

## **Construção participativa do material didático "Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de Química"**

**Jane Raquel Silva de Oliveira e Salete Linhares Queiroz**

Instituto de Química de São Carlos. Universidade de São Paulo. Brasil. E-mails: [janeraquelo@yahoo.com.br](mailto:janeraquelo@yahoo.com.br); [salete@iqsc.usp.br](mailto:salete@iqsc.usp.br)

**Resumo:** As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Brasil) apontam como relevante para a formação dos alunos o desenvolvimento de competências relacionadas com a busca de informação e com a comunicação e expressão oral e escrita em linguagem científica. No entanto, no Brasil, são praticamente inexistentes os materiais didáticos capazes de auxiliar o docente no alcance de tais objetivos. Com o intuito de contribuir para a mudança desse quadro, realizou-se uma pesquisa participante direcionada à elaboração e validação de um material didático sobre comunicação científica. Através de reuniões de grupo com alunos de graduação, de pós-graduação e um docente da área de Química foram planejados os objetivos, o conteúdo, a forma de apresentação e a organização do material. Nesse contexto, foi elaborado o guia *Comunicação e Linguagem Científica: Guia Para Estudantes de Química*, cujas características principais são descritas neste trabalho. Destaca-se também como a pesquisa participante se refletiu na elaboração do material e descreve-se a etapa de validação do mesmo, realizada através da sua análise por novos sujeitos da área de Química.

**Palavras-chave:** pesquisa participante, material didático, comunicação científica, Química.

**Title:** Participatory elaboration of the didactic material "Communication and Scientific Language: Guide for Students of Chemistry"

**Abstract:** The Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Brazil) indicate as necessary for the formation of the Chemistry students the development of competences related to the searching of information in Science, written communication and oral presentations. However, in Brazil, it is practically inexistent the didactic material capable to aid teachers in the reach of such objectives. To decrease this problem, it was accomplished a research for the elaboration and validation of some didactic material about scientific communication. The methodology used for elaboration of the material was based on the foundations of the participatory research. The objectives, contents and organization forms of the material were planned during group meetings with undergraduate students, graduate students and a teacher of the area of Chemistry. It was elaborated the material *Communication and Scientific Language: Guide for Students of Chemistry*, of which main characteristics are described in this work. It is also pointed out how the participatory research was reflected in the elaboration of some parts of the material. The stage of validation of the material is described and it was accomplished by the analysis of the material by new students and teachers of the area of Chemistry.

**Keywords:** participatory research, didactic material, scientific communication, Chemistry.

### **Introdução e contextualização**

Os currículos dos cursos de Química no ensino superior, de uma forma geral, enfatizam o desenvolvimento de habilidades quantitativas, como a efetuação de cálculos e resolução de problemas, em prejuízo do desenvolvimento de habilidades qualitativas, como a escrita e a expressão oral (Queiroz, 2001). No entanto, nos últimos anos, pesquisadores da área de Educação em Ciências têm chamado atenção para a necessidade da instauração de ações que favoreçam o desenvolvimento de ambos os tipos de habilidade (Campanario, 2004; Leite e Almeida, 2001; Lemke, 1997). Nessa perspectiva, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química realizados no Brasil, destacam a necessidade dos estudantes aprenderem não somente “os conceitos, leis e princípios da Química”, mas também “a comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica, oral e escrita (textos, relatórios, pareceres, “posters”, internet, etc.)” (Brasil, 2001).

Apesar das recomendações presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2001), são ainda poucos os relatos, na literatura brasileira, de propostas implementadas no ensino superior de Química, com o intuito de auxiliar os estudantes no desenvolvimento de habilidades de comunicação em linguagem científica (Sá e Queiroz, 2007; Sá *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2006). Da mesma forma, são ainda escassas, no cenário nacional, as disciplinas que se destinam ao desenvolvimento de tais habilidades: até onde vai o nosso conhecimento, existem apenas duas disciplinas dessa natureza em funcionamento no nosso território, *Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I* e *Comunicação e Expressão em Linguagem Científica II*, ministradas no Curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo (Oliveira e Queiroz, 2005). Em contrapartida, o mesmo não se verifica em muitos outros países, nos quais diversas atividades são realizadas visando o desenvolvimento da capacidade de comunicação e expressão em linguagem científica dos estudantes de Química (Cacciatore e Sevian, 2006; Renaud *et al.*, 2006; Schepmann e Hughes, 2006; Almeida e Liotta, 2005)

Tendo em vista que, no Brasil, a organização e o funcionamento de disciplinas voltadas ao desenvolvimento das habilidades em foco costumam ser dificultadas, entre outros fatores, devido à escassez de material didático adequado aos seus propósitos, tomamos a iniciativa de promover uma pesquisa participante (Le Boterf, 1999) com alunos e professores de Química, visando a elaboração e a validação de um material didático sobre comunicação científica.

Apresentamos neste trabalho o processo de elaboração e validação do referido material didático, denominado de *Comunicação e Linguagem Científica: Guia Para Estudantes de Química* (Oliveira e Queiroz, 2007), e ressaltamos os principais reflexos da pesquisa participante na sua elaboração. Ou seja, como as discussões em grupo repercutiram no desenvolvimento do material e a importância desse modelo de pesquisa para a construção conjunta do conhecimento.

## Metodologia e desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa participante – modelo adotado na condução do presente estudo – é definida resumidamente como uma pesquisa na qual os próprios sujeitos a ela relacionados também estão envolvidos na construção do conhecimento e na busca de soluções para os seus problemas (Borda, 1999). Nessa metodologia, muda o papel do sujeito da pesquisa: ele não é só objeto estudado, é também participante ativo de todo o processo. Muda também o papel do pesquisador: ele não é mais o único dono da verdade, manipulando os sujeitos e ditando os objetivos (Valle, 1988).

Dessa forma, delinear o percurso metodológico do presente trabalho, tendo por base a pesquisa participante, mostrou-se conveniente uma vez que objetivamos a elaboração de um material didático sobre comunicação científica e partimos do princípio que, para atingir tal objetivo, seria importante a participação dos interessados, a fim de que fosse possível conhecer suas realidades e obter suas impressões sobre o material.

Neste estudo foi seguida a seqüência metodológica sugerida por Le Boterf (1999), para a realização de pesquisas participantes, dividida em quatro etapas:

- 1ª) *Montagem institucional e metodológica*. É a fase de elaboração das estratégias adotadas, definição dos sujeitos da pesquisa e da área de atuação;
- 2ª) *Estudo preliminar e provisório*. Busca da percepção prévia dos indivíduos relacionados à pesquisa;
- 3ª) *Análise crítica dos problemas considerados prioritários*. Fase de discussões livres dos sujeitos participantes da pesquisa;
- 4ª) *Programação e execução de um plano de ação (incluindo ações educativas)*. Fase de definição da melhor estratégia para atingir os objetivos da pesquisa de maneira que responda aos questionamentos levantados nas discussões em grupo.

Na primeira etapa da pesquisa, *montagem institucional e metodológica*, foi realizada a seleção dos sujeitos. Além do pesquisador (PO), responsável pela organização e desenvolvimento dos debates, foram convidados a participar da pesquisa: um professor do ensino superior de Química (PR), dois alunos de pós-graduação em Química (um mestrando, AP<sub>1</sub>, e um doutorando, AP<sub>2</sub>) e quatro alunos do curso de graduação em Química (dois matriculados no segundo ano, AG<sub>1</sub> e AG<sub>2</sub>, e dois alunos de iniciação científica, matriculados no último ano, AI<sub>1</sub> e AI<sub>2</sub>).

Os critérios adotados para seleção dos participantes basearam-se no envolvimento de cada um com a comunicação científica em diferentes estágios, bem como no fato de todos estarem ligados à área de Química. Assim, esperava-se que apresentassem concepções e experiências distintas relacionadas com a comunicação científica: educandos, em diferentes estágios de formação acadêmica, e educador contribuiriam ativamente no processo da pesquisa participante.

A segunda etapa da pesquisa consistiu num *estudo preliminar provisório*, no qual buscamos compreender como os estudantes de Química interpretam os problemas relacionados com a comunicação científica. Para

tanto, o pesquisador acompanhou, durante um semestre, aulas da disciplina *Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I*, anteriormente mencionada, observou as dificuldades dos estudantes e conheceu suas impressões sobre a comunicação científica. Tais informações foram utilizadas como ponto de partida para as discussões em grupo, realizadas na fase subsequente da pesquisa.

Após a seleção e convite dos sujeitos de pesquisa, foi levada a cabo a terceira etapa da pesquisa: *análise crítica dos problemas considerados prioritários*. Foram realizadas quatro reuniões, nas quais foram discutidos os problemas dos alunos e dos professores (no contexto da comunicação científica), estabelecidos os objetivos do material didático que seria elaborado, bem como os tópicos que seriam nele incluídos, sua forma de organização e apresentação. Na reunião inicial foi feita a apresentação da proposta de estudo ao grupo e a entrega do *Termo de Consentimento Informado*, no qual foram esclarecidos os objetivos do estudo e as normas éticas a partir das quais a pesquisa seria regida. Na ocasião foi ainda estabelecida a programação das reuniões.

Nas duas reuniões seguintes foram realizados debates sobre questões relacionadas à comunicação científica, mais especificamente sobre as dificuldades enfrentadas e/ou observadas pelos alunos e pelo professor para o desenvolvimento de trabalhos orais e escritos em linguagem científica. A partir das discussões foi elaborada uma lista de tópicos importantes que precisavam ser discutidos e poderiam vir a ser incorporados ao material didático:

- A Importância da Comunicação Científica na Vida Profissional do Químico;
- A Circulação das Informações no Meio Científico;
- Ética em Comunicação Científica;
- Tipos de Documentos Científicos e Apresentações Oraís;
- Principais Componentes de um Trabalho Científico;
- A Linguagem Científica em Química.

Na quarta reunião dessa etapa, o pesquisador apresentou aos sujeitos uma nova lista de tópicos a serem abordados no material, revisada de acordo com suas sugestões e críticas. Além disso, levantaram-se também questionamentos sobre o veículo de divulgação a ser adotado para apresentação do material (texto impresso, CD-ROM, página na internet).

Na última etapa da pesquisa ocorreu a realização da *programação e execução de um plano de ação*, a qual incluiu a produção e a validação do material didático. Para a produção do material, uma extensa revisão bibliográfica foi realizada em livros e periódicos nacionais e internacionais sobre o tema "linguagem científica". Foram estudadas as formas mais utilizadas de comunicação, as quais foram discutidas por todos os participantes da pesquisa. O desenvolvimento de cada tópico do material didático, seus conteúdos, seqüência dos tópicos, subdivisões, linguagem utilizada etc., foi conduzido a partir de dados obtidos na literatura e, principalmente, das idéias, sugestões e críticas fornecidas pelos sujeitos da pesquisa no decorrer das reuniões de grupo.

Nessa última etapa ocorreram mais quatro reuniões. À medida que partes do material foram sendo elaboradas, foram entregues previamente aos sujeitos para sua avaliação e discussão na reunião seguinte. Após cada reunião, os tópicos do material, debatidos na ocasião, foram reorganizados de acordo com as sugestões e críticas do grupo. Assim, nas três primeiras reuniões foram analisados e discutidos diversos aspectos relacionados aos tópicos do material. A quarta reunião consistiu em uma discussão sobre o material como um todo. Assim, além dos sujeitos rediscutirem alguns pontos já citados em outros encontros, que haviam passado despercebidos, analisaram também questões referentes ao título do material, a organização do Sumário, a seção Apresentação etc., e aspectos de apresentação visual (fontes, espaçamento, realces e sublinhados).

Todas as reuniões foram gravadas em áudio e as falas dos sujeitos da pesquisa foram transcritas para posterior análise.

Após a conclusão do material, de acordo com as críticas e sugestões do grupo, foi realizada, ainda, a etapa de validação final do material. Assim, foram selecionados novos sujeitos relacionados com a área de Química para análise do material: dois alunos de pós-graduação; dois alunos de graduação do primeiro ano do curso de Química; dois alunos de iniciação científica em Química; dois professores do ensino superior de Química. A todos eles foi entregue o material didático produzido, juntamente com um questionário de avaliação a seu respeito.

### **Resultados e discussão**

Os sujeitos foram convidados a tomar parte de oito reuniões durante o processo de realização da pesquisa. Dada às características da pesquisa participante, na qual os sujeitos colaboram voluntariamente, nem sempre foi possível ter presente, em cada uma delas, todos os envolvidos no processo. No entanto, nas raras ocasiões em que alguns dos sujeitos não participaram das reuniões, manifestaram, posteriormente, por escrito, as suas idéias a respeito dos tópicos discutidos na ocasião.

Apresentamos a seguir as características principais do material didático. Posteriormente, descrevemos como a participação do grupo se refletiu na elaboração de algumas de suas partes. Por último, discutimos os resultados obtidos na etapa de validação do material.

#### *Características principais do material*

O material didático produzido, *Comunicação e Linguagem Científica: Guia Para Estudantes de Química*, foi dividido em cinco tópicos principais: *Considerações Sobre a Comunicação Científica; Algumas Formas de Comunicação Científica; Principais Componentes dos Textos Científicos; Localizando e Utilizando a Literatura em Química; Algumas Características da Linguagem Científica*. O Quadro 1 apresenta o Sumário desse material, com seus tópicos e subtópicos (Oliveira e Queiroz, 2007). Devido ao fato do material ser muito extenso, ocupando mais de cem páginas, não se encontra apresentado no presente artigo. Porém, este pode ser facilmente acessado através do site, administrado pela Universidade de São Paulo, <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75132/tde-11042007-140232/>. Nele se encontra disponível a dissertação de mestrado de uma das autoras deste

trabalho (Oliveira, 2006), que apresenta no seu “Apêndice E” o material didático em questão. Dessa forma, o leitor poderá confrontar a descrição realizada no artigo com os conteúdos realmente presentes no material.

<b>SUMÁRIO</b>	
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	11
<b>1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA</b> .....	13
<b>2 ALGUMAS FORMAS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA</b> .....	27
Relatórios.....	28
Artigos científicos.....	30
Artigos originais de pesquisa.....	30
Artigos de revisão.....	31
Trabalhos apresentados em reuniões científicas.....	33
Resumos.....	36
Painéis.....	39
Apresentações orais.....	40
Projetos de pesquisa.....	43
Artigos científicos de divulgação ...	45
Artigos relacionados à educação em ciência.....	45
Livros didáticos.....	47
Artigos de divulgação da ciência....	47
<b>3 PRINCIPAIS COMPONENTES DOS TEXTOS CIENTÍFICOS</b> .....	49
Título.....	50
Autores.....	52
Afiliações.....	53
Resumo.....	56
Palavras-chave.....	57
Introdução.....	59
Materiais e métodos.....	62
Resultados.....	64
Apresentações de tabelas.....	66
Apresentações de figuras.....	69
Discussão .....	69
<b>Conclusão</b> .....	71
<b>Citações e referências bibliográficas</b> .....	71
Citações.....	72
Referências bibliográficas.....	77
<b>Agradecimentos</b> .....	78
<b>4 LOCALIZANDO E UTILIZANDO A LITERATURA EM QUÍMICA</b> .....	81
Tipos de fontes de pesquisa.....	81
Fontes primárias.....	82
Fontes secundárias.....	82
Fontes terciárias.....	83
Algumas bases de dados em Química.....	84
Bases de dados de acesso público.....	84
Bases de dados de acesso regulamentado.....	86
<b>5 ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DA LINGUAGEM CIENTÍFICA</b> .....	95
A linguagem científica.....	95
Impessoalidade.....	96
Clareza.....	96
Concisão.....	98
Continuidade.....	100
Os tempos verbais nos textos científicos.....	103
Resumos.....	103
Introdução .....	104
Materiais e métodos.....	105
Resultados .....	106
Discussão.....	106
Conclusão .....	107
Os jargões científicos.....	108
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	111

Quadro 1. – Sumário do material didático, com seus tópicos e subtópicos.

O primeiro tópico, *Considerações Sobre a Comunicação Científica*, foi elaborado com a finalidade de proporcionar ao aluno uma visão de como a comunicação científica evoluiu ao longo dos séculos. Para tanto, fez-se um breve histórico do tema, destacando tanto aspectos relacionados à publicação científica quanto à evolução da própria comunidade científica. Foram abordadas ainda questões relacionadas às avaliações quantitativas e qualitativas das publicações, bem como aspectos éticos, ressaltando a importância da publicação para a vida profissional do cientista. De um modo geral, esse tópico funciona como um direcionador de reflexões críticas sobre aspectos relacionados à comunicação científica.

No segundo tópico foram apresentadas *Algumas Formas de Comunicação Científica*. Ou seja, alguns recursos que viabilizam a veiculação das informações científicas, tais como: relatórios, artigos científicos, trabalhos apresentados em reuniões científicas (resumos, painéis, apresentações orais), projetos de pesquisa, artigos de divulgação da ciência etc. A definição e os principais componentes de cada um deles foram apresentados, bem como exemplos ilustrativos de suas características mais relevantes. Nesse tópico o aluno conhece a diversidade de documentos produzidos pelos cientistas.

No terceiro tópico foram abordadas as características inerentes aos *Principais Componentes dos Textos Científicos*, tais como: título, resumo, introdução, palavras-chave, materiais e métodos, resultados e discussão etc. Ademais, foram destacados alguns cuidados adotados pelos autores ao elaborá-los. As informações apresentadas foram complementadas com exemplos ilustrativos da área de Química. Nesse tópico o aluno conhece as principais formas de apresentação de cada seção de um trabalho científico e pode encontrar subsídios para a elaboração de seus próprios textos.

Nos tópicos citados anteriormente foram apresentados diversos tipos de textos científicos, detalhes de seus componentes principais e suas relações com outras publicações existentes na literatura. Assim, foi considerado importante apresentar ao aluno, no quarto tópico, *Localizando e Utilizando a Literatura em Química*, a classificação das fontes de informação em Ciência, auxiliando-o a reconhecer e diferenciar fontes primárias, secundárias e terciárias. Além disso, foram descritas algumas bases de dados constantemente utilizadas na realização de pesquisas bibliográficas na área de Química.

Por fim, o último tópico apresenta *Algumas Características da Linguagem Científica*. Foram destacadas características da linguagem científica, como impessoalidade, clareza, concisão e continuidade, através de conceitos e exemplos obtidos de publicações na área de Química. A utilização dos tempos verbais nos diferentes tipos de documentos e nas seções que os compõem também foi abordada, assim como alguns exemplos de jargões bastante frequentes na área de Química. Embora para redigir textos cuja linguagem apresente as características relatadas nesse tópico seja necessário um contínuo exercício, a partir de informações nele compiladas o aluno pode desenvolver uma visão crítica sobre seus próprios trabalhos.

Convém ressaltar que, de um modo geral, todos os tópicos foram elaborados com o intuito de serem mais informativos que instrutivos. Ou seja, levando-se em conta as limitações do pesquisador e do grupo diante do tema, evitou-se ensinar "como fazer" ou apresentar uma receita pronta para os alunos. Buscou-se, porém, descrever como a comunidade científica costuma agir diante da necessidade da comunicação, oral e escrita, de seus resultados. Assim, em vários momentos no texto foram utilizadas expressões como "geralmente", "costuma-se observar", "os autores costumam elaborar...". A idéia, portanto, foi tornar o aluno receptivo a outras formas de elaboração de textos científicos, muitas vezes tão eficientes quanto às formas expostas no material.

*A repercussão das discussões em grupo na elaboração do material*

A partir de uma análise conjunta do material didático produzido, das transcrições das reuniões do grupo e dos relatos escritos, foi possível verificar, em várias partes do material, como as críticas e sugestões fornecidas pelos sujeitos da pesquisa repercutiram na sua elaboração. Tais repercussões destacam-se, sobretudo, nos seguintes pontos: título do material; denominação de alguns tópicos; seqüência dos tópicos; abordagem sobre ética; uso de exemplos obtidos de revistas científicas; abordagem sobre as características da linguagem científica; descrição dos tempos verbais nos textos científicos; determinação do veículo de divulgação do material.

Embora presente no início do material, aspectos referentes à decisão final sobre a escolha do título foram abordados apenas na última reunião do grupo. Na ocasião, o título sugerido a princípio, *Comunicação Científica em Química: um Guia Para Estudantes de Graduação*, foi alterado, de acordo com a sugestão dos sujeitos da pesquisa, para *Comunicação e Linguagem Científica: Guia Para Estudantes de Química*. O Quadro 2 apresenta excertos das transcrições nas quais os participantes debatem sobre esse assunto e o título final do material.

Excertos das transcrições	<p><b>(PR)</b> – Em relação ao título, eu sugeriria colocar “Comunicação e Expressão em Linguagem Científica” porque isso não é válido só pra Química, pode ser pra outra área.</p> <p><b>(AP<sub>2</sub>)</b> – Interessante!</p> <p><b>(PR)</b> – Aí depois vem “guia para estudantes de graduação em Química” porque o enfoque dado foi mais pra área de Química. Então, primeiro o mais abrangente.</p> <p><b>(AP<sub>1</sub>)</b> – Até na hora de alguém consultar poderia se interessar mais.</p> <p><b>(AP<sub>2</sub>)</b> – E é válido pra todo mundo que faz pesquisa.</p>
Conseqüências sobre a elaboração do material	<p style="text-align: center;"><b>Comunicação e Linguagem Científica: guia para estudantes de Química</b></p>

Quadro 2.- Excertos das transcrições das reuniões e conseqüências sobre o título do material.

É possível perceber que, segundo os participantes, o título, *Comunicação e Linguagem Científica*, transmite uma idéia mais genérica sobre o conteúdo do material e reforça o fato de que o mesmo possa também ser utilizado por estudantes de outras áreas da Ciência, além da Química. E mais adiante, no subtítulo *Guia Para Estudantes de Química*, fica claro que o material foi desenvolvido de forma direcionada a estudantes de graduação em Química, conforme poderá ser evidenciado pelo leitor nos exemplos apresentados ao longo do texto.

A mudança ocorrida em relação ao título do material demonstra um aspecto característico de abordagens qualitativas, como a pesquisa participante: as mudanças de perspectiva do observador durante a evolução da pesquisa (Menga e André, 1986). Assim, é importante ressaltar que a

participação dos sujeitos no presente estudo foi além da simples análise de seus debates: suas discussões foram cruciais para a transformação do próprio material.

As denominações dos tópicos apresentados no material também foram alteradas pelo grupo durante as reuniões. Por exemplo, em uma reunião em que ocorreram debates sobre o tópico no qual seria apresentada a estrutura geral de relatórios, projetos, artigos etc., os sujeitos sugeriram a sua denominação como sendo *Algumas Formas de Comunicação Científica*. Também na reunião em que os sujeitos discutiram o tópico no qual seriam descritas as características principais de seções características de documentos científicos, sugeriram a sua denominação: *Principais Componentes do Texto Científico*.

As interações entre os membros do grupo e os debates por eles travados nos mostram como, através da pesquisa participante, é possível construir e reconstruir características (a denominação dos tópicos) do objeto de estudo (o material didático). Ou seja, é possível constantemente promover transformações consideradas importantes pelo grupo para a elaboração do material. Santo e Freire (2004), em um estudo no qual promoveram a construção participativa de um hipertexto, também observaram que a pesquisa participante requer, o tempo todo, construções e reconstruções e que durante a realização do trabalho é possível também socializar a informação com todos os participantes.

Durante várias reuniões, a seqüência de apresentação dos tópicos foi amplamente discutida. Durante uma reunião na qual foi abordado o tópico *Algumas Formas de Comunicação Científica*, os sujeitos questionaram sua seqüência de apresentação, conforme pode ser observado a seguir.

*(AP<sub>2</sub>) – Aqui no tópico 3, “Algumas Formas da Comunicação Científica”, não seria melhor colocar dos mais simples para os mais complicados? Por exemplo, eu acho que ficaria melhor Relatório, depois Artigos Científicos, Artigos de Revisão, depois Projetos de Pesquisa e por último Livro de Ensino. Só mudar a ordem. [...]*

*(PQ) – Vou responder sua pergunta. Por que eu iniciei do mais complexo para o simples? Porque, na realidade, eu analisei a maneira como todo o processo é realizado: um trabalho científico normalmente começa com um projeto que é desenvolvido, a seguir vem o relatório, os artigos científicos, alguns desses trabalhos são publicados na forma de artigos de divulgação...*

*(AP<sub>1</sub>) - Pois é, mas esse material é para a graduação, pois primeiro o que vai interessar são os relatórios. Com o tempo é que vou tendo contato com os artigos a medida que eu for avançando na graduação.*

As discussões sobre a seqüência das informações expostas no material nos mostram, mais uma vez, dois aspectos importantes no desenvolvimento de pesquisas participantes: as mudanças dos pontos de vista do pesquisador e a interferência dos sujeitos na construção do objeto de estudo. Assim, a partir das citações dos participantes, o direcionamento inicial dado pelo pesquisador à elaboração do material foi modificado. Passou-se a levar em conta a realidade vivenciada pelos alunos (seus

primeiros trabalhos científicos são os relatórios de laboratório) e não a realidade vivenciada pelo pesquisador (o primeiro passo para uma pesquisa é a elaboração de um projeto de pesquisa). Ou seja, o pesquisador abstrai-se de suas concepções para dar espaço às percepções dos sujeitos da pesquisa. Esse aspecto também é reportado por Araújo (2001) que, ao analisar como a violência vivenciada fora da escola reorienta atitudes e comportamentos dos alunos, reconhece que graças à participação dos sujeitos da pesquisa foi possível sair do senso comum e construir novas referências, permitindo assim compreender como eles constroem suas identidades.

Foram também alvo de extensas discussões as questões relacionadas à ética em comunicação científica, bem como a forma como a produção científica é avaliada atualmente, sobretudo no que diz respeito a aspectos quantitativos e qualitativos. Os debates a respeito do tópico *Considerações Sobre a Comunicação Científica* conduziram à inclusão no material de aspectos relacionados com a ética e com o sistema de avaliação por pares.

Nas reuniões em que os debates sobre questões éticas em comunicação científica ocorreram foi possível observar outro importante aspecto da pesquisa participante: a formação de um espaço oportuno onde os sujeitos podem refletir criticamente sobre temas relacionados ao seu cotidiano. Outros trabalhos na literatura também reportam a pesquisa participante como metodologia capaz de proporcionar "estímulo à reflexão crítica da realidade, assim como da efetivação da construção, apropriação e socialização do conhecimento" (Mello *et al.*, 1998).

Uma das características mais marcantes do material produzido é a riqueza de exemplos, em sua maioria direcionada à área de Química. Embora inicialmente o pesquisador já pretendesse trabalhar com exemplos para ilustrar as informações expostas no texto, foi baseada nas críticas e sugestões dos sujeitos da pesquisa que tal idéia foi reforçada. Além da revista *Química Nova* (Química Nova, 2007), de onde a maior parte dos exemplos foi extraída, foram também tomados como exemplo trechos de artigos publicados na revista *Eclética Química* (Eclética Química, 2007) e *Pesquisa Fapesp* (Pesquisa Fapesp, 2007).

As sugestões sobre a utilização de exemplos estiveram presentes em várias reuniões e refletiram-se, conseqüentemente, em várias partes do material. No Quadro 3 é possível observar excertos das transcrições de discussões sobre a incorporação dos exemplos ao material e também uma parte do material na qual um exemplo extraído de revista científica é apresentado. Assim, com base na sugestão do grupo, foram acrescentados, em cada tópico, exemplos que facilitassem a compreensão das informações expostas e a visualização das diferenças entre os tipos de documentos científicos e das principais características de cada parte de um texto científico.

A inclusão do tópico *Algumas Características da Linguagem Científica* foi uma importante sugestão dos sujeitos, resultante de debates ocorridos nas reuniões nas quais foram questionadas as principais dificuldades encontradas pelo aluno para expressar seus conhecimentos. O Quadro 4 apresenta excertos das transcrições nas quais os participantes debatem sobre a linguagem científica, mais especificamente sobre a precisão na

linguagem científica, e mostra como contribuíram para a elaboração do referido tópico do material.

<p>Excertos das transcrições</p>	<p><b>(AP<sub>1</sub>)</b> - <i>Nessa parte dos Componentes Principais, você vai dar um exemplo geral de como se deve escrever cada tópico?</i>  <b>(PQ)</b> – <i>Assim, trechos de uma Introdução, trechos de uma seção Materiais e Métodos...?</i>  <b>(AP<sub>2</sub>)</b> - <i>É que esse material didático ele é voltado para o aluno que está ingressando. É, você poderia colocar um exemplo de cada um, citar um pedacinho de cada.</i>  <b>(PQ)</b> – <i>De cada assunto?</i>  <b>(AP<sub>2</sub>)</b> – <i>Eu acho que sim.</i>  <b>(PQ)</b> – <i>É, eu vou ter que buscar...</i></p>
<p>Conseqüências sobre a elaboração de exemplos</p>	<p>Os artigos de revisão abordam de um modo geral os seguintes aspectos:  <b>ESTADO DA ARTE:</b> apresenta uma síntese do conhecimento sobre um determinado assunto, com ênfase na literatura mais recente.          Em revisão recente desta técnica, Chester e Pinkstone<sup>1</sup>, em 2002, ressaltaram o crescimento de aplicações de SFC [...]. Nos sistemas unificados, desenvolvidos até então, foram empregados hélio para CG e CO<sub>2</sub> para SFC, independentemente<sup>26-30</sup>, metanol e éter dietílico como gás e líquido<sup>24</sup>.          (Química Nova, v.27, n.5, 747-753, 2004)</p>

Quadro 3.– Excertos das transcrições das reuniões e conseqüências sobre a inclusão de exemplos no material.

Talvez a questão da linguagem científica tenha surgido como umas das primeiras preocupações do grupo por ser uma habilidade que requer geralmente um tempo considerável para ser desenvolvida, sendo uma dificuldade ainda comum entre muitos alunos de pós-graduação.

Abordar as características da linguagem científica e relacioná-las à área de Química foi uma tarefa desafiadora para o grupo, embora de reconhecida importância. Apesar das limitações, tanto do pesquisador quanto dos sujeitos de pesquisa, e da carência de informações na literatura sobre a escrita científica para a área de Química, foram abordados no referido tópico alguns aspectos da linguagem através de exemplos obtidos de artigos da área. De fato, diante dessa busca por solução para um problema comum, compreendemos como a pesquisa participante mostra-se importante como meio de promover benefício direto e imediato à população, ao mesmo tempo em que apresenta os sujeitos envolvidos no processo de procura por soluções e interpretações de seus problemas (Demo, 1999).

Discussões sobre questões relacionadas à escrita científica estiveram presentes em outros momentos das reuniões de grupo e, conseqüentemente, contribuíram para a elaboração de novas abordagens existentes no material. Como outro exemplo, podemos citar a elaboração, dentro do tópico *Algumas Características da Linguagem Científica*, de uma seção especialmente direcionada à descrição dos diferentes tempos verbais utilizados nos textos científicos. Assim, foram apresentados os tempos verbais mais freqüentemente utilizados em cada tipo de documento ou em cada seção do texto.

<p>Excertos das transcrições</p>	<p><b>(PR)</b> - E depois dentro de relatórios existem palavras que devem ser usadas, porque indicam a precisão. Então, você tem que indicar nos relatórios científicos as palavras que têm peso, muitas vezes para indicar precisão. Claro que você sabe que tem que ser assim, não que pode ser assim, deve ser feito assim. Aí, "tal experimento pode ser feito em certas circunstâncias". Ele pode ser feito ou ele deve ser feito? Porque são coisas diferentes, se você falar que deve ser feito é que se não fizer assim vai dar errado. Deve ser feito na ausência de luz, é diferente de pode ser feito na ausência de luz.</p>
<p>Conseqüências sobre a elaboração do tópico <i>Algumas Características da Linguagem Científica</i></p>	<p>A clareza, portanto, está diretamente relacionada à exatidão das palavras. Ou seja, as palavras utilizadas no texto devem corresponder exatamente ao seu real significado. Desta forma, os textos científicos costumam evitar ainda o emprego de termos vagos, como, por exemplo, "uma série", "alguns", "vários" (quantos exatamente?). Observe o exemplo abaixo.</p> <p>O processo de obtenção de biodiesel a partir do óleo neutro de soja adotado neste trabalho promove <u>uma alta taxa de conversão do óleo em ésteres etílicos [...]. As perdas no processo foram baixas [...]</u> (Exemplo fictício)</p> <p>Alta taxa de conversão? 70%? Perdas baixas? 0,5%? Um leitor que não conheça bem esta área certamente não saberá que número exatamente pode corresponder a alto ou baixo. Para não deixar a informação obscura, o autor apresenta os dados exatamente como foram obtidos no trabalho, conforme mostra o exemplo a seguir.</p> <p>O processo de obtenção de biodiesel a partir do óleo neutro de soja adotado neste trabalho promove <u>uma taxa de conversão de 97,5% do óleo em ésteres etílicos [...]. As perdas no processo foram de 10%.</u> (Química Nova, v.28, n.1, 19-23, 2005)</p>

Quadro 4. – Excertos das transcrições e conseqüências sobre a elaboração do tópico *Algumas Características da Linguagem Científica* do material.

A maneira como as sugestões do grupo, apresentadas durante as reuniões, influenciou na elaboração da seção *Os Tempos Verbais nos Textos Científicos* pode ser observada no Quadro 5.

Observa-se, assim, uma outra importante característica da pesquisa participante: o processo de conhecer e agir. Ou seja, a população engajada no estudo não apenas busca o conhecimento de um tema em particular, mas também parte para ações de mudanças em seu benefício, a qual se manifesta substancialmente em ações educativas (Demo, 1999). Tais ações, particularmente, repercutiram na inclusão de mais um tema considerado relevante para os sujeitos da pesquisa: *Os Tempos Verbais nos Textos Científicos*.

Por fim, a determinação do veículo de divulgação do material foi decidida numa reunião na qual se questionou a melhor forma de torná-lo disponível para o público a que se destina. A opção dos sujeitos foi fazê-lo na forma impressa. Tal decisão foi, portanto, oriunda de debates, conforme pode ser observado a seguir.

(AP<sub>1</sub>) - No termo de facilidade para o aluno, eu sugeria uma página na internet. Mas tem que ser bem explicada...

(PQ) - Atualizar, não é?

(AP<sub>1</sub>) - Porque isso é complicado, não é? Ficar mantendo a página?

(PR) - *Sobre a página, eu acho que o ideal seria ter a página e a apostila. Porque a página, você pode modificar, mas, imagina você estando em casa e precisando de apoio e se você não tem computador? Então possibilita o acesso. É dinâmico, você pode modificar... Já apostila seria mais importante.*

(PQ) - *Tem acesso sempre.*

<p>Excertos das transcrições</p>	<p><b>(AP<sub>1</sub>)</b> – <i>Você pode dar uma dica para cada, para cada forma de comunicação, qual o tempo verbal mais adequado.</i>  <b>(PR)</b> – <i>Na hora de escrever o projeto é no futuro, quando você escreve um artigo você escreve no passado ou no presente, mas não pode misturar.</i>  <b>(AP<sub>1</sub>)</b> – <i>Você poderia... nessa parte de erros, falar de tempo verbal, você poderia ter um tópico sobre estes componentes.</i></p>
<p>Conseqüências sobre a elaboração da seção <i>Os Tempos Verbais nos Textos Científicos</i></p>	<p>Em artigos, relatórios, teses e dissertações a seção experimental relata fatos já ocorridos e, portanto, apresenta verbos conjugados no passado.</p> <p>Para as preparações cromatográficas em coluna, foram utilizadas sílicas gel 70 e 230 [...] O caule (3.250 g) e a casca (700 g), após secagem à temperatura ambiente, foram moídos e submetidos a extrações com hexano [...]          (Química Nova, v. 27, n. 4, 536-539, 2004)</p> <p>Os projetos de pesquisa, no entanto, descrevem trabalhos que ainda não foram realizados – embora na prática já possam ter sido iniciados – e, por esse motivo, apresentam verbos conjugados no futuro.</p> <p>Para as preparações cromatográficas em coluna, serão utilizadas sílicas gel 70 e 230 [...] O caule e a casca, após secagem à temperatura ambiente, serão moídos e submetidos a extrações com hexano [...]          (Exemplo fictício, adaptado de: Química Nova, v. 27, n. 4, 536-539, 2004)</p>

Quadro 5.– Excertos das transcrições e conseqüências sobre a elaboração da seção *Os Tempos Verbais nos Textos Científicos* no material.

É possível observar, portanto, que dentre as opções relatadas pelos sujeitos estava uma página na internet ou um texto impresso. A opção de disponibilizar o material via *web* mostrou-se interessante ao suprimir custos com impressão, além de permitir atualizações de seu conteúdo. Por outro lado, seu acesso dependeria do aluno ter disponível um computador sempre que necessitasse consultá-lo. Por esse motivo, o material impresso mostrou-se a opção de escolha dos participantes da pesquisa.

#### *Validação do material*

O questionário de avaliação do material abordou diversos aspectos referentes ao conteúdo e aparência do material. A tabela 1, a seguir, apresenta as perguntas e a distribuição das respostas fornecidas pelos sujeitos ao questionário, referentes a tais aspectos.

O título do material foi bem aceito entre os sujeitos, sendo considerado bom (62,5%) ou excelente (37,5%). Foram fornecidos pelos sujeitos conceitos de bom ou excelente, tanto em relação aos tópicos abordados no material (12,5% bom; 87,5% excelente) quanto em relação a sua seqüência de apresentação (50,0% bom; 50,0% excelente). Segundo um dos alunos de graduação, “a distribuição foi feita de forma direta o que ajuda na localização do leitor” ou ainda, como relatado por um dos alunos

de iniciação científica “os tópicos são muito úteis, para nós estudantes, permitindo um desenvolvimento melhor de trabalhos”. Essas considerações indicaram que um dos objetivos a que se propõe o material foi atingido: auxiliar os alunos no desenvolvimento de seus trabalhos científicos.

QUESTÕES	RESPOSTAS (%)				
	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
1- O título é atraente? Indica o conteúdo do material?	-	-	-	62,5	37,5
2- Os tópicos descritos no Sumário são interessantes? São úteis no desenvolvimento de trabalhos científicos?	-	-	-	12,5	87,5
3- A seqüência dos tópicos é adequada? Facilita a leitura do material?	-	-	-	50,0	50,0
4- O conteúdo apresentado em cada tópico é adequado? Relaciona-se coerentemente com o título de cada tópico?	-	-	-	37,5	62,5
5- As seções (subdivisões) de cada tópico estão bem organizadas? Facilitam a localização do conteúdo?	-	-	-	50,0	50,0
6- A linguagem utilizada no material é clara? Não dificulta a compreensão dos tópicos abordados?	-	-	-	37,5	62,5
7- A linguagem e os tópicos abordados são apropriados a alunos do primeiro ano de graduação?	-	-	12,5	50,0	37,5
8- Os exemplos apresentados são adequados? Tornam mais claras as informações descritas?	-	-	-	62,5	37,5
9- Os destaques realizados nos exemplos (preenchimento, sublinhado, setas) tornam sua apresentação mais didática e compreensível?	-	-	-	50,0	50,0
10- A aparência do texto (fonte, espaçamento) é agradável e favorece sua leitura?	-	-	12,5	50,0	37,5

Tabela 1.– Distribuição percentual das respostas obtidas no questionário de avaliação do material (etapa de validação).

O conteúdo apresentado em cada tópico foi bem conceituado, sendo considerado bom por 37,5% e excelente por 62,5% dos sujeitos. As divisões apresentadas nos tópicos em seções também tiveram boa aceitação.

As questões relacionadas a linguagem também forneceram importantes informações sobre a impressão dos sujeitos tanto em relação à sua clareza (37,5% bom; 62,5% excelente) quanto em relação a sua adequação a alunos de primeiro ano de graduação (12,5% regular; 50,0% bom; 37,5% excelente). Segundo um dos alunos de iniciação científica, o material “apresenta um linguagem gostosa, atrativa e bem didática, de fácil entendimento”. Ao ser questionado sobre a adequação da linguagem e dos tópicos abordados no Guia ao público alvo (alunos ingressantes e alunos veteranos de cursos de Química), um professor fez a seguinte ponderação: “é muita informação para um aluno que está iniciando a graduação e ainda não entrou em um grupo de pesquisa”.

A apresentação de uma grande quantidade de exemplos no material, estratégia adotada para tornar mais claras as informações descritas nos tópicos, também foi analisada. Os sujeitos consideraram a utilização dos exemplos boa (62,5%) ou excelente (37,5%). Segundo um dos alunos de graduação “os exemplos ilustram muito bem o conteúdo”. Sua importância

foi ainda enfatizada por um dos professores: "sem os exemplos, penso que iria dificultar a compreensão".

Ainda com relação às estratégias utilizadas no material para tornar as informações mais compreensíveis aos alunos, foram aplicados nos exemplos alguns destaques, tais como preenchimento, sublinhado e setas. Tais estratégias também foram abordadas no questionário de avaliação, cujas impressões relatadas pelos sujeitos em suas respostas foram boas (50,0%) ou excelentes (50,0%). Segundo um dos alunos de iniciação científica "as setas são os melhores destaques, pois direcionam o aluno a prestar atenção em algo específico".

A aparência geral do texto, fontes e espaçamento utilizados, também foram avaliados pelos sujeitos, que consideraram tais aspectos do material regular (12,5%), bom (50%) ou excelente (37,5%). Um dos alunos de iniciação científica teceu o seguinte comentário: "O fato das letras não serem tão pequenas, existirem espaçamento entre um parágrafo e outro, letras maiores nos subtítulos, tornaram a leitura mais agradável". Por outro lado, um outro aluno de iniciação científica manifestou preferir "um espaçamento um pouco maior entre as frases, pois facilita mais a leitura". Tais considerações nos permitem concluir que, apesar de não agradar completamente a todos os sujeitos, o material, de um modo geral, causou uma boa impressão, sendo, portanto, bem aceito entre os avaliadores.

### **Considerações finais**

A capacidade de comunicação e expressão em linguagem científica é consensualmente entendida, entre muitos educadores da área de Educação em Ciências, como uma habilidade importante para a formação dos estudantes de graduação. Na área de Química, tal habilidade é apontada como extremamente relevante tanto para a vida acadêmica, quanto para a vida profissional. No entanto, apesar do reconhecimento da sua relevância, de acordo com o nosso conhecimento atual, não existem relatos na literatura sobre a publicação de materiais didáticos a respeito da comunicação científica, específicos para a área de Química, no Brasil. Tal verifica-se, sobretudo com conteúdos direcionados a estudantes de graduação. Dessa forma, julgamos plenamente justificável a construção do material didático, cujo processo de elaboração encontra-se descrito neste artigo.

A elaboração do material, baseada nos fundamentos da pesquisa participante (Le Boterf, 1999), mostrou-se um caminho bastante enriquecedor, uma vez que permitiu a inclusão de idéias e críticas de alunos, de modo a torná-lo mais próximo das necessidades do público-alvo. Desta forma, foi possível perceber, no decorrer da pesquisa, as constantes transformações nele ocorridas, tais como o seu título e sua seqüência de apresentação. A inclusão de novos conteúdos e abordagens, em resposta às sugestões do grupo, também esteve presente neste modelo de construção participativa do conhecimento como, por exemplo, as abordagens de questões relacionadas com a ética em comunicação científica. Outras contribuições do grupo consideradas importantes foram: a inclusão de exemplos extraídos de revistas da área de Química para ilustrar as informações apresentadas no material; a abordagem de características da linguagem científica; a inclusão de uma seção sobre os diversos tempos

verbais em documentos científicos. Portanto, a elaboração participativa do material refletiu-se em vários aspectos do texto, tanto no que tange ao conteúdo quanto à sua forma de apresentação.

Ao transmitir seus conhecimentos no decorrer das reuniões, todos os sujeitos contribuíram para a elaboração do material didático, mas também se beneficiaram com a aquisição de novos conhecimentos compartilhados pelo grupo. Essa característica reflexiva da pesquisa participante pode ser observada em outros estudos presentes na literatura, na qual a metodologia foi aplicada. Durante a elaboração de um material didático de Educação em Saúde, através da ação conjunta de pesquisadores, enfermeiras e mães de bebês prematuros, Fonseca (2002) descreve, com as palavras a seguir, tais aspectos da pesquisa participante também presentes em seu trabalho.

*Essa metodologia, apesar de relativamente nova e pouco explorada na confecção de material didático, mostrou-se adequada, de fácil compreensão e condução para o alcance do objetivo proposto. Na dinâmica, os participantes são atores ativos, mas que também se beneficiam do processo através da aquisição de conhecimento. (Fonseca, 2002, p.125)*

Assim, a pesquisa participante apresenta-se como um importante instrumento metodológico, na qual a produção do conhecimento manifesta-se em ação reflexiva – pelos sujeitos e para os sujeitos.

A etapa de validação do material, realizada após a sua confecção, demonstrou a sua boa aceitação tanto por alunos quanto por professores da área de Química.

### **Referências bibliográficas**

Almeida, C.A. e L.J. Liotta (2005). Organic Chemistry of the cell: an interdisciplinary approach to learning with a focus on reading, analyzing, and critiquing primary literature. *Journal of Chemical Education*, 82, 1794-1799.

Araújo, C. (2001). As marcas da violência na construção da identidade de jovens da periferia. *Educação e Pesquisa*, 27, 141-160.

Borda, O.F. (1999). Aspectos teóricos da pesquisa participante. Em C. R. Brandão (Ed.), *Pesquisa Participante* (pp. 42-62). São Paulo: Brasiliense.

Brasil. Ministério da Educação (2001). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química*. Decreto N° CNE/ CNS 1.303/ 2001, Brasília, DF.

Cacciatore, K.L e H. Sevian (2006). Teaching lab report writing through inquiry: a green chemistry stoichiometry experiment for General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 83, 1039-1041.

Campanario, J.M. (2004). Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 22, 365-378.

Demo, P. (1999). Elementos metodológicos da pesquisa participante. Em C. R. Brandão (Ed.), *Repensando a pesquisa participante* (pp. 104-130). São Paulo: Brasiliense.

Eclética Química (2007). *Revista Eclética Química*. Em <http://www.scielo.br/revistas/eq/paboutj.htm>. Capturado em 18/07/2007.

Fonseca, L.M.M. (2002). *Cuidados ao bebê prematuro: cartilha educativa para orientação materna*. Dissertação [Mestrado em Enfermagem em Saúde Pública]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo.

Le Boterf, G. (1999). Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. Em C.R. Brandão (Ed.), *Repensando a pesquisa participante* (pp. 51-81). São Paulo: Brasiliense.

Leite, M.S. e M.J.B.M. Almeida (2001). Compreensão de termos científicos no discurso da ciência. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 23, 458-470.

Lemke, J.L. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Buenos Aires: Paidós.

Mello, D.A., Rouquaydrol, M.Z., Araújo, D., Amadei, M., Sousa, J., Bento, L.F., Gondin, J. e J. Nascimento (1998). Promoção à saúde e educação: diagnóstico de saneamento através da pesquisa participante articulada à educação popular (Distrito São João dos Queiroz, Quixadá, Ceará, Brasil). *Caderno de Saúde Pública*, 14, 583-595.

Menga, L. e M.E.D.A. André (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Oliveira, J.R.S. (2006). *Pesquisa participativa na elaboração de um material didático sobre comunicação e expressão em linguagem científica para estudantes de graduação em Química*. Dissertação [Mestrado em Química]. São Carlos: Universidade de São Paulo.

Oliveira, J.R.S. e S.L. Queiroz (2007). *Comunicação e Linguagem Científica: Guia Para Estudantes de Química*. Campinas: Átomo.

Oliveira, J.R.S. e S.L. Queiroz (2005). O desenvolvimento de habilidades de comunicação científica em cursos de graduação em Química. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 5; Bauru. Anais... Bauru. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-ROM.

Pesquisa Fapesp (2007). *Revista Pesquisa Fapesp: Ciência e Tecnologia no Brasil*. Em <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/>. Capturado em 18/07/2007.

Queiroz, S.L. (2001). A linguagem escrita nos cursos de graduação em química. *Química Nova*, 24, 143-146.

Química Nova (2007). *Química Nova: órgão de divulgação da Sociedade Brasileira de Química*. Em <http://quimicanova.sbq.org.br/index.php>. Capturado em 18/08/2007.

Renaud, J., Squier, C. e S.C. Larsen (2006). Integration of a communicating science module into a Advanced Chemistry Laboratory Course. *Journal of Chemical Education*, 83, 1029-1031.

Sá, L.P. e S.L. Queiroz (2007). Promovendo a argumentação no ensino superior de química. *Química Nova*, aceito.

Sá, L.P., Francisco, C.A. e S.L. Queiroz (2007). Estudos de caso em química. *Química Nova*, 30, 731-739.

Santo, C.E. e I.M. Freire (2004). "Quissamã somos nós!": construção participativa de hipertexto. *Ciência da Informação*, 33, 155-168.

Santos, G.R., Sá, L.P. e S.L. Queiroz (2006). Uso de artigos científicos em uma disciplina de Físico-Química. *Química Nova*, 29, 1121-1128.

Schepmann, H.G. e L.A. Hughes (2006). Chemical research writing: a preparatory course for student capstone research. *Journal of Chemical Education*, 83, 1024-1028.

Valle, E.R.M. (1988). A pesquisa participante como metodologia de pesquisa em enfermagem. *Enfoque*, 16, 20-23.