

O PROFESSOR DE QUÍMICA E AS AULAS PRÁTICAS

TREVISAN, Tatiana Santini - Facinter
tstrevisan@facinter.br

MARTINS, Pura Lucia Oliver – PUCPR
pura.oliver@pucpr.br

Área Temática: Educação: Teorias, Metodologias e Práticas
Agência Financiadora: Não contou com financiamento

Resumo

Este artigo, sobre o Ensino de Química, objetiva esclarecer qual a relação entre o discurso do professor e o que ele faz na prática pedagógica nas aulas de laboratório. A pesquisa de campo teve como norte os seguintes questionamentos: a) estão os professores de Química do Ensino Médio desenvolvendo uma prática, na perspectiva de articulação do conhecimento teórico com a aula prática em laboratório? b) Você faz aulas práticas em laboratório? Onde procurou analisar o item instigante de como ocorrem as aulas práticas dessa disciplina, e quando ocorrem se o professor realmente faz a articulação teoria e prática. Este trabalho desdobra aspectos relevantes para o entendimento da “qualidade” das aulas que os professores de Química estão ministrando. Com o objetivo de criar espaço para a discussão e reflexão, em atendimento aos novos paradigmas da educação, este artigo se propõe a contribuir para a Educação em Química.

Palavras-chave: Educação em Química; Teoria e Prática Pedagógica; Paradigmas.

Introdução

A investigação sobre o Ensino de Química pode ser considerada recente. Os professores estão procurando fortalecer a luta por uma educação de melhor qualidade, desde há muito tempo e, de forma mais organizada e consensual, a partir da década de 80, onde começaram a ser desenvolvidos vários projetos que tinham como objetivo melhorar o ensino de ciências, dentre eles o ensino de Química. Cada vez mais os educadores químicos estão se reunindo e formando grupos de estudos vinculando pesquisadores de várias instituições de nível superior de ensino. O objetivo é o de promover pesquisas com propostas inovadoras de ensino de Química, independente do grau de ensino a que se destinam e, debates sobre o ensino e educação em Química.

Diferente das demais, a Educação Química é muito jovem, não tendo mais de trinta anos em termos internacionais e sendo ainda recente em termos brasileiros. Cabe ressaltar aqui, que o ENEQ – Encontro Nacional do Ensino de Química começou em 1982. Pesquisas

sobre educação em química têm sido publicadas na revista *Química Nova* da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), e também é encontrado um número expressivo de comunicações de pesquisa nos Anais das Reuniões Anuais da SBQ e nas edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e nos vários encontros regionais como EDEQs (Encontro de Debates sobre Ensino de Química - desde 1980).

É fato que o professor, informado e atualizado, incentivará a busca constante do saber para que a escola assuma, de fato e de direito, o seu papel social. Nas palavras de Freire

Escola é o lugar onde se faz amigos, não se trata só de prédios, salas, quadros, programas, horários, conceitos. Escola é, sobretudo, gente, gente que trabalha, que estuda, que se alegra, se conhece, se estima. O diretor é gente, o aluno é gente, o professor é gente, o aluno é gente, cada funcionário é gente. E a escola será cada vez melhor na medida em que cada um se comporte como colega, amigo, irmão. Nada de 'ilha cercada de gente por todos os lados'. Nada de conviver com as pessoas e depois descobrir que não tem amizade a ninguém, nada de ser como o tijolo que forma a parede, indiferente, frio, só. Importante que, na escola não é só estudar, não é só trabalhar, é também criar laços de amizade, é criar ambiente de camaradagem, é conviver, é se 'amarrar nela'! Ora, é lógico...nessa escola assim vai ser fácil estudar, trabalhar, crescer, fazer amigos, educar-se, ser feliz. (Poesia do Educador Paulo Freire, disponível no site do Instituto Paulo Freire, www.paulofreire.org).

Desse ponto de vista, os professores necessitam assumir o papel de agentes de transformação, para que as mudanças ocorram. Essa postura é de fundamental relevância para que a escola venha a ser uma escola onde exista a relação do teórico com o prático vivenciado pelo aluno. A propósito, CHASSOT (2003) lembra que a transmissão dos conhecimentos químicos deve ser encharcada na realidade, e isso não significa o reducionismo que virou um modismo: Química do Cotidiano, mas ensinar a Química dentro de uma concepção que destaque o papel social da mesma.

A preocupação, em buscar um ensino de Química mais articulado com a prática social, tem sido uma constante entre os estudiosos da área. Nesse sentido, as universidades tentam superar as dificuldades, para que a área da formação específica do conhecimento químico se entrelace com a área da formação pedagógica (Psicologia, Sociologia, Metodologia, Didática, Prática de Ensino I e II e Estrutura e Funcionamento do Ensino). MALDANER (2003) denuncia que os professores universitários se comprometem pouco deixando, para um outro grupo, geralmente externo ao curso, a formação didático-pedagógica dos alunos licenciandos.

Nos dias atuais, o motivo de ensinar Química é a formação de cidadãos conscientes e críticos, e CHASSOT (1990, p. 30) explica o porquê: "A Química é também uma linguagem.

Assim, o ensino da Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”. Pressupõe-se, que os professores, ao planejarem as aulas, tenham em mente o que está objetivado no Plano Político Pedagógico da escola, apesar de que em algumas escolas o professor já recebe o planejamento para a disciplina “pronta e acabada”.

A respeito dos conhecimentos da química que podem ser adquiridos a partir do cotidiano do aluno, Cardoso; Colinvaux (2000, p. 401) dizem:

O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado.

No entanto, a disciplina de Química entra no currículo de nossas escolas como algo já pronto e definitivo. E em geral, de forma distante e alheia aos problemas que desafiam os alunos fora da sala de aula. Não se trata de particularidade da Química, o ensino das disciplinas que compõem o currículo escolar é, quase sempre, orientado por uma concepção de educação conservadora, realizado com o objetivo de se introduzir algum conteúdo que possa ser útil e básico para o entendimento daquele que será ensinado no ano seguinte. Assim, o objetivo primordial é satisfazer os pré-requisitos internos do prosseguimento de estudos formais. A propósito, CHASSOT (2003) reafirma que precisamos tornar o conhecimento como instrumento para facilitar uma leitura do mundo mais adequada e mais crítica. O que passa por conhecimento, na escola, não tem como origem a necessidade sentida na vida diária, como é característica de uma educação progressista. “No paradigma emergente o conhecimento é total, tem como horizonte a totalidade universal de que fala Wigner ou a totalidade indivisa de que fala Bohm. Mas sendo total, é também local”. (SANTOS, 2003, p. 76)

Em decorrência dessa dicotomia entre teoria e prática, desenvolve-se uma significativa rejeição por parte dos alunos, ao considerarem a Química uma matéria de difícil aprendizagem. É também importante que o perfil do professor desta área de ensino seja redimensionado, pois “poucos de nós somos experientes o suficiente para romper drasticamente com nossos velhos hábitos de ensino e aprendizagem. Nós 'internalizamos' as formas tradicionais, a velha arquitetura da transferência de conhecimento, os hábitos autoritários do discurso professoral em sala de aula”. (FREIRE; SCHOR, 1996, p. 100)

O pensamento de Boaventura de Souza Santos serve de base para essa discussão. O autor chama a atenção de que “a ciência moderna construiu-se contra o senso comum que considerou superficial, ilusório e falso. A ciência pós-moderna procura reabilitar o senso comum por reconhecer nesta forma de conhecimento algumas virtualidades para enriquecer a nossa relação com o mundo” (SANTOS, 2003, p. 88-89).

Desta forma, o professor não pode dicotomizar o processo em dois momentos isolados, isto é, um em que o aluno expressa seus conhecimentos e outro em que o professor ensina conhecimentos, supondo que o aluno não sabe nada, situação que promove distanciamento em lugar de uma superação.

Assim, penso que o desafio de analisar a prática pedagógica dos professores de Química para explicar e compreender a orientação metodológica dessas práticas poderá contribuir para que este ensino seja estruturado de tal forma que permita, ao professor, maior articulação da teoria com a prática e com isso, dar mais significado à aprendizagem do aluno.

Desenvolvimento

Este trabalho é parte da pesquisa de mestrado de Tatiana Santini Trevisan onde pesquisou a Prática Pedagógica do Professor de Química no Ensino Médio – Qual a metodologia adotada por esse professor. A investigação realizada foi qualitativa. Isto porque, a abordagem qualitativa oferece condições para compreender, decodificar, explicar e enfatizar a multiplicidade do campo educativo e dos saberes escolares por meio do contato direto com a situação investigada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A modalidade de pesquisa adotada foi o estudo de caso comparativo. Consideramos importante a modalidade estudo de caso, pois, segundo TRIVIÑOS, (1987, p.136) “esta linha de investigação descreve, explica e compara por justaposição e comparação os fenômenos”. Para a coleta de dados, utilizamos técnicas de observação e entrevista semi-estruturada, sendo que os registros foram feitos de forma

etnográfica. Optamos pela comparação, selecionando duas escolas com condições diferentes de trabalho. As entrevistas foram gravadas para melhor registro das falas dos professores.

As duas escolas são em Curitiba sendo uma da rede estadual de ensino, outra da rede particular. Para resguardar a identidade das escolas envolvidas na pesquisa, utilizamos nomes fictícios, a saber: Escola Estadual Berzelius e Escola Particular Lavoisier. Foram selecionados quatro professores, dois de cada escola.

A Escola Lavoisier possui um corpo docente mais qualificado, em termos de formação continuada, do que a Escola Berzelius. Entretanto, não consideramos esse dado determinante nas diferenças que ocorrem nas práticas pedagógicas. O que podemos dizer é que as duas escolas possuem docentes qualificados.

No desenvolvimento da pesquisa, foi fundamental diversificar os instrumentos para a obtenção de um maior número de dados.

Além dos registros das observações de aulas, em caderno de campo, as entrevistas semi-estruturadas também foram importantes para análise do objeto de estudo.

Apoiada nos estudos de Chassot e Maldaner organizei os dados levantados nas entrevistas e nas observações das aulas dos professores envolvidos na pesquisa.

Os dados coletados e apresentados a seguir, sobre um item importante que se discute hoje em dia, nos vários níveis da educação, procuram oferecer uma visão geral das duas escolas pesquisadas revelando, assim, semelhanças e diferenças em termos das aulas práticas realizadas pelos professores das duas escolas pesquisadas.

Aulas práticas

No ensino de Química, consideramos que as aulas práticas em laboratórios são de fundamental importância para uma aprendizagem significativa. Para assim tentar relacionar o conhecimento teórico com o prático. Assim, para compreender a prática pedagógica dos professores investigados, este item é revelador.

No entanto, CHASSOT (2003) chama a atenção para os perigos do reducionismo, do fazer pelo fazer, nessa modalidade de aulas práticas em laboratórios que hoje se tornou um modismo. Isto porque muitas vezes, os alunos vão ao laboratório simplesmente fazer experiências, desconexas até mesmo com o que está sendo estudado na disciplina. Pois, muitos são os professores desinteressados pela real aprendizagem dos seus alunos, que ficam apenas no “faz de conta” de ensinar.

A propósito dessa modalidade prática, os PCNs deixam claro que a experimentação na escola média tem função pedagógica. Diferentemente da experiência conduzida pelo cientista, a experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química, dessa forma não se desvincula “teoria” e “laboratório”. Teoria e prática se acham intimamente relacionadas numa práxis histórica, social, coletiva e cotidiana. Contudo, CHASSOT (2003) chama atenção para não se fazer um experimento pelo experimento, ou seja, sem validade contextual do que se está estudando. Não é simplesmente o fazer por fazer. O fazer deve ou deveria vir relacionado com a teoria estudada em sala de aula, ou vice versa. Por que não? Uma das maneiras de relacionar as aulas poderia ser a prática antes da teoria.

A esse respeito MALDANER (2003) compactua com Chassot, quando afirma que laboratório é condição necessária, mas não suficiente. Denuncia ainda que, é mal aproveitado pelos professores por culpa de sua formação inicial.

Analisaremos agora a pesquisa feita com os professores de Química das duas escolas inter-relacionando dois itens de fundamental relevância: o discurso do professor e a prática pedagógica. Para resguardar a identidade dos professores serão usadas siglas para identificá-los: PNEB, PCEB, POEL e PAEL.

O primeiro item a ser analisado será o discurso do professor e, subsequente a prática do professor.

No discurso do professor:

Ao serem inquiridos quanto à realização de aulas práticas em laboratório, a professora PNEB e o professor PCEB, ambos da Rede Pública de Ensino, responderam que não a realizam. O professor PCEB, ainda argumentou:

Não. Faz falta. Mas é complicado, por vários problemas. O mês passado um guri em São Paulo, saiu de uma aula prática e morreu. Pô não sei o que na boca, veja a responsabilidade, é muito grande. E muito menos levar pra sala de aula. Eu já vi vários professores falando, não, faz na sala de aula, e se derruba um ácido em alguém ali? E o cara vai dizer pra você: poxa não tem um laboratório pra fazer isso? E no laboratório os alunos têm que ter luvas, máscara, avental, blábláblá, blábláblá, pra fazer uma coisa que preste. Então substitui o vídeo pelas aulas práticas. Mostra um ácido borbulhando no vídeo, o que acontece se eu coloco um indicador, então vem o indicador, então vê se muda de cor, então a tela vai mudando de cor. Então essas coisas fazem falta praticamente, e tendo de uma maneira possível levar pra um laboratório pra fazer a prática. Pra que ele consiga ver. Pra ter uma idéia do que é aquilo.

Já na Escola Particular Lavoisier, os dois professores investigados responderam que realizam aulas de laboratório.

A professora PAEL explica:

Normalmente mensal (...) mas, a média é de no mínimo uma aula ao mês. (...) Acaba fragmentando uma aula toda no laboratório com discussões em sala com o material que a gente leva pra lá.

(...) Então, o trabalho prático mesmo, manual, visual, tem uma resposta muito positiva nesse sentido.

(...) Eles complementam muito a aprendizagem do que eles tão vendo na teoria. (...)

O professor POEL relata que

Realizam-se na medida em que termino um determinado tópico, nós preparamos a aula prática, a professora responsável prepara a aula prática, nós vamos com os alunos ao laboratório. (...)

Normalmente, é no mínimo uma aula prática por mês. (...)

Ela vai dar uma visão melhor para o aluno do que ele aprendeu em sala de aula. (...)

É notável a diferença existente entre a estrutura da Escola Berzélius e a Escola Lavoisier quanto ao uso do laboratório. Na Escola Lavoisier, os professores têm o apoio de um laboratorista para preparar as aulas práticas com os recursos disponíveis para tal. É fato que uma aula prática motiva e impulsiona alguns alunos a se interessarem mais pelas aulas de Química, pois eles têm curiosidade de ver, na prática, como uma reação acontece, por exemplo. Eles têm a necessidade de estarem visualizando o que estão aprendendo na teoria, por acharem que a aula fica mais interessante e eles se surpreendem com as experiências, como comenta a professora PAEL.

Estudos realizados sobre o ensino de química revelam que muitas vezes as aulas práticas funcionam como mecanismo de motivação. MALDANER (2003, p. 55) explica que “pensa-se nas aulas práticas como motivação para aceitar melhor esses conteúdos e, na relação com a vida diária para torná-los mais interessantes e, assim, guardá-los melhor na memória”.

Os professores da Escola Lavoisier, revelam que às vezes não dá tempo de ir com mais frequência, ao laboratório, por causa da matéria que deve ser concluída primeiro. E demonstram condutas específicas para manter a ordem nos laboratórios. PAEL diz que tem uma conversa séria com os alunos quanto ao comportamento no laboratório e que depois disso os alunos ficam mais centrados na tarefa dentro do laboratório do que em sala de aula. Já POEL diz que tem que levantar a voz, para manter a linha dentro do laboratório, pois os alunos acham que é brincadeira.

Ao observar o trabalho da professora PAEL, verifiquei que os alunos ficam centrados na aula durante a explicação da professora, muito mais do que em sala de aula.

Na prática:

Na observação de PAEL, na aula de laboratório, constatei que os alunos chegam ao laboratório, de forma organizada. A professora já os espera com os materiais que irão utilizar para a experiência, nas bancadas, e com a prática explicada no quadro de giz. Os alunos demonstram interesse por essa aula, prestam bastante atenção na explicação da professora antes de começar a experiência (a experiência feita foi sobre a porcentagem de ácido acético encontrado no vinagre). No decorrer da aula, a maioria dos alunos mantinha comportamento com atenção na experiência. A cena abaixo ilustra essa assertiva:

A professora estava no laboratório escrevendo a matéria da aula no quadro quando os alunos chegaram:

Enquanto a professora passava no quadro os alunos chegaram ao laboratório e foram se acomodando, colocando o guarda-pó.

Terminou de passar e começou a explicar a prática, detalhadamente, como foram preparadas as soluções, o que está na bancada para ser utilizado, os materiais utilizados e como será a experiência. Os alunos escutavam atentos à professora (o que não ocorreu com total rigor em sala de aula)

(...) Os alunos começaram então a fazer a experiência, em grupos.

(...) Enquanto a professora passa pelos grupos, os alunos vão tirando dúvidas sobre a experiência.

(...) A professora avisa que não dá tempo de fazerem os cálculos na aula e que deverão fazer em casa e entregar na segunda-feira (próxima aula).

(...) Dá o sinal para a próxima aula.

Um aluno tira dúvidas sobre o experimento, enquanto o resto da turma arruma suas coisas e saem normalmente do laboratório, sem “algazaras”.

Na escola que não dispõe de laboratório, o que observei é um aproveitamento de outros materiais disponíveis, como por exemplo, o uso da sala de vídeo e de multimídia. É um

fato interessante, pois os professores procuram diversificar suas aulas com esses outros recursos. Então, há uma preocupação por parte desses em estarem motivando seus alunos com alternativas metodológicas que estão mais fáceis ao seu alcance. Um desses professores, o PCEB, ainda comenta que não leva os alunos ao laboratório, por ter a possibilidade de acontecer algum acidente e ser responsabilizado.

Considerações finais

A curiosidade da pesquisa, em comparar duas escolas, uma da rede estadual de ensino e outra da rede particular, é pelo fato de nos dias atuais, haver uma grande discussão na mídia de que as escolas particulares têm mais “qualidade” de ensino que as escolas estaduais. É um fato que intriga e instiga muito.

No entanto, com essa pesquisa, podemos comentar que os professores da Escola Estadual, não realizam aulas práticas em laboratório, por vários motivos, como eles mesmo relatam: não tem laboratorista que os dê suporte para organizar as aulas, por falta de materiais suficientes como reagentes e equipamentos, e até mesmo por receio (medo) de que aconteça algum acidente no laboratório e o professor seja responsabilizado. Será que os motivos dos professores da Escola Estadual em dizer que não realizam aulas práticas são suficientes? Esta é uma questão de discussão nacional nos meios acadêmicos.

Enquanto na Escola Particular, há o suporte ao professor de uma pessoa responsável em preparar as aulas do laboratório e há os equipamentos e reagentes necessários para a organização dessa aula.

Sobre o item: coerência da teoria com a aula prática, a aula de laboratório observada, da escola particular, estava em conexão com o assunto visto pelos alunos em sala de aula. Não entramos no mérito da discussão sobre, se essa aula de laboratório realmente, os alunos perceberam a importância e conexão com os fatos do dia a dia em que estão inseridos. Mesmo, porque a professora PAEL, não fez nenhum comentário na aula prática sobre isso. Com esta professora, percebeu-se que houve articulação da teoria com a prática do dia-a-dia do aluno, pois na experiência feita no laboratório ela articulou a matéria de ácidos trabalhada em sala de aula com a porcentagem de ácido acético presente no vinagre, na prática.

No entanto, o estudo revela que as diferentes condições objetivas de trabalho registradas nas escolas investigadas não se constituem determinantes para a prática pedagógica diferenciada. A preocupação em fazer aulas práticas em laboratório, para

demonstrar o que o aluno aprendeu na teoria, na Escola Pública, fica como uma “desculpa”, enquanto na Escola Particular, há a facilidade por ter um laboratorista. Com isso, podemos colocar novos questionamentos: Será que os professores realmente tem tempo de planejar as aulas práticas? Tem apoio da direção da escola? Que tipo de formação esses professores precisam para avançar na prática pedagógica? Essas e outras questões indicam novos pontos de partida.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. LDB. Lei Nº 9394, 23 de dezembro de 1996. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1996.
- CARDOSO, S. P; COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química, Química Nova**. Ijuí: Unijuí, v.23, n.3, 2000.
- CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 1995. 5. Ed.
- CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí, 1990.
- _____. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2003. 3.ed.
- CHERVEL, A. **História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa**. Teoria & Educação, Porto Alegre, n.2, 1990.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Cortez, 1998. 3.ed.
- DRIVER, R; ASOKO, H; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 9, p. 31 – 40, mai. 1999.
- FREIRE, P. **Medo e Ousadia: o Cotidiano do Professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 2.ed.
- FREIRE, P; SCHOR, I. **Medo e Ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- GATTI, B. A. **Formação de Professores e Carreira: problemas e movimentos de renovação**. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. Interação e transformação: química para o 2º grau: livro do aluno: guia do professor / GEPEQ. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993. In: _____ SANTOS E SCHNETZLER

GIROUX, H. A. **Professores como intelectuais transformadores**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU: Editora da USP – Edusp -, 1987.

LEMBO, A. **Química: Realidade e Contexto**. São Paulo: Ática, 2000.

LOPES, A. R. C. **Ensino de química e conhecimento cotidiano**. São Paulo, out.1998. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/artigos/quimica/0026>>. Acesso em: 29 set. 2003.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. **A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUTFI, M. **Os Ferrados e os Cromados** – Produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Ed. Unijuí, 1992.

MACHADO, A. H. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1999.

MACHADO, A. H; MOURA, A. L. A. Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 2, p. 27 – 30, nov. 1995.

MALDANER, O. A. **A Formação Continuada de Professores: ensino-pesquisa na escola**. Professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática. Campinas: FE/ UNICAMP, 1997. [Tese De Doutorado].

MALDANER, O. A; PIEDADE, M. C. Ti. Repensando a Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 1, p. 15 –19, mai. 1995.

MARQUES, M. O. **A Formação do Profissional da Educação**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1992.

_____. **Educação nas Ciências: interlocução e complementaridade**. Ijuí: Unijuí, 2002.

MARTINS, P. L. O. Didática Teórica/Didática Prática. Para Além do confronto. São Paulo: Loyola, 2000. 6.ed.

_____. **A Didática e as Contradições da Prática**. Campinas: Papirus, 2003. 2ed.

MENDES, D. T. Um novo mundo, uma nova educação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, v.51, n.113, p.9-18, jan./mar.1969.

MENDONÇA, A. W; BRANDÃO, Z. **Por que Não lemos Anísio Teixeira?** Uma Tradição esquecida. Rio de Janeiro: Ravil, 1997.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

PIMENTA, S. G; GUEDIN, E. (orgs). **Professor Reflexivo no Brasil: Gênese e Crítica de um Conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

REGO, T. C. Vygotsky, **Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Petrópolis: Vozes, 2003. 14. ed.

ROESE, M. **A metodologia do estudo de caso**. Cadernos de Sociologia, Porto Alegre: v.9, p.189-200, 1998.

ROMANELLI, L. I. O papel mediador do professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito átomo. **Revista Química nova na Escola**, São Paulo, nº 3, p. 27 – 31, mai. 1996.

ROMANOWSKI, J. P; MARTINS, P. L. O; JUNQUEIRA, S.R.A.(org). **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aula nas letras e artes**. Curitiba: Champagnat, 2004. vol. 4.

ROSA, M. I. P. **Investigação e Ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2004.

SANTOS, A. R. **Metodologia Científica: a Construção do Conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SANTOS, B. S. **A Crítica da Razão Indolente: Contra o Desperdício da Experiência. Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática**. São Paulo: Cortez, 2000. v.1.

_____. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, F. M. T; MORTIMER, E. F. Estratégias e táticas de resistência nos primeiros dias de aula de química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, nº10, p. 38 – 42, nov. 1999.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2003. 3. ed.

SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. Importância, Sentido e Contribuições de pesquisas para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, nº1º, p. 27 – 31, mai. 1995.

SCHÖN, D. A. **Formar Professores como profissionais Reflexivos**. In_____ Os Professores e a sua Formação. Nóvoa (org). Lisboa: Dom Quixote,1992.

SZYMANSKI, H. (org). **A Entrevista na Pesquisa em Educação: a prática reflexiva.** Brasília: Plano, 2002.

TENO, A. M. et al. **A utilização do cotidiano no ensino da química.** Química Nova, v. 9, n.2, p.172-173, 1986.

TRIVIÑOS, A. N. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação.** São Paulo: Atlas. 1987.

VÁSQUEZ, A. S. **Filosofia da Práxis.** Tradução de Luiz Fernando Cardoso. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990, 4º ed.

VINCENT, B. B. **Lavoisier: uma revolução científica.** In: Elementos para uma história das ciências. Serres, M. Portugal – Lisboa: Terra Mar, 1996. vol. 2.

WALTER, E, coord. **Inovação Educacional no Brasil: Problemas e Perspectivas.** São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1980.

_____. Ensinando ciências para assumir responsabilidades sociais. **Revista de Ensino de Ciências**, n.14, p.8-10. 1985.

_____. **O Professor e o Currículo das Ciências.** São Paulo: EPU, Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

_____. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química Professores/Pesquisadores.** Ijuí: UNIJUÍ, 2003. 2.ed.

WOJTKOWIAK, B. **História de La Química.** Zaragoza: Acribia, 1987.