

## A DIMENSÃO SOCIAL DO ENSINO DE QUÍMICA – UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DA VISÃO DE PROFESSORES

Wildson L. P. dos Santos<sup>1</sup> (PQ),  
[wildson@unb.br](mailto:wildson@unb.br)

Eduardo Fleury Mortimer<sup>2</sup> (PQ)  
[mortimer@dedalus.lcc.ufmg.br](mailto:mortimer@dedalus.lcc.ufmg.br)

### Resumo

A contextualização constitui hoje um princípio curricular que possui diferentes funções, dentre as quais podemos destacar as de motivar o aluno, facilitar a aprendizagem e formá-lo para o exercício da cidadania. Temos defendido que para esse último objetivo é fundamental que sejam discutidos em sala de aula aspectos tecnológicos, econômicos, ambientais, políticos, éticos e sociais relacionados à temas científicos presentes na sociedade. Neste trabalho buscamos verificar como essas relações vêm sendo representadas no discurso de professores de química de escolas do ensino médio do Distrito Federal. A investigação foi feita por meio de entrevistas semi-estruturadas e a análise qualitativa mostra que a maioria dos professores entrevistados afirma procurar, de alguma forma, incorporar essa dimensão social ao ensino. Todavia, poucos evidenciam que estejam abordando tal aspecto na perspectiva de formação da cidadania. A análise dos dados sócio-econômico-culturais dos professores entrevistados, obtidos por meio de questionários, permitiu estabelecer o perfil da amostra e levantar questões relativas à formação desses professores.

### Introdução

O ensino de ciências, como parte da educação básica, tem como objetivo central a formação da cidadania, o que implica na necessidade de desenvolver no aluno conhecimentos básicos de ciência e tecnologia para que ele possa participar da sociedade tecnológica atual, bem como atitudes e valores sobre as questões ambientais, políticas e éticas relacionadas à ciência e tecnologia. Nessa perspectiva, o ensino de ciências deveria levar o aluno a vivenciar situações que propiciassem o desenvolvimento da capacidade de julgar, avaliar e se posicionar frente às questões sociais que envolvam aqueles aspectos.

A inclusão de conteúdos relativos às implicações sociais da ciência e tecnologia para formar o cidadão tem sido amplamente recomendada por diversos educadores em ciências (YAGER, 1990) especialmente nos projetos curriculares com ênfase em CTS, que tem sido desenvolvidos em diversos países (SOLOMON e AIKENHEAD, 1994). Em trabalho anterior sobre a formação da cidadania, discutimos a necessidade de desenvolver, nos alunos, a capacidade de julgar, pois não basta fornecer as informações ao cidadão, considerando que sua participação se concretiza por meio de uma discussão pública de questões políticas na sociedade democrática (SANTOS e SCHNETZLER, 1997).

Neste sentido, entendemos que para alcançar o objetivo de formação para o exercício da cidadania, torna-se essencial discutir as dimensões sociais, ambientais, tecnológicas, políticas, éticas e econômicas do conhecimento científico no ensino médio. Tal enfoque permite o desenvolvimento de conhecimentos que são fundamentais para o cidadão, bem como possibilita ao aluno a participação em atividades em que ele é estimulado a tomar

---

<sup>1</sup> Professor do Instituto de Química da Universidade de Brasília e doutorando da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>2</sup> Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

decisões. Isto porque o aluno passa a discutir questões diretamente relacionadas às implicações sociais da ciência e da tecnologia, como as de poluição, de consumo de produtos químicos, de fontes de energia, de saúde etc. Tais temas envolvem questões multidisciplinares e a discussão de suas possíveis soluções depende da análise de custos e benefícios em relação aos seus aspectos ambientais, econômicos, éticos, sociais e políticos. Portanto, relacionar a ciência às questões sociais é permitir o desenvolvimento de atitudes e valores vinculados ao próprio cotidiano do aluno.

Temos desenvolvido trabalhos neste sentido, buscando refletir sobre a necessidade da inclusão dessas questões nos currículos de ciência (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Em pesquisa anterior levantamos as concepções de professores sobre tais questões no ensino de química e ciências (SANTOS e MORTIMER, 1999), na qual os mesmos manifestaram o que entendiam por contextualização do ensino e apresentaram exemplos neste sentido. Demonstramos que existem diferentes concepções para o tema e que há uma tendência de os professores considerarem a contextualização predominantemente como descrição de fatos e processos do cotidiano. No presente trabalho, investigamos as concepções dos professores sobre contextualização do ensino de química e, ainda, se os professores revelam desenvolver atividades que enfatizam as dimensões sociais do conhecimento químico em sala de aula e que função atribuem a essas atividades.

### **Investigação**

Diversas pesquisas sobre o ensino de química nas últimas décadas vêm demonstrando que ele não tem privilegiado as questões fundamentais voltadas para a formação da cidadania (CHASSOT, 1995; MALDANER, 1997; MORTIMER, 1988; SANTOS, 1992; SCHNETZLER, 1980). Todavia, em trabalhos de formação continuada de professores (MORTIMER *et al*, 1998b; MÓL *et al*, 1998) têm sido identificadas experiências isoladas de professores que buscam a inovação pedagógica no sentido de aproximar-se da finalidade maior da educação básica. Já existe uma diversidade de materiais didáticos inovadores no ensino de química que estão sendo utilizados por professores que participaram de sua elaboração ou de cursos de formação que os difundiram. Tais propostas têm contribuído para mudanças no ensino. Neste sentido, resolvemos selecionar para investigação professores que usam materiais alternativos, tentando identificar se eles buscam de alguma forma desenvolver as dimensões a que nos referimos neste trabalho.

Na Universidade de Brasília foi elaborado o material didático *Química na Sociedade* (MÓL e SANTOS, 1998), o qual tem como princípio básico a abordagem do conteúdo químico por meio de temas envolvendo questões ambientais, sociais, econômicas e éticas. Tal material, desenvolvido juntamente com professores do ensino médio, está sendo utilizado em diversas escolas do Distrito Federal. Para selecionar os sujeitos de nossa investigação, buscamos identificar os professores que estivessem adotando ou fazendo uso do livro *Química na Sociedade* como fonte de consulta para elaboração de suas aulas. Tal critério justifica-se se considerarmos que esse material é uma tentativa de inovação que contempla as dimensões sociais, ambientais e tecnológicas no ensino de química.

Foram identificados, por esse critério, cinquenta e um professores, quarenta e um dos quais concordaram participar do trabalho. A entrevista semi-estruturada utilizada continha questões: sobre as concepções dos professores; sobre o objetivo do ensino médio; sobre as relações entre conhecimento químico e a sociedade, o ambiente e a tecnologia; sobre sua prática pedagógica em sala de aula, as atividades de ensino desenvolvidas, as dificuldades

encontradas em seu trabalho e os materiais didáticos adotados. Antes da entrevista, os professores preencheram questionários de dados sócio-econômico-culturais, que tinham por objetivo caracterizar a amostra nesses termos e identificar possíveis grupos diferenciados. Além disso, essa caracterização sócio-econômica permite evidenciar o alcance e os limites dos dados obtidos.

## Resultados

Os gráficos 01 a 10 da próxima página apresentam o perfil sócio-econômico dos professores. Além dos dados dos gráficos, foi possível extrair dos questionários outras informações que são discutidas a seguir.

Evidencia-se que a maioria dos professores que usa de alguma maneira o material inovador concluiu a licenciatura a menos de dois anos (gráfico 3) e possui menos de seis anos de magistério (gráfico 4). No tocante à formação, apenas quatro professores estão concluindo a licenciatura neste ano e todos os demais já a concluíram. A maioria trabalha cerca de quarenta horas semanais (gráfico 7) e tem o magistério como principal atividade econômica (gráfico 8).

A análise de outros dados dos questionários sócio-econômico-culturais evidencia que oitenta e quatro por cento dos professores lêem jornais e revistas diária ou semanalmente, cinquenta e dois por cento lêem revistas de divulgação científicas e quarenta e dois por cento lêem revistas de informação. Esses dados são importantes na caracterização dessa amostra, pois a discussão de questões relativas às dimensões sociais da ciência pressupõe uma constante atualização do professor sobre tais aspectos.

Os dados sobre a faixa etária (gráfico dois) e o tempo de magistério (gráfico quatro) permitem levantar a hipótese de que os professores mais jovens seriam mais sensíveis à adotarem novas metodologias.

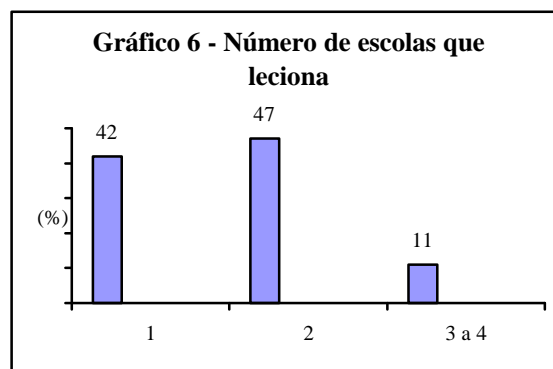
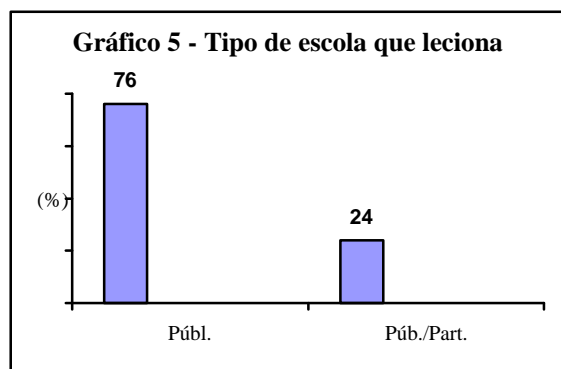
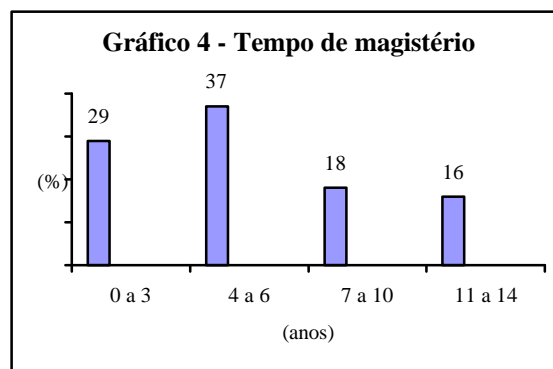
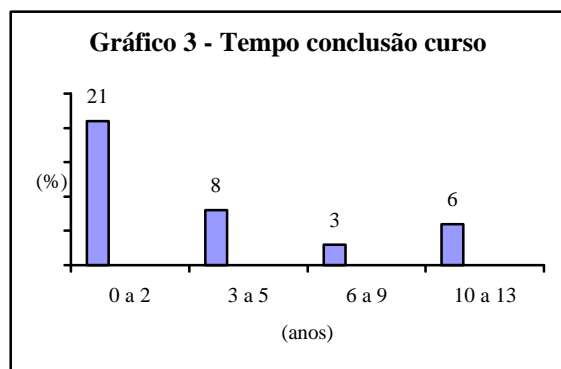
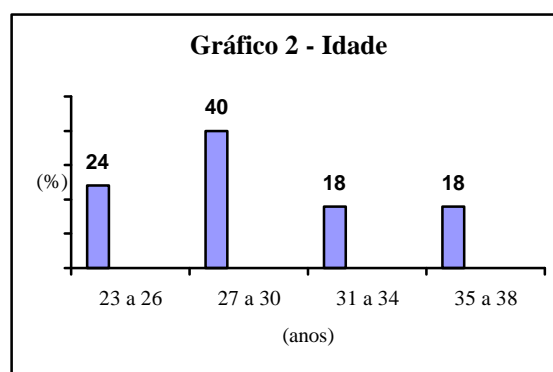
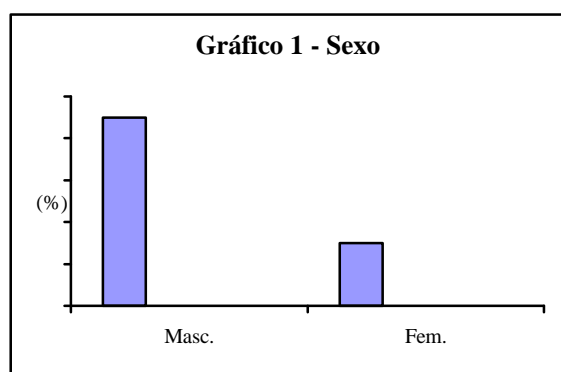
Sobre a formação dos professores, destaca-se que a maior parte dos professores participou de mais de três cursos de atualização (gráfico nove). Tal fato pode ser um indicador de que os professores envolvidos com processos de inovação em geral possuem interesse em buscar constantemente a sua atualização. Cabe ressaltar que os professores que não participaram de cursos são, na sua maioria, recém formados ou ainda estão cursando a licenciatura.

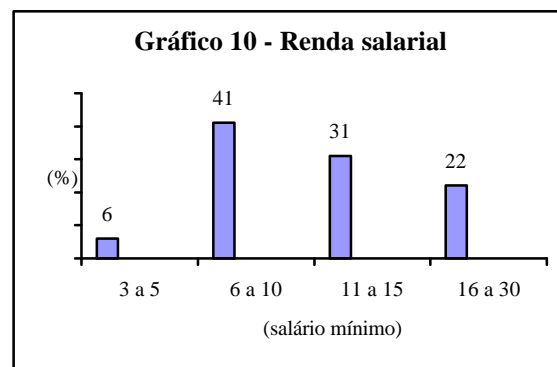
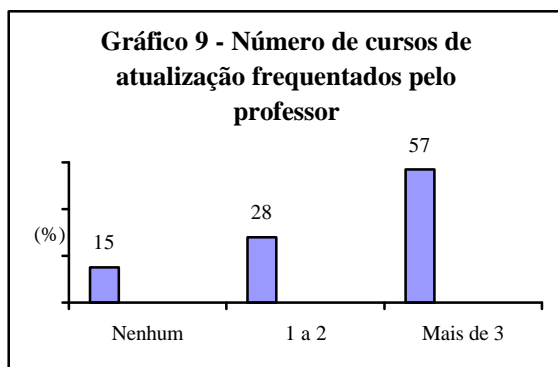
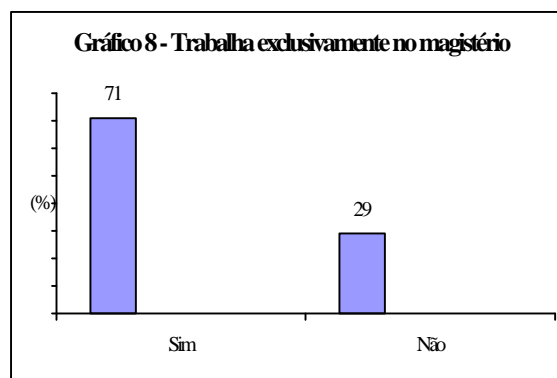
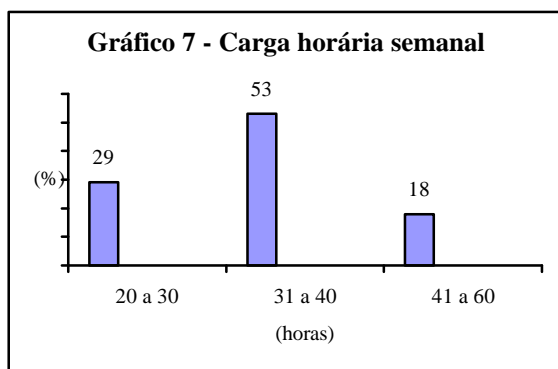
Percebe-se ainda que todos os professores atuam em escolas públicas (gráfico cinco), e a maioria trabalha em uma ou duas escolas (gráfico seis), com uma jornada de trabalho de 40 horas-aula semanais (gráfico sete). Quase todos os professores dedicam-se exclusivamente ao magistério (gráfico oito). Com relação à renda, a maioria recebe de seis a quinze salários-mínimos (gráfico dez). Isto evidencia uma certa estabilidade no trabalho profissional desses professores e os diferencia daqueles que usam o magistério como fonte de complementação de salários ou se desdobram em três turnos em diversas escolas, em condições bastante adversas para um bom desempenho profissional. Deve-se observar, contudo, que alguns professores, mesmo trabalhando em mais de três escolas com jornada de mais de quarenta horas, têm buscado a inovação educacional.

Com relação às entrevistas, as questões elaboradas foram suficientemente amplas para que o professor pudesse relatar a sua percepção do assunto e a descrição de suas atividades. Na análise qualitativa dessas entrevistas buscamos identificar a coerência no discurso do professor entre as concepções e a prática pedagógica por ele relatadas.

Praticamente todos os professores identificaram a formação da cidadania como principal objetivo do ensino médio e reconheceram a contextualização como um princípio curricular fundamental. Todavia, dezessete por cento dos professores, apesar de identificarem a importância desses aspectos, manifestaram ter dificuldades em aplicar tal princípio em sala de aula ou evidenciaram que dificilmente desenvolvem atividades neste sentido. Os demais falaram que buscam, por diversas formas, incorporar a contextualização no dia-a-dia de suas aulas. Esse dado evidencia que alguns professores identificam, no discurso, objetivos do ensino de química relacionados à formação da cidadania, porém na prática esbarram em uma série de dificuldades para implementá-los.

### PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO DOS PROFESSORES





Cabe ressaltar, ainda, o fato de estarmos lidando com o discurso de professores numa entrevista. Entendemos que as entrevistas são socioculturalmente situadas, o que significa que o entrevistado não responde apenas levando em consideração o que ele pensa, mas também as expectativas que cria na relação que estabelece com o entrevistador. Neste sentido, acreditamos que o fato de a maioria dos professores indicar que valoriza as dimensões sociais no ensino, não quer dizer que isto realmente ocorra. Desta forma, o presente trabalho implica em um desdobramento que seria o acompanhamento sistemático das aulas dos professores, pesquisa que estamos começando a desenvolver.

Foram relatadas diversas atividades como exemplificação do princípio da contextualização, tais como uso de artigos de revistas e de jornais, de livros paradidáticos, discussão em pequenos grupos, debates conduzidos pelos professores, projetos de pesquisa, apresentação de seminários e uso de vídeos.

A análise das concepções dos professores, expressas nos exemplos apresentados sobre o que caracterizava a contextualização do ensino de química, evidencia que praticamente todos descreveram a contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano. Esta concepção seria aquela que denominamos em trabalho anterior como sendo descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno (SANTOS e MORTIMER, 1999). Isso parece indicar um certo reducionismo do princípio curricular de contextualização à mera ilustração do conhecimento químico por fatos do cotidiano.

Consideramos que a compreensão dos processos do cotidiano é fundamental e já significa um passo a frente em relação às práticas pedagógicas tradicionais, todavia em se tratando de formação para o exercício da cidadania é necessário que haja um avanço no

sentido de se explorar as dimensões sociais da química, o que englobaria os seus aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos e culturais (SANTOS e SCHNETZLER, 1997).

Aqui cabe uma diferenciação entre o que entendemos por contextualização do ensino e o ensino de ciências relacionado ao cotidiano. Enquanto a contextualização aborda a ciência no seu contexto social com as suas inter-relações econômicas, ambientais, culturais etc, o ensino de ciências do cotidiano trata dos conceitos científicos relacionados aos fenômenos do cotidiano. No segundo caso, a abordagem continua centrada nos conceitos científicos e não necessariamente são explicitadas as relações entre ciência e tecnologia, bem como o desenvolvimento de atitudes e valores em relação à ciência e suas implicações na sociedade.

Com relação às concepções que denominamos desenvolvimento de atitudes e valores para a formação da cidadania, constatamos que apenas trinta e seis por cento dos professores mencionaram discutir com os alunos questões ambientais, econômicas, sociais, éticas ou de formação de atitudes em relação à ciência e tecnologia. Isto evidencia que mesmo considerando apenas o discurso dos professores, parece que a prática da maioria deles não está centrada nesse aspecto, pelo menos no que diz respeito aos temas que tem sido considerados importantes para a formação do cidadão. Ou seja, os professores, apesar de reconhecerem a formação para a cidadania como objetivo central, ainda não incorporaram questões que permitam pensar tal objetivo para além da relação entre conhecimento químico e fatos do cotidiano.

Outro dado relevante obtido nas entrevistas mostra que nove professores que descreveram práticas que envolvem dimensões sociais, tecnológicas e ambientais do ensino de química, comentam que adotar essa postura implicou em uma grande mudança em suas aulas. A principal está relacionada ao aumento da participação dos alunos nas aulas. Esses professores afirmam que, antes, os alunos participavam muito pouco e que agora são desenvolvidas diversas atividades em que eles são requisitados a manifestarem a sua opinião. Como disse um entrevistado: “as aulas hoje são muito mais dinâmicas”. Quatro desses professores relataram que as experiências de formação continuada contribuíram significativamente para mudança de sua prática pedagógica.

Esse último dado evidencia uma outra importante função do processo de discussão das dimensões sociais do ensino de ciências, que é a facilitação da aprendizagem. Tal função também foi reconhecida por quase todos os professores, principalmente relacionada ao aumento da motivação dos alunos propiciada pela discussão das dimensões sociais da química. Consideramos, no entanto, que essa dimensão pode contribuir para facilitar a aprendizagem da química também ao propiciar uma maior interação professor-aluno e uma maior participação dos alunos, o que favorece o processo dialógico em sala de aula. Esses professores relataram que tinham, anteriormente, dificuldades em interagir com os seus alunos e que para introduzir essas questões sociais em suas aulas eles tiveram que desenvolver uma série de atividades não usais nas aulas convencionais de química, as quais propiciaram uma maior participação e interesse dos alunos. Entendemos, no entanto, que somente a pesquisa da prática desses professores permitirá qualificar mais precisamente esse aumento de participação dos alunos.

Sobre o interesse dos alunos, podemos destacar também, no discurso dos professores, que há uma forte correlação entre motivação do aluno e estudo de aspectos do cotidiano. Neste sentido, podemos perceber que apesar de a abordagem de conceitos científicos relacionados aos fatos do cotidiano não necessariamente resultar no aprofundamento da

formação para a cidadania, ela significa um avanço em relação às práticas pedagógicas tradicionais, ao propiciar um maior envolvimento do aluno, o que pode levá-lo a um melhor rendimento escolar.

Com relação à formação do professor pôde-se identificar a influência do curso de licenciatura e de cursos de atualização na promoção desses avanços em relação aqueles professores que admitiram uma mudança significativa em sua prática pedagógica ao incorporarem às dimensões sociais da ciência.

A respeito da inovação educacional, apenas cinco professores relataram fazer uso de outros materiais de ensino inovadores e trinta e sete por cento afirmaram que buscam adequar os conteúdos programáticos ao que consideram mais relevante, ou seja, não seguem à risca o conteúdo proposto pela escola. Esse dado evidencia que a inovação educacional, para a maioria dos professores entrevistados, ainda é uma intenção que não se concretiza na prática.

Sobre as dificuldades em inovação, pode-se destacar que seis professores comentaram que enfrentam na escola a resistência de seus colegas para implementarem mudanças educacionais. Isto mostra que as inovações curriculares dependem de ações que envolvam toda a escola. As propostas pedagógicas precisam ser desenvolvidas pelo conjunto de professores, pois ações isoladas enfrentam uma maior resistência e dependem da persuasão e persistência do professor para terem continuidade.

### **Considerações finais**

A contextualização do ensino vem sendo reconhecida como importante por vários professores e parece haver de certa forma uma tendência, revelada ao menos no discurso, de os professores entrevistados buscarem incorporar tal princípio à sua prática de sala de aula. Todavia, constata-se que esta parece estar ainda relacionada apenas às aplicações da química ao cotidiano, o que indica a necessidade de um aprofundamento dessa questão no sentido de incorporar os elementos necessários para a formação da cidadania. Evidencia-se, ainda, que para a maioria dos professores a inovação parece estar mais a nível da intenção do que da ação.

Este estudo também revela que os professores que procuram modificar sua prática pedagógica adotando o princípio de contextualização, ainda que de maneira superficial, têm um perfil bastante definido: a maioria é jovem, com pouco tempo de magistério, dedicada exclusivamente a essa atividade profissional, com formação específica para o exercício da profissão, através de cursos de licenciatura, e interesse em manter-se atualizados, seja através de cursos seja por meio de leitura de jornais, revistas, revistas de divulgação científica, etc. Esses dados parecem indicar que a profissionalização do magistério e a formação específica para seu exercício, por meio dos cursos de licenciatura, são fatores que têm favorecido a renovação das práticas pedagógicas no ensino de química.

O princípio curricular de contextualização tem diferentes significados para o professor. Neste sentido se não houver uma discussão mais ampla desse princípio curricular, corre-se o risco de mais uma vez o objetivo de formação da cidadania tornar-se letra morta na legislação.

Há uma necessidade de se constatar, na prática, como os professores estão realmente aplicando esse princípio em suas salas de aula e que dificuldades encontram. Essa pesquisa,

que estamos iniciando, poderá fornecer instrumentos importantes para a reflexão dos professores em cursos de formação inicial e continuada. Além disso, a identificação e análise dessas práticas poderá indicar necessidades formativas e ajudar a avaliar e repensar tais cursos de formação.

### Referências bibliográficas

CHASSOT, Attico Inácio (1995). *Para que(m) é útil o ensino?* Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas : Ed. da ULBRA.

MALDANER, Otavio Aloisio (1992). *A formação continuada de professores : ensino-pesquisa na escola.* Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

MÓL, G. de S e SANTOS, W. L. P. dos (coords.) *et al* (1998). *Química na sociedade*, Volume 1, módulos 1 e 2. Brasília, Editora Universidade de Brasília.

MÓL, G. S.; SANTOS, W. L. P. dos e SILVA, R. R (1998). Projeto de ensino de química em um contexto social: produção de material didático como formação continuada de professores do ensino médio. *In: 21ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas - MG, Maio, 1998, Livro de Resumos, ED - 023.*

MORTIMER, Eduardo F. (1988). *O ensino de estrutura atômica e de ligação química na escola de segundo grau; drama, tragédia ou comédia?* Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

MORTIMER, Eduardo F.; MACHADO, Andréa Horta; e ROMANELLI, Lilavate Izapovitz (1998a). *Proposta curricular – Química : fundamentos teóricos.* Belo Horizonte, Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais.

MORTIMER, Eduardo F.; ORNELAS, Ademilde D. A.; MACHADO, Andréa H.; MARTINS, Carmem L. F.; CASTILHO, Dalva L.; SANTOS, Flávia M. T.; SILVEIRA, Katia P.; GOMES, Luiz A. K.; SILVA, Nilma S. da; ALEN, Penha S.; e MINGOTE, Raquel M. (1998b). A experiência do projeto FOCO : formação continuada de professores de química e ciências. *In: IX Encontro Nacional de Ensino de Química, 1998. Anais e Caderno de Resumos.* São Cristóvão, UFS, p. 295.

SANTOS, Wildson L. P. dos (1992). *O ensino de química para formar o cidadão : principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira.* Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P (1997). *Educação em química : compromisso com a cidadania.* Ijuí, Editora da UNIJUÍ.

SANTOS, W. L. P. dos; e MORTIMER, E. F (1999). Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. *In: 22ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas - MG, Maio, 1999, Livro de Resumos, volume 3, ED - 070.*



SCHNETZLER, Roseli Pacheco (1980). *O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978 : análise do capítulo de reações químicas*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

SOLOMON, J. e AIKENHEAD, G (1994). *STS education : international perspectives on reform*. New York : Teachers College Press.

YAGER, R (1990). Science, technology, society : a major trend in science education. *In: UNESCO. New trends in integrated science teaching*. Bélgica, UNESCO, p. 44-48.