

Mediação Interdisciplinar na Construção de um Projeto de Ensino de Química:

uma Análise Pautada no Diálogo de Diferentes Saberes

Maria Inês de Freitas Petrucci Santos Rosa e Adriana Vitorino Rossi

Apresentamos uma investigação qualitativa das possibilidades de parcerias entre formadores oriundos de diferentes áreas de pesquisa, tendo como objeto a criação de processos didáticos com licenciandos. Identificamos alguns elementos característicos desta aproximação, como: a assimetria de concepções; o diálogo sustentado pela episteme própria da Química; e a preocupação em superar estereótipos de diferentes áreas.

► formação docente, projeto de ensino, licenciatura ◀

Recebido em 5/6/02, aceito em 28/10/02

36

Já há algum tempo, a literatura aponta problemas na formação docente em Química/Ciências, advindos do modelo de licenciatura usualmente vigente nas universidades (Maldaner, 2000; Carvalho e Gil-Pérez, 1995; Schnetzler, 2000; Rosa, 2000, entre outros). De uma maneira geral, os currículos são pautados em uma divisão clara entre disciplinas de natureza específica relacionadas à ciência básica e disciplinas pedagógicas, configurando o conhecido modelo 3+1 (Carvalho e Gil-Pérez, 1995)¹. Neste trabalho², delineamos, por meio de uma metodologia qualitativa, uma investigação, ainda em caráter exploratório, de elementos que caracterizam a construção de parcerias entre professores universitários de institutos/departamentos de Química (ciência básica) e professores de faculdades de Educação, tendo como objeto o desenvolvimento de processos didáticos junto a alunos da licenciatura.

Nosso referencial teórico apóia-se nos conceitos de Carr e Kemmis (1988) e Habermas (1989) de desenvolvi-

mento profissional, emancipação dos sujeitos e produção de conhecimento, que apontam para a valorização da interlocução na construção de saberes práticos validados pelo grupo, sem perder de vista a objetividade das situações e o esclarecimento dos envolvidos nelas. Entendemos aqui, como participantes da comunicação, os sujeitos envolvidos neste trabalho: as duas professoras e os três alunos da licenciatura, que argumentam sobre o projeto didático, que pretendemos seja validado e criticado.

A questão que norteia esta investigação é: *quais são os elementos que caracterizam a aproximação entre formadores/pesquisadores da ciência básica Química e formadores/pesquisadores educacionais, tendo como centro processos de aprendizagem de alunos da licenciatura?*

A metodologia da investigação

Para desenvolver esta investigação qualitativa, tomamos como objeto um conjunto de ações desenvolvidas no âmbito da disciplina *Didática Aplicada ao Ensino de Química e de Física*, ministrada na Faculdade de Educação da UNICAMP, que envolveu alunos do 6º semestre da licenciatura integrada de Química/Física.

Preocupado com a elaboração de um projeto de ensino que abordasse relações entre ciência, tecnologia e sociedade, um grupo de três alunos escolheu o tema *Efeito Estufa*. A partir daí, o projeto foi orientado por duas professoras, aqui designadas como P.I (professora de Didática) e P.II (professora de Química Geral e Química Analítica). O conjunto de dados foi sistematizado a partir dos depoimentos dos participantes da elaboração do projeto, registrados em áudio e transcritos na íntegra. Foram feitos recortes nessa transcrição, que nos auxiliam na compreensão da questão de investigação posta.

De uma maneira geral, os currículos são pautados em uma divisão clara entre disciplinas de natureza específica relacionadas à ciência básica e disciplinas pedagógicas, configurando o conhecido modelo 3+1 (ciclo de 3 anos, seguido de outro de 1 ano)

A seção "Pesquisa no Ensino de Química" inclui investigações sobre problemas no ensino de Química, com explicitação dos fundamentos teóricos e procedimentos metodológicos adotados na análise de resultados.

Foram realizados encontros entre os alunos envolvidos e as professoras (três com P.I, dois com P.II e um com P.I e P.II), nos quais foram discutidas questões relacionadas à elaboração do projeto de ensino. A partir da literatura e da leitura minuciosa da transcrição da gravação em áudio, as seguintes categorias³ emergiram no desenvolvimento da análise: *linguagem* e *concepções de ensino-aprendizagem*.

O tema *Efeito Estufa* é muito amplo e relaciona-se com vários conceitos. A seqüência didática foi planejada pelos alunos, sem a participação das professoras, de acordo com a delineação de três fases, como exposto a seguir.

Fase I - Nesta primeira fase, poderia ser apresentada aos alunos uma animação de um *software* educativo, que aborda o tema *Efeito Estufa*, para que eles explicitassem suas explicações sobre o fenômeno, discutindo-as entre os pares. A partir daí, as questões levantadas pelos alunos seriam organizadas e transformadas em problemas de investigação.

Fase II - Seriam tratados vários assuntos relacionados ao tema, envolvendo conceitos como: energia; calor; temperatura; entalpia; reações endotérmicas e exotérmicas; fenômenos naturais e fenômenos antropogênicos; rapidez das reações; e equilíbrio químico. Seriam também abordados aspectos referentes à composição do ar atmosférico; aos ciclos biogeoquímicos; à emissão de poluentes; à chuva ácida; às doenças provocadas pela poluição; à fotossíntese e respiração; e às relações entre biodiversidade e superaquecimento do planeta. Para o tratamento de tais conceitos e aspectos, seriam utilizados textos, elaborados pelos próprios licenciandos, tendo como referência a literatura química.

Fase III - Nesta fase, os alunos apresentariam trabalhos que contemplassem explicações acerca das questões de investigação propostas na fase I. Os alunos poderiam levantar mais questões ou dúvidas sobre o tema, que ainda não tivessem sido abordadas. Uma forma de avaliação da aprendizagem seria a confrontação entre as questões iniciais e os problemas apontados pelos próprios alunos nesta fase, o que denotaria a evolução das suas

idéias em relação ao tema.

Essas três fases sintetizam as ações planejadas para o desenvolvimento do projeto de ensino, mas ainda não retratam o processo de mediação promovido por P.I e P.II junto aos três licenciandos. A seguir, apresentamos os dados e sua análise, focalizando esse processo de mediação e os elementos que sustentaram a aproximação entre os sujeitos envolvidos.

Neste trabalho, não analisaremos os limites e as possibilidades didáticas do planejamento das fases, mas sim o processo de mediação pedagógica ocorrido durante a construção do projeto e os elementos que sustentaram a aproximação entre os sujeitos envolvidos.

Analizando o processo de interlocução

Considerando as interações ocorridas nesse processo de mediação interdisciplinar, as intervenções das formadoras estiveram centradas em algumas preocupações específicas. No diálogo com os licenciandos, a professora de Didática (P.I) procurou discutir as relações possíveis entre os níveis fenomenológico, teórico-conceitual e representacional no tratamento do conhecimento químico (Johnstone, 1982), além de problematizar a seqüência de atividades focalizando o aprofundamento na abordagem dos conceitos químicos.

Por outro lado, a professora de Química Analítica (P.II) procurou ressaltar a importância de evitar imprecisões no tratamento das informações químicas. Além disso, questionou os licenciandos acerca da relação conteúdo/tempo presente na elaboração da seqüência didática, problematizando também a pertinência de determinados conteúdos abstratos no Ensino Médio, tais como *comprimento de onda*, *frequência* e *isomeria*.

A partir da delimitação das categorias já citadas, apresentamos extratos

de diálogos correspondentes e sua interpretação, o que nos auxilia na compreensão da natureza das relações estabelecidas.

Linguagem

Em nossa pesquisa, a apropriação de um conhecimento sobre *como ensinar* a partir do tema *Efeito Estufa* ocorreu a partir da mediação propiciada por P.I e P.II, por meio do compartilhamento de signos próprios às suas áreas de conhecimento (Vygotsky, 1991).

Nesse contexto, P.I intervém na construção do projeto didático por meio de uma mediação caracterizada por signos próprios do campo da Didática, explicitando uma forma própria de linguagem. Analogamente, P.II, ao mediar o acesso a um conhecimento sobre *como ensinar*, procurou fazê-lo apropriando-se dos signos próprios do campo da ciência básica Química, por meio de um outro tipo específico de linguagem.

Em relação às diferentes linguagens, Bakhtin entende a linguagem como um conjunto de enunciados típicos de determinado grupo social, que evidenciam as construções de suas práticas sociais (Mortimer, 1998). Assim, o discurso é determinado e determinante das práticas sociais. Nesta investigação, P.I e P.II são sujeitos oriundos de diferentes grupos sociais, a saber: o grupo dos educadores e o grupo dos químicos. Portanto, desenvolvem suas mediações na construção do projeto didático explicitando seus enunciados próprios e típicos de suas comunidades de origem. Isto é evidenciado no depoimento de L.I:

Em nossa pesquisa, a apropriação de um conhecimento sobre como ensinar a partir do tema Efeito Estufa ocorreu a partir da mediação propiciada por professoras de Didática e de Química Geral e Química Analítica, por meio do compartilhamento de signos próprios às suas áreas de conhecimento

“...eu senti que a fala de P.II é a parte prática, não é? Agora P.I vem e fala: ‘o que vocês estão querendo dizer ao propor isso?’...”

Com essa intervenção mais “prática”, como foi denominada por L.I, P.II procurou também ajustar a linguagem da escrita do projeto didático, aproxima-

mando-a do discurso próprio de seu grupo social: o dos químicos. Isto pode ser evidenciado na fala de L.I:

“...eu senti esse choque porque P.II falava o tempo todo: ‘eu não escreveria frases desse tamanho, como vocês estão escrevendo. É a nossa tendência (dos químicos): escrever tudo numa estrutura de frases curtas e aí o leitor vai juntando as idéias...’ É justamente o contrário do que P.I falava...”

A linguagem própria dos químicos caracteriza-se por uma aparente neutralidade, pela ausência de um sujeito, o que parece lhe conferir mais clareza, mais fluidez. Parece ser mais “prática”, como afirmou L.I. Nos textos químicos, usualmente emprega-se a voz passiva, esconde-se o sujeito das frases, o que parece proporcionar maior rigor do ponto de vista científico.

Esse embate provocado pelas diferenças de linguagem nos remete às palavras de Lazlo, que afirma, sobre a linguagem da Química:

Toda a linguagem começa com uma imobilização, arbitrária, do sentido. A Química desliga-se da alquimia quando, de simples descrição, se torna descrição sistemática. Isso só é possível com a condição de dispor de um léxico e de uma sintaxe. O falar químico é um fazer. (Lazlo, 1995, p. 75)

Em suas observações, P.II pretendia chamar a atenção para a diferença entre os estilos de textos característicos de cada área (“telegráfico” para os químicos e “extenso” para os educadores) e a inadequação desses extremos para a prática do ensino, cujo equilíbrio a ser atingido representa a habilidade que o professor de Química precisa criar, como salientou P.I.

Concepções de ensino-aprendizagem

As mediações desenvolvidas a partir das interações entre formadores e licenciandos na construção do projeto

também foram permeadas pela explicitação de diferentes concepções de ensino-aprendizagem, que pareceram estar predominantemente relacionadas com abordagens tradicionais ou construtivistas de ensino. A abordagem tradicional, marcada pelo modelo de transmissão de conhecimentos, foi explicitada por P.II da seguinte forma:

O que confronta e afasta formadores oriundos de diferentes áreas, como a ciência básica e a Educação, é a visão simplista de que o ensino de Química pode ser estereotipado e congelado em modelos

“...uma frase que me marcou muito (no projeto) foi a que indicava

a eficiência de trocarmos o modelo tradicional pelo modelo proposto pelas teorias mais recentes. E aí foi isso que a gente parou para discutir: eu aprendi do modo mais tradicional e aprendi muito bem...”

De fato, a sugestão para que trocassem o modelo tradicional por um construtivista⁴ tinha partido de P.I:

“Tentei resgatar um pouco isso nas coisas que eu tratei com eles, por exemplo, na construção dos projetos. Bom, quando digo assim: ‘você vai investigar o que os alunos pensam’, estou apresentando uma abordagem de interação dos alunos... quer dizer, de construção do conhecimento.”

Do ponto de vista dos licenciandos, a fala de L.II ilustra como esse aspecto foi percebido:

“... de repente eu entro na disciplina de Didática e a gente começa a discutir coisas que têm a ver com a realidade da sala de aula e como abordar os conceitos, de como tratar conceitos químicos com os alunos que não conseguem ter uma visão do que é a Química, para que ela serve, que acham que

Química na escola é “decoreba”. Então, tudo aquilo que eu tinha pensado para quando eu estivesse em sala de aula, de repente, veio a Didática e me passou a maior rasteira, entende? Não é bem assim... então eu vejo hoje que eu tenho que mudar minha visão, tudo o que eu pensei não pode ficar assim na sala de aula. Eu consegui isso na Didática. Para mim, dá um cutucão e me põe para pensar um pouquinho mais sobre como fazer as coisas, porque fazer certas coisas...”

É importante ressaltar que a “rasteira” ou o “cutucão” a que L.II se refere são momentos de desestabilização de idéias proporcionados pela mediação vinda principalmente de P.I, professora responsável pela disciplina de Didática. Esse aspecto foi o que P.II quis trazer para a discussão com sua colocação provocativa.

Não estamos aqui tentando fazer uma apologia de um ou outro modelo de ensino, mas sim buscando demonstrar que, muitas vezes, o que confronta e afasta formadores oriundos de diferentes áreas, como a ciência básica e a Educação, é a visão simplista de que o ensino de Química pode ser estereotipado e congelado em modelos, que servem como exemplos ou contra-exemplos para os futuros professores de Química.

Parece ser uma característica dos pesquisadores da ciência básica uma atuação pedagógica mais centrada no conteúdo conceitual,

posto que nos cursos de formação existe uma preocupação importante com a quantidade de conteúdos a serem trabalhados e a precisão científica das informações. Contudo, no diálogo entre os formadores, é preciso ajustar as concepções de ensino-aprendizagem, para reconhecer as possibilidades de mediação presentes em cada modelo, sem criar estereótipos.

Para P.II, o ensino por transmissão

A linguagem própria dos químicos caracteriza-se por uma aparente neutralidade, pela ausência de um sujeito, o que parece lhe conferir mais clareza, mais fluidez

não pode ser simplesmente descartado numa aparente seqüência de substituição por um novo modelo mais eficiente. Sua provocação visava destacar a necessidade de reflexão sobre a adequação dos modelos de ensino, inclusive para habilitar o licenciando a explicar como era possível ensinar e aprender antes das propostas construtivistas, quando só se praticava o ensino tradicional. Para P.I, é preciso haver a oportunidade de diálogo entre as idéias prévias dos alunos e as idéias científicas a serem apresentadas.

Parece que as diferenças entre os membros do grupo são pilares que sustentam novas possibilidades de argumentação, de redimensionamento e de reflexão na e sobre a prática

O conhecimento produzido validado pelos interlocutores

A grande contribuição desse confronto de concepções configurado diante de L.I, L.II e L.III foi propiciar uma importante oportunidade de argumentação entre os sujeitos envolvidos e de uma conscientização por parte deles, o que parece ser evidenciado na fala de L.II:

“Eu não sei como explicar isso agora, mas de repente em uma sala de aula, eu vou ter mais ferramentas para poder pensar nas conseqüências dos meus atos com os alunos. Se eu ensinar de tal maneira, pode ser que aconteça isso, ou aconteça aquilo...”

Essa reflexão explicitada por L.II parece ter sido favorecida por uma atitude presente nos sujeitos envolvidos que Dewey chama de “abertura de espírito”, que:

inclui um desejo ativo de prestar ouvidos a várias vozes, e não a uma só; de pôr sentido nos fatos de qualquer fonte que venham; de conceder inteira atenção a possibilidades alternativas; de reconhecer a probabilidade de erro mesmo nas crenças que nos são mais caras. (Dewey, 1959)

Acreditamos que tal atitude favoreça a qualidade das interações pos-

síveis entre formadores oriundos de diferentes áreas disciplinares e de pesquisa, nos processos de formação de professores, especialmente de Química ou de Ciências.

Segundo as formadoras, a análise dos depoimentos dos envolvidos na construção do projeto didático com o tema *Efeito Estufa* permitiu a identificação de alguns elementos que caracterizaram essa aproximação, tais como:

- a assimetria das concepções explicitadas torna bastante fecunda a oportunidade de desenvolver a capacidade de argumentação entre os sujeitos;

- a episteme própria da ciência Química sustenta o diálogo entre os formadores em torno do objeto de estudo do grupo, no caso, o projeto didático;
- a aproximação entre os sujeitos parece ser favorecida, à medida que surge uma preocupação em superar estereótipos típicos de suas áreas de pesquisa.

Tais aspectos emergentes da análise dos dados indicam-nos possibilidades de aprofundamento nesse campo de investigação. Assim, a constituição de grupos interdisciplinares, envolvendo formadores de diferentes áreas e licenciandos, poderia ser acompanhada, tendo como referências os elementos acima identificados, a partir desse trabalho. Acreditamos que a aproximação de tais grupos com o mundo da prática escolar possibilite importantes reflexões acerca do papel profissional do professor de Química na realidade da escola brasileira.

Parece que as diferenças entre os membros do grupo são pilares que sustentam novas possibilidades de argumentação, de redimensionamento e de reflexão na e sobre a prática. Desta forma, interações, como as explicitadas neste trabalho, podem favorecer a possibilidade de formar professores

de Química mais capazes de estar no mundo da prática, comparando, decidindo, transgredindo princípios, encarnando-os, rompendo, optando, sendo profissionais mais emancipados.

Agradecimentos

As autoras agradecem a participação dos alunos Sônia Fanelli, Enilton Camargo e Lincoln Kutihara, da Licenciatura Integrada de Química e Física da UNICAMP. Agradecimentos especiais também à Prof.^a Roseli Pacheco Schnetzler, pelas sugestões que muito contribuíram para a finalização do texto.

Notas

1. Carvalho e Gil-Pérez definem o modelo 3+1 como aquele que divide os estudos universitários para formação de professores de Ciências em dois ciclos. O primeiro ciclo contém disciplinas de conteúdo específico de Química, Física, Biologia, Matemática e o segundo disciplinas pedagógicas, incluindo a Didática e o estágio supervisionado. Esse último ciclo geralmente abrange o último ano da licenciatura, enquanto o primeiro é desenvolvido nos três primeiros anos de formação.

2. Este trabalho foi apresentado parcialmente na 25^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, tendo sido premiado pela Divisão de Ensino de Química.

3. Entendemos, aqui, categoria como unidade de significação de um discurso epistemológico.

4. Estamos aqui nos referindo às abordagens tradicional e construtivista, tendo como base modelos distintos de ensino.

Na primeira dessas abordagens, o conhecimento é transmitido, supondo que a mente do aluno é “tabula-rasa”. Na segunda, a construção dos conceitos é possível a partir do levantamento das idéias prévias dos alunos sobre determinado tema.

A grande contribuição do confronto de concepções das professoras foi propiciar uma importante oportunidade de argumentação entre os sujeitos envolvidos

Maria Inês de Freitas Petrucci Santos Rosa (inesrosa@unicamp.br), bacharel e licenciada em Química e doutora em Educação pela UNICAMP, é docente na Faculdade de Educação da UNICAMP. **Adriana Vitorino Rossi** (adriana@iqm.unicamp.br), bacharel e licenciada em Química e doutora em Química Analítica pela UNICAMP, é docente no Instituto de Química da UNICAMP.

Referências bibliográficas

- CARR, W. e KEMMIS, S. *Teoria crítica de la enseñanza – la investigación-acción en la formación del profesorado*. Trad. J.A. Bravo. Barcelona: Martinez Rocca, 1988.
- CARVALHO, A.M.P. e GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências*. 2ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 1995.
- DEWEY, J. *Como pensamos – como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma re-exposição*. 3ª ed. Trad. G. Rangel. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.
- HABERMAS, J. *Consciência moral e agir comunicativo*. Trad. G.A. de Almeida.

- Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.
- JOHNSTONE, A. Macro and microchemistry. *The School Science Review*, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.
- LAZLO, P. *A palavra das coisas ou a linguagem da Química*. Trad. R. Gonçalves e A. Simões. Lisboa: Gradiva, 1995.
- MALDANER, O.A. (Org.). *A formação inicial e continuada de professores de Química – professores/ pesquisadores*. Coleção Educação Química. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.
- MORTIMER, E.F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de Ciências. In: CHASSOT, A. e OLIVEIRA, R.J. (Orgs.).

- Ciência, ética e cultura na Educação*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998.
- ROSA, M.I.F.P.S. *A pesquisa educativa no contexto da formação continuada de professores de Ciências*. Tese de doutorado. UNICAMP (Faculdade de Educação), 2000.
- SCHNETZLER, R.P.O. Professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R.P. e ARA-GÃO, R.M.R. (Orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.
- VYGOSTKY, L.S. *Pensamento e linguagem*. 3ª ed. Trad. J.L. Camargo. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1991.

Abstract: *Interdisciplinary Mediation in the Construction of a Chemistry Learning Project: an Analysis Based on the Dialog between Distinct Knowledges* - A qualitative investigation of partnership possibilities between educators from different scientific research areas in order to create a didactic process with pre-service teachers is presented. Some characteristic principles of this approach were identified, such as: asymmetry of conceptions, dialogs sustained by the episteme of chemistry itself, and the concern about overcoming stereotypes from different areas.

Keywords: teaching education, learning project, teacher education

Resenha

Alternativa ao Currículo Dominante no Ensino de Química de Nível Médio

O campo de pesquisa em Educação Química no Brasil engloba importantes trabalhos que analisam e questionam, sob diferentes aportes teóricos, os livros didáticos comercializados no país e dirigidos ao nível médio de ensino.

A despeito das profundas diferenças entre esses trabalhos, eles convergem para a compreensão de que os livros didáticos usualmente comercializados apresentam tanto inconsistências teóricas quanto metodológicas, seja do ponto de vista químico ou educacional. Além disso, tais trabalhos convergem para a identificação de uma notável (mas não incompreensível) homogeneidade entre os diferentes textos existentes no mercado há décadas. Reedições dos mesmos livros se repetem com poucas alterações ou com alterações que apenas consistem em um resumo de versões anteriores mais completas. No que concerne à seleção e à organização dos conteúdos de Química para o Ensino Médio, os livros didáticos são muito semelhantes, para não dizer iguais, especialmente nos princípios educacionais que os orientam. Não é possível responsabilizar tais livros por todos os problemas identificados no ensino de Química; todavia, eles constituem um currículo escrito com significativo poder sobre o currículo em ação nas escolas.

Assim sendo, é certamente de grande relevância a publicação do livro *Química para o Ensino Médio*, de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado. Esse livro - em um volume único com 16 capítulos visando às três séries do Ensino Médio - é radicalmente diferente da grande maioria dos livros-texto no mercado. Os autores sintetizam nesse texto sua trajetória de pesquisa e de prática em ensino de Química, apresentando efetivamente, em um texto claro, acessível, lógico e coerente, uma proposta curricular atualizada e consistente para o ensino da Química.

Nessa proposta, o ensino de Química parte de questões, ora associadas à vida cotidiana de todos nós, ora inerentes ao contexto do conhecimento químico, que podem ser respondidas pelo conhecimento das teorias da Química. Com os textos, atividades propostas e exercícios, o professor não tem um manual a ser seguido sem questionamento, mas um orientador preciso de seu trabalho em sala de aula. Sobretudo, o professor passa a contar com uma alternativa ao modelo ainda dominante de ensino de Química.

Para facilitar a compreensão dos princípios pedagógicos que embasam a proposta desse livro, o volume é acompanhado por um exemplar de *Assessoria Pedagógica*. Nele, os professores podem encontrar também referências de outros trabalhos que subsidiam a proposta e que permitem seu desenvolvimento.

Certamente as mudanças necessárias para resolver os inúmeros problemas do ensino de Química e da educação de uma forma mais ampla não acontecerão simplesmente com a mudança do livro didático utilizado em sala de aula, mas a qualidade inegável de *Química para o ensino médio* contribui efetivamente para que parte dessas mudanças possa se efetivar.

(Alice Casimiro Lopes, Professora da Faculdade de Educação da UFRJ)

Química para o Ensino Médio. Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado. São Paulo: Scipione, 2002, volume único (série parâmetros). ISBN: 85-2624456-6 (www.scipione.com.br)

