



ma Proposta Para o Ensino de Química Construída na Realidade da Escola

José Claudio Del Pino

Cesar Valmor Machado Lopes

*Grupo de Professores de Química
da 28ª DE-SE/RS*

Para que o ensino de Química seja eficiente e significativo é preciso que os conteúdos abordados reflitam a realidade cotidiana dos alunos, sem descuidar da experimentação, a qual deve estar na base da metodologia adotada e pode ser praticada com materiais de fácil aquisição.

O ensino de ciências, na maioria das escolas de 1º e 2º Graus, ainda está próximo de uma tortura, na medida em que se limita a obrigar os alunos a decorarem textos, fórmulas e extensas listas de nomes complicados. Este conteúdo, quase sempre, nada tem a ver com a realidade deles. (Zero Hora, Caderno Vida, 05.jan.92)

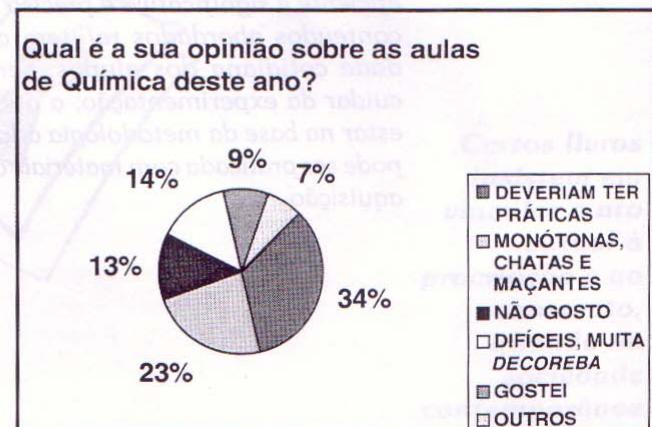
Uma proposta para o ensino de Química, desenvolvida no projeto Redefinição de Bases Curriculares e Metodológicas do Ensino de Química Junto a Professores de Química Vinculados à 28ª Delegacia de Ensino da SE/RS, da Área de Educação Química (UFRGS), começou a concretizar-se a partir dos resultados obtidos em trabalhos de conclusão do curso de especialização em Educação Química, do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, Porto Alegre), no ano de 1990, quando professores de municípios da Grande Porto Alegre diagnosticaram em sua região de trabalho um ensino de Química teorizado, abstrato, centrado na ação do professor, por meio da exposição de conteúdos desvinculados da realidade dos alunos e com pouco interesse prático (Herbert, 1990 e Oliveira, 1990).

Podemos constatar, no Quadro I, um pouco dessa realidade a partir de uma pergunta aberta feita a alunos dessa região e que têm aulas tradicionais.

Com o intuito de influir positivamente sobre essa realidade, desenvolveu-se uma proposta alternativa para o ensino de Química no nível médio, nessa região. Tinha-se o diagnóstico, objetivos concretos, profissionais especializados e motivados para o trabalho e o envolvimento da Universidade e da Delegacia de Ensino da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul.

QUADRO I:

PERGUNTA ABERTA FEITA A ALUNOS NÃO-PARTICIPANTES DO PROJETO



Fonte: GEMERASCA, 1992.

O projeto estruturou-se dentro dos pressupostos da pesquisa-ação, envolvendo professores universitários e professores com efetiva atuação no ensino médio, num claro desejo de superação do distanciamento/isolamento da Universidade da realidade do sistema escolar, possibilitando assim a construção de uma proposta de novas metodologias para o ensino de Química que permita chegar a melhores resultados na região da Grande Porto Alegre.

A melhoria da qualidade do ensino de Química passa pela definição de nova proposta educacional centrada na realidade das regiões/escolas onde esse ensino é ministrado; no desenvolvimento de uma química baseada na experimentação significativa¹, possibilitando uma aprendizagem concreta aos alunos e a utilização do ensino da Química como meio de educação para a vida, relacionando o cotidiano da vida dos alunos com os conteúdos desenvolvidos.

O trabalho proposto está alicerçado na ação do professor, articulador do processo educacional, considerando-se que a melhoria na qualidade do ensino da Química tem nele um grande responsável.

O ensino da Química deve estar centrado na realidade local, baseado na experimentação e relacionado com o cotidiano dos alunos.

Objetivos

Ao iniciar-se o projeto foram traçados, pelo grupo, alguns objetivos a serem alcançados:

- construir um referencial teórico que embase uma proposta de trabalho com vistas a melhorar a qualidade do ensino de Química na região;
- elaborar uma proposta de base curricular e de metodologia de ensino, que privilegiem o cotidiano do aluno e a experimentação significativa;
- produzir material instrucional alternativo para ser utilizado pelos professores nas suas atividades de sala de aula;
- operacionalizar a proposta nas escolas;
- avaliar os resultados e redimensionar a proposta;
- organizar uma Central de Reagentes, à qual tenham acesso todas as escolas da região.

Fundamentação teórica

As atividades usualmente desenvolvidas no ensino de Química não apresentam atrativas para professores e alu-

nos. O diagnóstico da situação aponta como explicações prováveis, entre outras, o fato de os conteúdos propostos serem, na maioria das vezes, inadequados às condições de desenvolvimento cognitivo do aluno e distantes da sua realidade. Também a metodologia de trabalho utilizada é pouco adequada para se atingir o desejável desenvolvimento intelectual do aluno.

Nesse contexto, entende-se que é possível alcançar melhor ensino na área de Química com a definição de uma nova abordagem, centrada em alguns princípios básicos:

- 1º) sua adequação à realidade econômica, política e social em que esteja inserida a escola;
- 2º) o desenvolvimento de uma Ciência Química que tenha na experimentação *uma* das formas de aquisição de dados da realidade, oportunizando uma reflexão crítica do mundo e aprimorando o desenvolvimento cognitivo;
- 3º) o ensino de Química como um meio de educação pela e para a vida, relacionando os conteúdos aprendidos no cotidiano dos alunos com outras áreas do conhecimento, buscando sempre uma totalidade que interprete o desenvolvimento científico.

Com essa abordagem se desenvolve esse projeto, que inclui a produção de material didático, instrumentando o professor para a sua atividade e para a produção de novos materiais. É importante salientar que não há intenção de oferecer receitas prontas, pois considera-se que a ação pedagógica do professor resulta do seu trabalho como pesquisador, na sua sala de aula.

A vinculação entre o mundo do aluno-cidadão e o mundo da Química é buscada através de atividades que o levem a refletir, criticar, compreender, discutir e agir, fazendo-se assim *educação por meio da Química*.

Os conteúdos apresentados de forma vinculada à realidade social, econômica e política vivenciada pelo aluno e a metodologia adequada que procura iniciar o ensino pelo já conhecido (dados que as estruturas existentes conseguem trabalhar) para, a partir disso, construir os novos conhecimentos, contrapõe-se à prática tradicional, em que o professor afirma "verdades" enquanto o aluno as ouve, anota e reproduz nas provas, situação essa que resulta em grande desinteresse e até em rejeição da Química, por parte da maioria dos alunos (Krüger, 1990). Isso não significa que devamos abandonar esses

conteúdos, mas é preciso que o professor os apresente de forma que o aluno possa compreender e assimilá-los, de forma que o professor possa auxiliá-lo a desenvolver suas habilidades de pensamento crítico, de forma que o aluno possa se tornar um cidadão consciente e responsável.

É preciso que o professor possa auxiliar o aluno a desenvolver suas habilidades de pensamento crítico, de forma que o aluno possa se tornar um cidadão consciente e responsável.

Por um ensino de Química contextualizado, politizado e útil para o futuro cidadão.

conteúdos, mas sim apresentá-los de forma a serem entendidos pelos alunos.

Propomos uma Química contextualizada, politizada e útil para o futuro cidadão, oportunizando a realização de atividades necessárias para aprofundar e avaliar o conhecimento existente, criando condições para, de um lado, inserir esse conhecimento nas suas ações e, de outro, contribuir à própria produção de conhecimento. O aluno desenvolverá, dessa forma, sua capacidade plena de entender o mundo e, a partir desse entendimento, ser sujeito de modificações que melhorem a qualidade de vida.

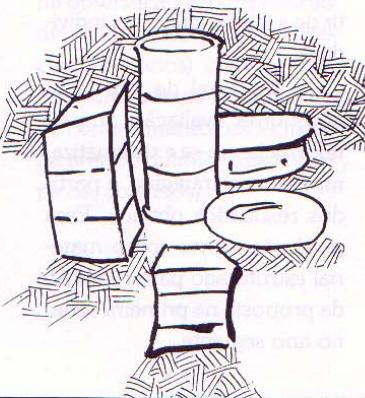
Nesse sentido, a oportunização do desenvolvimento cognitivo por meio da Química envolve atividades que transcendem a aquisição dos conhecimentos específicos, refletindo-se numa mudança de postura do aluno e do professor.

Para a concretização dessas idéias, no projeto, concebe-se o ensino de Química com as seguintes metas:

- a) contribuir para a formação de um sólido conhecimento científico interdisciplinar;
- b) incentivar o aluno a fundamentar o seu conhecimento, avaliá-lo criticamente e saber defender seus posicionamentos;

- c) oportunizar coletas de dados da realidade, promover sua avaliação e crítica e incentivar a elaboração de conclusões;
- d) promover a resolução de problemas específicos;
- e) elaborar e utilizar modelos como meios de explicação da realidade objetiva, relacionando-os com os dados disponíveis;
- f) desenvolver métodos de trabalho na área das Ciências;
- g) destacar o papel da Química no elenco das atividades humanas e no cotidiano;
- h) fundamentar historicamente o conhecimento em Química como produto de uma atividade coletiva e justificar com isso a necessidade de ação cooperativa;
- i) desenvolver habilidades inerentes à área da Química.

As estratégias de ensino e o material instrucional utilizado nesta proposta devem ser diferentes dos usualmente utilizados em sala de aula. Tal diferenciação deve ocorrer na temática (assuntos do cotidiano como fio condutor do ensino de Química) e na abordagem, onde se privilegiará o desenvolvimento do raciocínio, através de atividades que levem o aluno a construir (reconstruir) o conhecimento, por ações planejadas com crescen-



te dificuldade, centradas, portanto, no caminho do real ao abstrato.

Propõe-se uma reformulação curricular, levando-se em conta a adequação do currículo às capacidades mentais do aluno. Quanto aos conteúdos, optou-se por sua abordagem a partir do cotidiano, o que qualifica a interação do aluno com os próprios conteúdos, os quais são ancorados em conhecimentos já adquiridos. Finalmente, procura-se desenvolver uma metodologia de ensino que privilegie a ação do aluno na construção de seu conhecimento.

Metodologia

Esse projeto está centrado em estratégias que visam a motivar os professores, envolvendo-os em discussões que resultem na produção de alternativas curriculares e metodológicas e oportunizando-lhes que sejam agentes de sua própria formação.

As atividades foram desenvolvidas em três etapas:

- 1) mobilização dos professores e das escolas para o envolvimento no projeto;
- 2) elaboração da proposta em processo coparticipativo da Universidade com as escolas, em que o grupo define

uma metodologia de ensino, os conteúdos, o sistema de avaliação e a produção de material instrucional. Essas atividades são permeadas por discussões teóricas em Educação e Química;

- 3) desenvolvimento das propostas, na escola de origem do professor, durante o ano letivo. Essa atividade é discutida e avaliada durante todo o seu desenvolvimento e no seu final. A partir dessa avaliação são definidas reformulações e novas estratégias para a continuidade do trabalho.

O desenvolvimento dessa proposta foi iniciado com reuniões periódicas, em diferentes escolas da região, as quais propiciaram a troca de experiências entre os professores e a possibilidade de conhecer a realidade de cada escola e a estrutura ou a falta de estrutura de apoio para o trabalho de cada um. Essa estratégia serviu para unir o grupo em torno da criação de uma proposta coletiva a partir de suas experiências individuais.

Ao final de um ano, após uma avaliação ampla, reformularam-se e sistematizaram-se as estratégias, a partir dos resultados obtidos. Essa produção serviu como material estruturado para reedição da proposta na primeira série, no ano seguinte.

Desse momento em diante as reuniões do grupo passaram a ser centralizadas na Universidade, uma vez que havia grande dificuldade de deslocamento dos professores entre as escolas e acreditou-se ser mais prático que as reuniões ocorressem em local mais central.

No segundo ano, passou-se a elaborar e aplicar a proposta na segunda série, com as mesmas rotinas utilizadas no ano anterior. Deve-se salientar que nesse momento o grupo já adquirira autonomia em relação à coordenação dos trabalhos, apresentando características de atuação que permitem inferir que tínhamos professores capacitados para atuar numa linha de pesquisa-ação, pois o grupo já dispunha de produção intelectual em nível suficiente para difundir eficientemente a proposta em diferentes regiões do estado, bem como apresentarem trabalhos científicos em eventos de nível nacional.

No ano seguinte, concluiu-se mais uma etapa do projeto, revisando-se o material instrucional utilizado na segunda série e elaborando-se o da terceira série. No momento em que escrevemos este artigo temos o material revisado, numa versão que não é final (estática), uma vez que

consideramos que este é fundamentalmente mutável pela necessária ação renovadora de cada professor em sua sala de aula.

Conclusões

- *Essas aulas nos levam a pensar sobre aquilo que se está fazendo e por que se está fazendo.*
- *Descobrimos a Química que compõe nosso cotidiano.*
- *Nas aulas práticas aprendemos muitas coisas de maneira diferente e descontraída.*
- *Nas aulas deste ano deu para aprender coisas que antes não eram interessantes.*
- *Foram nas aulas deste ano que entendi o que é a Química.*
- *As experiências nos mostraram a necessidade da teoria, para as explicações dos fenômenos.*
- *Apesar de ser difícil, eu gosto.*

(Depoimentos de alunos participantes do projeto.)

As conclusões do projeto, desenvolvido numa linha de ação e reflexão, partem de dois enfoques principais: de um lado, destacam as características da proposta elaborada (proposta centrada na experimentação, no uso de temas do cotidiano e materiais alternativos para a aprendizagem e na prioridade para a produção local de materiais didáticos e experimentais); de outro, as contribuições da proposta na formação de professores e alunos (formação continuada do professor e destaque para a participação do aluno nos processos de ensino e aprendizagem).

A proposta elaborada pelos professores envolvidos no projeto contempla a construção de uma grade curricular e a utilização de uma metodologia de ensino. A grade curricular construída pelos professores procura privilegiar temas do cotidiano (veja Quadro II) como geradores de situações de ensino, buscando na observação e interpretação de fenômenos (macroscópicos, concretos) criar motivação para avançar na aquisição de conhecimentos específicos na área de química (microscópicos, abstratos).

base curricular (Quadro II)

contato com o mundo (Quadro II)

de um evento nacional

participação (Quadro II)

de um projeto (Quadro II)

de um evento local

participação (Quadro II)

de um projeto (Quadro II)

de um evento local

participação (Quadro II)

de um projeto (Quadro II)

de um evento local

participação (Quadro II)

de um projeto (Quadro II)

QUADRO II

GRADE CURRICULAR PROPOSTA PARA A 1^ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

CONTEÚDOS	ESTRATÉGIAS	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIAS
1. Os Fenômenos e a História da Química	<ul style="list-style-type: none"> - História em quadrinhos - Filme: "A Guerra do Fogo" - Textos sobre História da Química - Jornais e revistas 	2. Desenvolvendo Habilidades Usando Material Experimental	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentos: ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade - Construção de gráficos do ponto de fusão e do ponto de ebulição - Diferenciação de substâncias simples e compostas - Textos - Amostras utilizadas na determinação de densidade são trazidas pelos alunos
3. Usando Substâncias para estudar os Elementos	<ul style="list-style-type: none"> - Observação de amostras de substâncias simples como forma de caracterizar os elementos químicos - Polígrafos com aplicações práticas dos elementos químicos - Tabela periódica com aplicação dos elementos 	4. Estrutura Atômica e Tabela Periódica	<ul style="list-style-type: none"> - Criando modelos a partir de atividades com caixa preta - Textos: estrutura do átomo (com histórico), distribuição eletrônica em camadas, tabela periódica e radioatividade - Modelos construídos pelos alunos
5. Reações Químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade prática, reações de: queima de açúcar e magnésio, prego em CuSO_4, outras... - Textos - Construção e análise de gráficos 	6. Ligações Químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Textos partindo das reações realizadas em aula. Como os átomos se unem? $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$ Ligações: Metálica Covalente Iônica - Experiências: propriedades das substâncias.
7. Funções Químicas (Introdução)	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade prática sobre caráter ácido básico utilizando material alternativo (tampinhas de garrafa, frascos conta-gotas, vinagre, sabão, cinzas de cigarro, etc.) 	Apêndice: Instrumentos de Laboratório e Regras Básicas de Segurança	<ul style="list-style-type: none"> - Polígrafos com lista de materiais e regras básicas de segurança em laboratório - Materiais de laboratório - Listas de materiais alternativos

A metodologia de ensino está centrada na experimentação, utilizando material de baixo custo, que pode ser obtido pelos próprios alunos, pois em diversas situações constitui-se de material utilizado nas suas casas ou nos seus locais de trabalho.

O espaço físico para o desenvolvimento das experiências pode ser constituído pelo laboratório, pela sala de aula e até mesmo o pátio da escola. O material didático (instrucional) utilizado em sala de aula é elaborado pelo grupo, a partir de um referencial constituído de revistas, jornais e livros (aqueles que se adequam para ser utilizados para o desenvolvimento de propostas inovadoras para o ensino de Química e/ou Ciências).

Quanto à contribuição para a formação de professores, pode-se destacar a oportunidade de se atualizarem, tanto na área de Química quanto na pedagógica, por meio de leituras, seminários e troca de experiências. Na perspectiva do projeto contribuir para a formação de professores-pesquisadores, bons resultados foram alcançados, pois conseguiu-se uma participação efetiva do grupo em encontros de professores, com apresentação de trabalhos científicos, resultando uma extensa produção intelectual, sendo qua-

A metodologia de ensino está centrada na experimentação, utilizando material de baixo custo, que pode ser obtido pelos próprios alunos.

torze comunicações em eventos regionais, seis comunicações em eventos nacionais, uma comunicação em evento internacional, duas mesas-redondas em eventos regionais, quatro cursos em eventos regionais, três publicações em revistas especializadas e cinco monografias de conclusão do curso de especialização em Educação Química, o que vem a contribuir para a irradiação da proposta.

Mesmo se deparando com as mesmas dificuldades, que a maioria dos professores de escolas públicas enfrentam, esses professores sentem-se motivados a prosseguir com seu trabalho, em função dos resultados positivos alcançados em sala de aula, resultados esses que permitiram gradativamente a recuperação de sua auto-estima perdida, conforme se observa nas manifestações descritas no Quadro III.

QUADRO III:
DEPOIMENTOS DE PROFESSORES PARTICIPANTES DO PROJETO

Objetivos Atingidos	Dificuldades Enfrentadas
1. Aproximação com o cotidiano do aluno	1. Falta de material para as atividades experimentais
2. Elaboração/aplicação de uma proposta de ensino de Química	2. Despesas com deslocamento para participarem das reuniões do grupo
3. Maior disposição dos alunos nas aulas	3. Ausência de laboratório na Escola
4. Interdisciplinaridade	4. Grande número de alunos em sala de aula
5. Ênfase em atividades experimentais	5. Dificuldade de horários disponíveis para encontros do grupo
6. Satisfação pessoal de professores e alunos	6. Falta de tempo para planejar e preparar atividades experimentais
7. Divulgação do trabalho em eventos científicos	7. Livros disponíveis apresentam uma abordagem muito teórica
8. Formação de um grupo de trabalho coeso	

Fonte: VOSS, 1992.

Observando o Quadro III constata-se que, em grande parte, os objetivos desse projeto estão sendo alcançados e que os professores demonstram mais coragem de enfrentar as dificuldades, que não deixaram de existir, mas que neste momento não servem mais de simples desculpa para não desenvolver um trabalho diferenciado. Esses professores sentem-se mais determinados em lutar por melhores condições materiais para a escola e por uma carreira profissional melhor estruturada e mais prestigiosa, pois sabem que seu trabalho tem consistência prática e teórica.

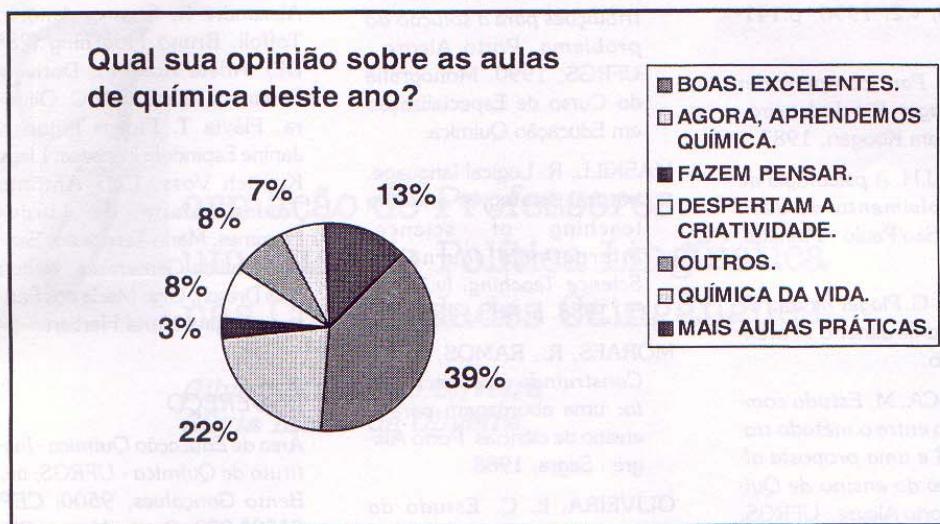
O posicionamento dos alunos de turmas, onde desenvolveu-se o projeto pode ser observado no Quadro IV. Os alunos consideraram que a proposta é facilitadora da aprendizagem e enxergaram-se como participantes ativos, interessados e motivados.

As conclusões apresentadas demonstram que as teses defendidas nesta proposta se concretizam quando se desenvolve um trabalho com essas características.

Os professores sentem-se motivados a lutar por melhores condições materiais para a escola e por uma carreira profissional mais prestigiosa.

QUADRO IV

PERGUNTA ABERTA FEITA A ALUNOS PARTICIPANTES DO PROJETO



Fonte: GEMERASCA, 1992.

Considera-se que a contribuição maior advinda desse trabalho é a sua estratégia de construção de uma proposta de melhoria do ensino de Química, centrada no professor e na sua realidade de escola. É nessa perspectiva que se pretendem ver esses resultados utilizados na construção de novas propostas, ampliando-se assim ações que eduquem pelo ensino de Química.

Atualmente o projeto conta com a participação de quinze professores que atuam em treze escolas públicas, nos municípios de Alvorada, Ca-

choeirinha, Gravataí e Viamão, atendendo cerca de cinco mil alunos a cada ano.

Nota

¹ Experimentação significativa: é aquela que propicia a tomada de dados da realidade, o controle de variáveis, a discussão e a restruturação do conhecimento, ou seja, avança além da concepção tradicional de aula prática, conduzindo a uma construção de conhecimento que possa ter significado para o aluno.

Bibliografia

DEL PINO, J. C. et. alli. Proposta de Ensino de Química Compatível com as Características das Cidades Periféricas da Grande Porto Alegre. Série Documental: *Relatos de Pesquisa*, v.26, INEP, 1995. p.9-21.

DEL PINO, J.C. et. alli. Construção de uma Proposta para o Ensino de Ciências na 8^a Série Junto a Professores na sua Realidade de Escola. *Fascículos da Pró-Reitoria de Graduação-UFRGS*, f.10, 1996. p.93-103.

DEL PINO, J. C.; SCHROEDER, E.O. Relações entre Química e Educação. *Revista da Pró-Reitoria de Extensão-UFRGS*, v.2, 1996. p.141-153.

DOLLE, J. *Para compreender Jean Piaget*. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1987.

FLAVELL, J.H. *A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget*. São Paulo : Pioneira, 1988.

FURTH, H. G. *Piaget na sala de aula*. Rio de Janeiro : Forense, 1986.

GEMERASCA, M. *Estudo comparativo entre o método tradicional e uma proposta alternativa do ensino de Química*. Porto Alegre : UFRGS, 1992. Monografia do Curso de Especialização em Educação Química.

HERBERT, R. *Metodologia de ensino de Química no 2º grau*. Porto Alegre: UFRGS, 1990. Monografia do Curso de Especialização em Educação Química.

HERRON, J. D. Piaget for chemists: explaining what "good" students cannot understand. *Journal of Chemical Education*, v.52, n.3, 1975. pp. 146.

KRÜGER, V. *A reprovação em Química na série inicial do 2º Grau: uma análise dos fatores determinantes e contribuições para a solução do problema*. Porto Alegre : UFRGS, 1990. Monografia do Curso de Especialização em Educação Química.

MASKILL, R. *Logical language, natural strategies and the teaching of science*. *International Journal of Science Teaching*. (v.10, n. 5), 1988. p. 485 - 495.

MORAES, R., RAMOS, M. G. *Construindo o conhecimento: uma abordagem para o ensino de ciências*. Porto Alegre : Sagra, 1988.

OLIVEIRA, E. C. *Estudo da seqüenciação de conteúdos de Química abordados em escolas de Cachoeirinha e Gravataí*. Porto Alegre : UFRGS, 1990. Monografia do Curso de Especialização em Educação Química.

SHAYER, M., ADEY, P. *La ciencia de enseñar Ciencias: desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid : Narcea, 1986.

VOSS, L.K. *Estudo da construção de uma proposta alternativa do ensino de Química adaptado à realidade do aluno*. Porto Alegre, UFRGS, 1992. Monografia do Curso de Especialização em Educação Química.

GRUPO DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA 28ª DE (SE/RS)

Alexandre R. Soares, Antônio Toffoli, Bruno Hoerning (28ª DE), Arlete Rosseto, Dorivete Pereira da Silva, Eniz C. Oliveira, Flávia T. Flores Lindner, Janine Espindola Fonseca, Liege Kuplich Voss, Luiz Antônio Tomaz, Maria de Lurdes Hummes, Maria Tereza dos Santos, Matilde Gemerasca, Nelton Luis Dresch, Olga Maria dos Santos e Regina Maria Herbert.

ENDEREÇO

Área de Educação Química - Instituto de Química - UFRGS; av. Bento Gonçalves, 9500; CEP 91501-970; Porto Alegre, RS. Tel.: (051)316-6270. Fax: (051)319-1499. E-mail: aeqi@if.ufrgs.br

