassot – Unisinos – RS

Ayrton Figueiredo Martins – UFSM – RS

Eduardo Fleury Mortimer – UFMG

Fátima Gomes – Uerj – RJ

Lenir Basso Zanon – Unijuí – RS

Mansur Lutfi – Unicamp – SP

Maria do Carmo Galiazzi – Furg – RS

Maurivan Guntzel Ramos – PUCRS – RS

Otávio Aloísio Maldaner – Unijuí – RS

Pedro Faria Santos Filho – Unicamp – SP

Roberto Ribeiro da Silva – UnB – Brasília – DF

Roseli Pacheco Schnetzler – Unimep – SP

COMITÊ DE REDAÇÃO

Otávio Aloísio Maldaner – Presidente

Lenir Basso Zanon

Joel Corso