

# INVESTIGANDO A EXPERIMENTAÇÃO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Célia Cardoso de Mello<sup>1</sup>  
Liane Maria Vargas Barboza<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi investigar a experimentação de Química no Ensino Médio. A pesquisa foi classificada como exploratória, pois foi traçado o perfil dos professores de Química do Grupo de Trabalho em Rede (GTR), quanto a formação, atuação e o fazer pedagógico. A amostra da pesquisa foi constituída por 35 professores de Química que atuavam na Educação Básica no Estado do Paraná. Para o levantamento dos dados pertinentes à pesquisa foi utilizado o Sistema de Acompanhamento e Integração em Rede (SACIR) do Estado do Paraná. A pesquisa revelou que a experimentação é a atividade didático-pedagógica que desperta o maior interesse dos aprendizes para o ensino da Química, porém a formação inicial dos professores não contemplou a análise e discussão de experimentos para este nível de ensino. Os professores consideraram que é relevante a experimentação para o ensino tendo em vista o caráter investigativo da ciência e da disciplina de Química. Foram apontadas como dificuldades para a execução das aulas experimentais a falta de material, o número muito grande de aprendizes por turma, falta de tempo para preparar e organizar a aula, a ausência do laboratorista no colégio e até mesmo a falta do laboratório para o desenvolvimento das aulas.

Palavras - chave: Experimentação. Química. Ensino Médio. Grupo de Trabalho em Rede. Formação Inicial.

<sup>1</sup> Professora do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná-PDE. Colégio Estadual do Paraná. Avenida João Gualberto, 250 - Alto da Glória - Curitiba - Paraná - CEP: 80030 -000  
E-mail: celiacardoso@pr.gov.br

<sup>2</sup> Professora Doutora do Setor de Educação - Universidade Federal do Paraná - General Carneiro, 460 - Edifício D. Pedro I - 5º andar. CEP: 80.060-150 - Curitiba – Paraná. E-mail: lianemvb@ufpr.br

## **ABSTRACT**

The aim of this Project was to investigate the use of experiments for the learning of Chemistry in High School in Brazil. The profile of 35 Chemistry teachers from State of Parana that took part of the Networking Group "GRT" was evaluated regarding their background, action and pedagogy in this exploratory research. For obtaining the pertinent data it was used the Net System of Monitoring and Integration of State of Parana "SACIR". This study revealed that the use of experiments is the activity that most motivates interest from students to the learning of Chemistry, however teacher's background didn't provided them the analysis and discussion of experiments for the level of learning. Teachers consider that experiments are relevant due to the investigative character of science and teaching of Chemistry. The main difficulties for performing experimental classes were lack of appropriate material, too many students per class, lack of time to prepare and organize the lessons, absence of laboratory helper and even the absence of a laboratory in the school.

Key words: Experiments. Chemistry. Networking Group. Background. High School

Estado do Paraná (SEED-PR,2008) apontam para uma alfabetização científica centrada na inter-relação de dois componentes básicos: o conhecimento químico e o contexto social.

Para alcançar tal finalidade, uma proposta metodológica é a aproximação do aprendiz com o objeto de estudo químico, via experimentação. No ensino tradicional, o experimento ilustra a teoria, o qual serve para verificar conhecimentos e motivar os alunos. As aulas de laboratório seguem procedimentos como se fossem receitas que não podem dar errado, isto é, obter um resultado diferente do previsto na teoria. Na abordagem conceitual do conteúdo químico, considera-se que a experimentação favorece a apropriação efetiva do conceito e “o importante é a reflexão advinda das situações nas quais o professor integra o trabalho prático na sua argumentação” (AXT, 1991, p. 81).

A experimentação trabalhada a partir de situações problemas leva o aprendiz à compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula. A participação efetiva do aprendiz e o incentivo do professor nas atividades possibilitam a inserção na educação científica.

Segundo a SEED (2008, p. 19-20) é necessário que a atividade experimental seja problematizadora do processo ensino e aprendizagem, sendo apresentada antes da construção da teoria nas aulas de ciências, e não como ilustrativo dos conceitos já expostos (forma tradicional da abordagem experimental).

A experimentação desperta forte interesse entre os alunos proporcionando um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. As atividades experimentais possibilitam que o aluno construa seu conhecimento (GIORDAN, 2003).

A inclusão da experimentação que contribui para a caracterização do método investigativo da ciência é apontada como relevante e ressaltada a sua função pedagógica como auxiliar na compreensão dos fenômenos químicos (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

De acordo com Zanon e Maldaner (2007) existem limitações no Ensino de Química praticado na Educação Básica. As mesmas vêm sendo observadas desde o final da década de 70 do século XX. São exemplos: a carência de experimentação e de relação com o cotidiano, a descontextualização, a linearidade, a fragmentação dos conteúdos, a desconsideração da História de Química, entre outras.

Todas as pesquisas e estudos direcionam para a necessidade de trabalhar os conteúdos de química vinculados ao contexto social em que o aluno está inserido. No entanto, não deve ser feita uma abordagem informativa. A discussão deve ser feita através da fundamentação em torno dos conceitos químicos com o objetivo de desenvolver habilidades que caracterizam o cidadão como a participação e o julgamento.

O conhecimento químico não deve ter um fim em si mesmo. Há de se considerar objetivos mais amplos para a alfabetização científica.

Segundo Santos e Mortimer (2000, p.138) são objetivos da alfabetização científica desenvolver nos alunos certo nível de compreensão sobre a ciência e a tecnologia auxiliando-os a se apropriarem não somente de conhecimentos, mas também habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre muitas das questões que afligem a sociedade contemporânea e atuar na solução de tais questões. Tem-se desta maneira a intenção de formar o aluno como cidadão, que possa participar de forma efetiva da sociedade.

Dentro desse contexto é mister que o educador tenha na sua formação encaminhamentos para uma prática, que contemple uma atuação diferente da tradicional, que a licenciatura em Química discuta e privilegie situações para análise e conhecimento de metodologias para o Ensino Básico. É necessário que os cursos de licenciatura deixem de ser um complemento do bacharelado.

E para os educadores que estão atuando, a formação continuada deve ser proporcionada, para que sua prática seja analisada, aprimorada e possa cumprir as exigências e objetivos da formação do aprendiz.

A formação contínua de professores pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia intelectual, profissional, pessoal e social dos docentes, subsidiando a reflexão permanente sobre a prática docente e o trabalho coletivo.

A reflexão do docente sobre e na sua prática pedagógica possibilitará o ensino e aprendizagem mais significativo e relevante para o aprendiz. Ensinar de forma inovadora exige do docente criatividade, organização e determinação.

Existem políticas públicas, voltadas para a capacitação pedagógica do professor. No Estado do Paraná foi criado o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), que estabelece o diálogo entre os professores da Educação Superior e os da Educação Básica, através de atividades teórico-práticas orientadas, tendo como resultado a produção de conhecimento e mudanças qualitativas na prática escolar da escola pública paranaense ( SEED/PDE, 2007).

Dentro desse programa foi criado um grupo de trabalho em rede (GTR) caracterizado pela interação virtual entre o Professor PDE e os demais professores da rede pública estadual, buscando efetivar o processo de Formação Continuada, promovido pela SEED/PDE de acordo com a Instrução Normativa N.º 005/2007 (SEED/PDE, 2007).

A interação virtual entre o Professor PDE e os demais professores ocorre com a aplicação de recursos tecnológicos oriundos das pesquisas envolvendo Tecnologias da

Informação e Comunicação (TICs) na área educacional. Cada vez mais, o processo ensino e aprendizagem estão sendo apoiados por recursos tecnológicos que oferecem diferentes meios de comunicação entre indivíduos, além do uso de sofisticados softwares educacionais (RISSOLI; GIRAFFA; MARTINS, 2006).

De acordo com as propostas do Ministério da Educação o uso da tecnologia, aliado a uma perspectiva educacional comprometida com o desenvolvimento humano, com a formação de cidadãos, com a gestão democrática, com o respeito ao professor, poderá ser de grande importância para a qualidade social da educação (MEC, 2008).

Os sistemas e ferramentas informatizados são mais do que simples veículos de transmissão de informações porque transcendem os convencionais dispositivos e espaços de comunicação, e oferecem maior poder de interação entre os participantes dos processos comunicativos (RELA; ROCHA; CARVALHO, 2007).

A utilização dessas ferramentas possibilitou a efetivação de um trabalho em rede com professores de Química da Escola Pública do Estado do Paraná, cujo objetivo era pesquisar a utilização de experimentos de Química realizados em laboratórios e salas de aulas, bem como investigar as metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem.

## **Metodologia**

A população do estudo foi composta por professores da rede pública de ensino do Estado do Paraná. A amostra foi constituída por 35 professores de Química, que atuavam na Educação Básica.

A metodologia empregada na pesquisa foi exploratória, pois foi traçado o perfil dos professores do GTR, quanto à formação, atuação e o fazer pedagógico. No GTR foram trabalhados 6 módulos, sendo que nesse trabalho são discutidos os resultados dos módulos 1, 2 e 3.

A pesquisa foi classificada como qualitativa-quantitativa, pois foram elaborados instrumentos de coleta de dados semi-estruturados. Esta pesquisa classifica-se também como de campo, pois para o levantamento dos dados pertinentes a pesquisa foi utilizado Sistema de Acompanhamento e Integração em Rede (SACIR). O SACIR é um sistema que objetiva gerenciar e integrar as ações desenvolvidas pelas Instituições de Ensino Superior (IES) e Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED), que foram estabelecidas no Convênio celebrado por essas Instituições. As informações sobre as atividades desenvolvidas, tanto no âmbito das IES quanto da SEED, são alimentadas no SACIR para proporcionar acompanhamentos e orientações a todos os participantes desse Programa.

A pesquisa on-line foi realizada com o suporte do ambiente Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle), que é um ambiente de aprendizagem a distância considerado um Software Livre, gratuito, que pode ser baixado, utilizado e/ou modificado por qualquer indivíduo em todo o mundo (ALVES; BRITO, 2005).

## **Resultados e Discussão**

Dos 35 professores inscritos para participar do GTR somente 16 concluíram todas as atividades propostas.

Quanto ao perfil dos professores, verificou-se na amostra que seis professores são graduados em Ciências com Habilitação em Química e 10 professores com Licenciatura Plena em Química. Dessa amostra oito professores concluíram a graduação em Universidades Particulares e oito em Universidades Estaduais. Um participante tem mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos e outro está concluindo mestrado em Química Aplicada.

Em relação à atuação na Educação Básica diagnosticou-se que cinco professores lecionavam as disciplinas de Ciências e Química e 11 apenas a disciplina de Química: um atuava apenas na Educação de Jovens e Adultos (EJA); um no EJA e no Ensino Médio Regular; um no Ensino Profissionalizante; cinco nas disciplinas de Ciências de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries e Química no Ensino Médio e oito apenas na disciplina de Química no Ensino Médio.

Os eventos promovidos pela SEED tiveram a participação da maioria dos 16 professores investigados, pois 13 participaram, sendo que dois não se manifestaram e um não participou. Nos eventos prestigiados, também foram citados os Encontros de Educação em Química, de Iniciação Científica, Congresso de Engenharia Química e o Congresso Brasileiro de Termodinâmica Aplicada.

Outro questionamento feito para os professores participantes, diz respeito às atividades que despertam maior interesse dos alunos nas aulas de Química. Foi apontada por 11 professores como atividade de maior interesse as atividades experimentais de Química, sendo que três professores não se manifestaram. As outras atividades apontadas foram o uso de jogos de Química no laboratório de informática (um), discussão de textos (um), e notícias de jornal relacionadas ao meio ambiente juntamente com o uso do laboratório de Química (dois).

Relativo à experimentação questionou-se a existência de laboratório de Química, de reagentes e vidrarias, bem como, de um laboratorista, condição primeira para práticas

laboratoriais.

Foram feitos alguns questionamentos no 3º módulo do processo para o GTR relatados a seguir:

1) Qual a sua opinião a respeito da utilização da experimentação apenas para comprovação da teoria ou de um assunto trabalhado?

2) Você teve na sua formação pedagógica oportunidade de discutir e analisar experimentos do Ensino Básico?

3) Qual a maior dificuldade que você encontra para a realização dos experimentos?

Da análise dos dados obtidos pode-se constatar que todos os professores participantes, que finalizaram o GTR consideram muito importante a utilização da experimentação no processo ensino e aprendizagem, tendo em vista o caráter investigativo da ciência e da disciplina de Química.

De acordo com Araújo e Abib (2003) existe uma variedade de possibilidades de uso da experimentação, que vão desde “situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas idéias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados”. Possibilidades essas que se confirmam nas respostas analisadas do primeiro questionamento feito e citado anteriormente.

O ensino de Ciências deve despertar no aprendiz o interesse para a compreensão do mundo em que vive, possibilitando o desenvolvimento do senso crítico e do espírito investigativo. Para tanto, faz-se necessário que a Ciência seja ensinada de forma inovadora, problematizada, contextualizada e significativa para o aprendiz.

Nanni (2004) faz alguns questionamentos sobre o ensino de Ciências:

Como aprender ciências apenas com um quadro e giz e ouvindo a voz do professor? Ciência é muito mais que saliva e giz. A importância da inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos sobre os quais se referem os conceitos. Muitas vezes parece não haver a preocupação em esclarecer aos alunos a diferença entre o fenômeno propriamente dito e a maneira como ele é representado quimicamente, por exemplo. Mas o que se vê ainda na maioria das escolas são aulas de física, química e biologia meramente expositivas, presas às memorizações, sem laboratório e sem relação com a vida prática cotidiana do aluno. Essa maneira simplista, ultrapassada e, até mesma, autoritária de conceber o processo de ensino, certamente não deixa transparecer a complexidade que caracteriza todo o ato de ensinar.

De acordo com Nanni, o ensino tradicional do professor não é mais aceito. E o professor precisa inovar a prática pedagógica e trabalhar a Química como ciência

experimental, vinculada ao dia-a-dia do aprendiz.

Com relação ao primeiro questionamento feito e citado anteriormente, dos 16 professores investigados, cinco vêm as aulas práticas como uma comprovação da teoria e/ou uma fonte de motivação para os alunos. Pode-se observar tal posicionamento a partir de três respostas transcritas a seguir:

Prof. 5 *“A experimentação é importante para que possamos além de comprovar a teoria, deixar a aula mais interessante e próxima da realidade, pois muitas vezes as aulas de química ficam distantes da realidade e levam o aluno a se limitar à imaginação, assim dificultando a compreensão dos fenômenos, reações, etc...”*

Prof. 8 *“Mesmo que seja para comprovar uma teoria ou um assunto trabalhado, a experimentação é essencial para o aluno, pois a Química é uma matéria abstrata para nossos alunos”.*

Prof. 12 *“A abordagem da disciplina de Química deve ser feita relacionando os conceitos teóricos com experimentos que comprovem essa teoria, é claro que nem todos os conceitos teóricos podem ser comprovados na prática. A experimentação na disciplina de Química tem duas finalidades: comprovar uma teoria, de maneira a tornar mais fácil a compreensão de um conceito, pois estes são na maioria das vezes de difícil entendimento pelo aluno; tornar as aulas de química mais interessantes e vinculadas ao contexto social do aluno, onde a experimentação pode motivar os alunos, tornando-os mais críticos e criativos, contribuindo para o seu processo de ensino-aprendizagem”.*

Na fala dos outros professores (11) depreende-se, que as atividades experimentais se integrem ao processo de ensino e valorizando a reflexão.

Prof.1 *“Já que a Química é uma ciência experimental é muito importante trabalhar o caráter investigativo da Química e isso deve ser feito através de experimentos, mas não fazê-los com o objetivo de formar pesquisadores, pois este não é o objetivo no ensino médio”.*

Prof.2 *“A experimentação não deve ter apenas a finalidade de comprovação de uma teoria, mas também uma articulação entre a teoria com a prática, através de discussões realizadas entre alunos e professores a cerca do tema abordado. Dessa forma podemos despertar no educando o espírito criativo e investigativo, proporcionando ao mesmo a construção e reconstrução do conhecimento. ...”*

Prof.9 *“Acho válido, pois através da verificação experimental a teoria passa a ser ilustrada e entendida com o experimento. No entanto, a experimentação deveria ser o ponto de partida para elucidar os conceitos teóricos.”*

Prof.10 *“A utilização da experimentação apenas para a comprovação de uma teoria foge do seu principal objetivo que é a construção da ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos. As aulas experimentais devem ser instrumento de descoberta que possa possibilitar o desenvolvimento, juntamente com a aula teórica, atitudes científicas”.*

A 2ª questão respondida no 3º módulo do processo, pelo GTR, diz respeito à formação do professor. Um dado bastante relevante para a análise do uso da experimentação no ensino de Química.

A formação dos profissionais de educação no Brasil é uma questão fundamental, pois o processo educacional é efetivado através das relações concretas entre educandos e educadores (SEVERINO, 2003, p.140). É importante, pois, analisar como ocorre a formação do educador.

Severino (2003, p.143-145) relaciona as limitações que sofre a formação de educadores:

O primeiro problema é o modo como se apropria o formando de conteúdos científicos [...] o conhecimento é encarado mais como um produto que se repassa do que como construção. A segunda limitação é que, no atual modelo de curso de licenciatura e pedagogia, o aluno recebe apenas alguns elementos teóricos e técnicos, cumprindo umas poucas horas de estágio, muitas vezes, em situações precárias. Uma terceira lacuna é não desenvolver no aluno a sensibilidade para o contexto em que se dará sua futura atividade. Esses cursos não conseguem um mínimo de integração e interdisciplinaridade dessas disciplinas metodológicas, nem destas com as disciplinas de formação teórica.

As limitações observadas na formação dos professores investigados podem ser verificadas nas suas falas e são refletidas na sua prática pedagógica.

Do total de professores pesquisados, sete não discutiram nem analisaram experimentos para o Ensino Básico, cinco professores tiveram alguma discussão, mas consideram insuficiente e apenas quatro professores tiveram discussão sobre a experimentação no Ensino Básico e consideram essa formação suficiente.

Pode-se observar em algumas falas transcritas a seguir:

- professores pesquisados que não discutiram nem analisaram experimentos para o Ensino Básico:

Prof. 5 *“Na graduação não. Nos cursos oferecidos pela SEED, sim, mas não o suficiente.”*

Prof. 6 *“Não, as atividades experimentais oferecidas pelo curso não favoreciam a discussão e análise de experimentos vinculados ao Ensino Básico”.*

- professores pesquisados que tiveram alguma discussão, mas consideram insuficiente.

Prof. 4 *“Tive na formação pedagógica oportunidade para discutir a experimentação nas aulas de Ciências e Química. Mas considero insuficiente.”*

Prof. 9 *“Muito pouco. Mesmo no Curso de Licenciatura, não é dado ênfase ao ensino.”*

Prof. 11 *“Tive, porém de forma muito precária e em tempo bastante reduzido”.*

Prof. 12 *“Tive, mas muito pouco, tanto na graduação, como nos cursos oferecidos pela SEED, acho que deveriam haver mais encontros por área visando uma melhor preparação na questão experimental.”*

- professores pesquisados que tiveram discussão sobre a experimentação no Ensino Básico e consideraram essa formação suficiente

Prof. 13 *“Sim. E aliás julgo que foram fundamentais para o entendimento e ilucidação de dúvidas. Através da experimentação é como se pudéssemos ver o outro lado das coisas, ficamos em contato direto com a situação problema, o que nos dá mais meios para compreende-la”.*

Prof. 16 *“Sim, tive algumas aulas de prática de ensino onde montei uma pasta de experimentos com materiais de baixo custo e hoje eu utilizo ao trabalhar com meus alunos. Eu gostaria de cursos de capacitação nessa área para aprender novas técnicas”.*

Com relação à formação inicial, verificou-se que a maioria dos professores não discutiu e não analisou experimentos para o Ensino Básico. Constatou-se que existe uma falha nos cursos de formação de professores das áreas de Ciências e Química. Segundo GAUCHE et al. (2008) nos cursos de licenciatura as disciplinas psicopedagógicas são desarticuladas das disciplinas de conteúdo específico.

O distanciamento entre a teoria e a experimentação nessas áreas do conhecimento, faz com que os professores tratem a experimentação de forma intuitiva e genérica não proporcionando o ensino e a aprendizagem significativos para o aprendiz.

Para minimizar esta situação de carência formativa, deve-se oportunizar para o professor uma formação continuada, pois a sua rotina cotidiana de trabalho condiciona ações repetitivas e aparentemente iguais que pouco contribuem para o desenvolvimento profissional. A melhoria efetiva do processo de ensino e aprendizagem só acontece através da ação do professor, o que demanda de sua parte um contínuo processo de aprimoramento profissional e de reflexão crítica sobre sua prática. Essa formação deve possibilitar a atualização do professor, em relação às dificuldades relacionadas a conceitos, recursos, tecnologias e temas inovadores que envolvam o conhecimento químico.

Pesquisadores e autores destacam a importância de possibilitar condições para o professor dar continuidade à sua formação. Segundo NÓVOA (1992), citado por ROSA e

SCHNETZLER (2007), “a mudança educacional depende também da transformação da prática pedagógica em sala de aula. Mas nenhuma inovação pode passar de lado de uma mudança ao nível das organizações escolares e de seu funcionamento.”

Para Castilho, Silveira e Machado (1999) a formação profissional do professor não se inicia no curso de licenciatura nem se limita a ele, mas se constrói ao longo de toda a vida. A prática de sala de aula e o material didático utilizado são resultados de suas concepções de ensino, de aprendizagem, de conhecimento, de ciência e de linguagem.

Vinculada a Formação Inicial e Continuada do Professor a terceira questão do módulo três contemplou o seguinte questionamento: qual (ais) a(s) maior(es) dificuldade (s) encontradas para a realização de experimentos?

Conforme observado no Quadro 1 os professores apontaram como entraves para a execução de aulas experimentais a falta de material (18,92%), número elevado de alunos por turma (18,92%), falta de tempo para preparar e organizar a aula (18,92%). Outros problemas relevantes apontados foram falta de laboratorista, para auxiliar nas aulas experimentais (16,22%), número de aulas reduzido (13,51%), falta de laboratório (8,1%) e laboratório utilizado para outros fins (5,4%).

Categorias	(%)
Falta de material	18,92
Falta de laboratorista	16,22
Número muito grande de alunos por turma	18,92
Falta de tempo para preparar e organizar a aula	18,92
Número de aulas reduzido	13,51
Falta de laboratório	8,1
Laboratório utilizado para outros fins	5,4

QUADRO 1 – DIFICULDADES ENCONTRADAS PELOS PROFESSORES PARA MINISTRAR AULAS EXPERIMENTAIS

Pode-se observar nesta questão algumas inferências dos professores quanto a falta de coleta de resíduos dos laboratórios, a impossibilidade de dividir a turma para realizar experimentos no laboratório e indisciplina. O desenvolvimento de um programa especial com aulas experimentais no contra turno, foi sugerido.

Essa situação pode ser comprovada pelo exposto dos professores P1 e P13, respectivamente:

P.1 *“Comecei o meu trabalho como professora de química em 2004, pela falta de experiência minha e falta de recursos na escola, tais como laboratorista, reagentes, o número de aulas experimentais eram duas vezes ao ano e expositivas. A maior dificuldade era tempo para organizar o laboratório no início e no final das aulas e controlar os alunos. Em uma das aulas uma aluna quase colocou fogo no seu cabelo (em uma*

*brincadeira)*”.

P.13 *“Falta de laboratorista, o que implica ter que ir com a turma toda de uma só vez ao laboratório, o que já é um outro problema. Falta de reagentes e estrutura física do laboratório. Tempo para arrumar o laboratório e lavar o material utilizado.*

*E pra lhe ser bem sincera, eu tenho medo de ir com uma turma grande ao laboratório, é muito difícil de manter as coisas sobre controle. Pois ao mesmo tempo que temos alunos interessados e que cautelosos, temos os opostos. Eles podem acabar sofrendo algum acidente com ácidos, ou coisas do gênero”.*

As dificuldades apontadas são as encontradas freqüentemente, pois de acordo com Lima (2004), os docentes alegam um grande número de obstáculos como à falta de estrutura física das escolas, material didático, número reduzido de aulas, excesso de alunos por sala, como também a necessidade de auxiliares para ajudar na organização das aulas laboratoriais, o que os impedem na maioria das vezes de realizarem aulas experimentais.

O número reduzido de aulas experimentais ocorre devido a uma série de fatores interdependentes: a preparação do professor traduzida na preparação das aulas e a busca por experimentos significativos que não são encontrados com facilidade e devem ser adequados para o Ensino Médio observando ainda os materiais disponíveis, e/ou também por não terem desenvolvido um bom domínio de laboratório durante a formação inicial. O número reduzido de aulas de Química, falta de professor laboratorista para auxiliar na preparação da aula, pois toda experimentação demanda preparação de materiais, testes e limpeza do material antes e após a troca de turmas. O número elevado de alunos por turma e a impossibilidade para dividir a turma pode ser traduzida em falta de segurança no ambiente de laboratório e confirmada nas palavras de Machado e Mol (2008) “a utilização de laboratórios escolares exige cuidados especiais por diversos aspectos entre os quais são salientados: inadequação do ambiente, grande número de alunos em sala, inexperiência e agitação típica de adolescentes”.

## **Considerações Finais**

Este artigo visou traçar um quadro geral sobre a utilização da experimentação na disciplina de Química por um grupo de professores da Rede Estadual de Ensino do Paraná, bem como a forma de abordagem e as condições em que ocorre.

Embora a amostragem tenha sido reduzida foi possível depreender que a realidade nas escolas de atuação dos professores entrevistados não é diferente dos resultados que foram obtidos em outras pesquisas realizadas desde o início dos anos 70: número

reduzido de aulas de laboratório, laboratório sem materiais necessários para a execução de experimentos, laboratórios (espaço físico) utilizados para outros fins, número reduzido de aulas, elevado número de alunos por turma, falta de laboratorista, falta de tempo do professor para preparar as aulas, formação do professor carente em experimentação, programas de formação continuada sem propostas específicas para a área de Química.

Observou-se uma disposição dos professores para o uso dessa metodologia, nas aulas de Química, embora existam dificuldades relatadas pelos mesmos. Ressalta-se também as expectativas dos professores em relação a promoção de formação continuada neste âmbito.

De acordo com Araújo e Abib (2003), para que os professores possam lograr sucesso em sua prática pedagógica, acredita-se ser um imperativo que a metodologia experimental adotada seja selecionada tendo em vista quais são os principais objetivos a serem alcançados com a mesma, uma vez que as diferentes modalidades de experimentação tendem a priorizar e facilitar o alcance de diferentes objetivos educacionais, cabendo, portanto, a quem conduzirá a atividade a escolha mais adequada da mesma, considerando o momento, o contexto e as finalidades pretendidas.

O conteúdo de Química e os experimentos devem portanto estabelecer relações concretas com o cotidiano do aluno, suas experiências diárias e seus conhecimentos prévios, experimentos que possam explorar, desenvolver e modificar as idéias dos estudantes.

A relação entre as práticas e a reflexão é concebida no sentido da ação do professor, de orientar as atividades de maneira que os alunos reflitam e compreendam os conteúdos conceituais e de procedimentos, e estabeleçam ligações entre as atividades práticas e o tema em estudo. Só dessa forma será possível que o aprendiz diante de informações saiba transformá-la em conhecimento pessoal, em ferramenta para pensar e agir nos meios sociais em que vive circunstanciado em seu tempo e lugar (LIMA; DAVID; MARGALHÃES, 2008).

A visão simplista apresentada por um grande número de professores dicotomizando teoria e prática, e reduzindo o potencial educativo das atividades experimentais a aspectos motivacionais e ilustrativos, deve ser modificado gradativamente. As mudanças referem-se à compreensão de que as atividades experimentais podem auxiliar na formação de conceitos, fomentar o desenvolvimento cognitivo do aluno e podem criar um ambiente favorável à aprendizagem pelas interações professor-aluno e aluno-aluno (CHAMIZO; IZQUIERDO, 2008).

Não é suficiente, como tem sido feito até agora para a formação do professor, aprofundar o conhecimento específico da disciplina correspondente. Além disso, é necessário incorporar a reflexão sobre a estrutura da ciência: habilidades do pensamento científico, inspiradas na história e na filosofia da Química, e o papel que esta tem exercido em nossa sociedade e, principalmente, a necessidade de discussão da dinâmica de mudanças. O que parece inadiável é o desenvolvimento de uma proposta educacional imersa em um contexto social, científico e tecnológico, sem perder de vista o uso de que o futuro cidadão dará à ciência, mesmo não se dedicando a ela (CHAMIZO, IZQUIERDO, 2008).

Segundo Vasconcelos (2001), citado por LIMA e MARCONDES, 2005, ( ) “ a mudança da prática vem aos poucos, não porque assim se deseje, mas por não se conseguir mudá-la de uma vez em decorrência de todo o seu enraizamento subjetivo e objetivo”.

No GTR foram levantadas situações de experimentos demonstrativos, devido a falta do laboratório ou a impossibilidade do uso. A experimentação foi citada como uma maneira de introduzir um conteúdo ou finalizar o mesmo.

Destacam Araújo e Adib (2003) o fato das atividades de demonstração ilustrar um determinado fenômeno, podendo contribuir para a compreensão de diversos aspectos relacionados ao mesmo. Ainda segundo esses autores, tais atividades demandam um pequeno tempo de realização e podem ser facilmente integradas a uma aula com ênfase expositiva, sendo utilizadas como um fechamento da aula ou como seu ponto de partida, procurando despertar o interesse do aluno para o tema que será abordado. Os mesmos sugerem que para ser ampliada a eficiência do processo de aprendizagem estas atividades devem ser conduzidas de modo que seja permitido o questionamento por parte dos alunos, incentivando-os a buscar explicações para os fenômenos estudados e possibilitando assim a elaboração de novas idéias a partir da vivência de situações capazes de propiciar o desenvolvimento de sua capacidade de abstração e de aprendizagem. É fundamental que essa atividade propicie condições para que haja reflexão e análise dos mesmos. Esta atitude deve ser incentivada pelos professores, seja pela formulação de questões ou através da permissão para que os estudantes interfiram e alterem os arranjos experimentais propostos, dando oportunidade para que eles formulem hipóteses, analisem as variáveis intervenientes e discutam criticamente os possíveis modelos explicativos dos fenômenos observados.

Dentro desse contexto, procurou-se implementar o Projeto de Intervenção na escola intitulado “A importância da experimentação no ensino de Química”, utilizando o método demonstrativo, com a anuência dos professores. Esse colégio é considerado de excelência dentro do Estado do Paraná, pois possui uma infra-estrutura com laboratório

bem equipado, assistente de execução e professor laboratorista. Toda essa situação favorável do colégio e o ritmo já incorporado quanto à utilização dos experimentos no laboratório direcionou a implementação para o uso de práticas demonstrativas em sala.

Compreende-se que as propostas do uso de práticas demonstrativas devem ser analisadas, discutidas e compartilhadas com os professores regentes. Acredita-se que a construção de conhecimento é feita em grupos, com trocas, discussões e estudos. Essa situação, no entanto demanda tempo e disponibilidade dos professores envolvidos. Na implantação do projeto de intervenção no colégio verificou-se que as horas-atividades que fazem parte do horário dos professores (20% da carga horária), não foram suficientes para a implementação para além de dois kits em sala.

O horário destinado para sensibilização dos professores, análise e discussão do projeto de intervenção, foi na sua totalidade utilizado para questões burocráticas como preenchimento do livro de chamada, fichas dos alunos e diálogos com a pedagoga responsável pela disciplina de Química. Na realidade eram informações trazidas aos professores com relação às possíveis mudanças, já decididas pela direção.

Diante deste contexto é pertinente repensar a formação continuada dos professores de química, bem como, o espaço para aplicação de projetos de intervenção no colégio, visando valorizar a participação dos professores e promover o crescimento intelectual, cultural, pessoal e profissional.

## **Referências**

ALVES, L.; BRITO, M. **O Ambiente Moodle como Apoio ao Ensino Presencial**, 05/2005 Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/085tcc3.pdf>>. Acesso em: 28/10/2008.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/2397/1742>> Acesso em: 28/11/2008.

AXT, R. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: MOREIRA, M. A; AXT, **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

CASTILHO, D. L.; SILVEIRA, K. P.; MACHADO, A. H. Química como Investigação e Reflexão, **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p.14-17, maio 1999.

CHAMIZO, J. A.; IZQUIERDO, M. Avaliação das Competências de Pensamento Científico. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 27, p. 48, fev. 2008.

GIORDAN, M. Experimentação por simulação. **Textos LAPEQ**, USP, São Paulo, n. 8, junho 2003.

GAUCHE, R.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. de A.; SANTOS, W L. P. dos.; MÓL, G. de S.; MACHADO, P. F. L. Formação de professores de química: concepções e proposições. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 27, p. 26-29, fev. 2008.

LIMA, V. A. de. **Atividades Experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. (Dissertação de Mestrado) – USP: São Paulo. 2004

LIMA, V. A. de.; RIBEIRO, M. E. M. Atividades experimentais no ensino de química: reflexões de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, 2005 Número extra. VII Congresso. Disponível em: <[http://ensciencias.u-ab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_2/alves\\_649.pdf](http://ensciencias.u-ab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_2/alves_649.pdf)>. Acesso em: 27/10/2008.

Lima, Maria Emília C.C.; David, Marciana a.; Magalhães, Wellington Ferreira de.. Ensinar Ciências por Investigação: um desafio para os formadores, **Revista Química Nova na Escola**, n. 29, p. 24-29, agosto 2008.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. de S. Experimentando química com segurança. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p.57-60, fev. 2008.

MEC (Ministério de Educação). Guia de Tecnologias Educacionais, Secretaria de Educação Básica, 2008. disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Avalmat/guia\\_de\\_tecnologias\\_educacionais.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Avalmat/guia_de_tecnologias_educacionais.pdf)> Acesso em: 27/10/2008

NANNI, R. Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências. **Revista eletrônica de ciências**. São Carlos – SP, n. 24, 26 de maio de 2004. Disponível em: <[http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_26/natureza.html](http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/natureza.html)>. Acesso em: 5/11/2008.

RELA, Eliana; ROCHA, Karla; CARVALHO, Marie Jane. Estágio na formação de professores no contexto das novas tecnologias de informação – princípios norteadores e desafios a serem enfrentados. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v.10, n.1, p.29-40, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/4555/2895>>. Acesso em: 28/11/2008.

RISSOLI, V.; VILARDI, R.; GIRAFFA, L. M. M.; MARTINS, J. de P. Sistema tutor inteligente baseado na teoria da aprendizagem significativa com acompanhamento Fuzzy. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v.9, n. 2, p.37-47, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/2397/1742>> Acesso em: 19/11/2008.

ROSA, M. I. F. P.; SCHNETZLER, R. P. **A formação continuada do professor de química e a meta-aprendizagem**. Disponível em: <<http://paginas.terra.com.br/educacao/1quimica/artformcontinuada.htm>> Acesso em: 10/07/2008.

SANTOS, W. L. P. dos.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos da abordagem C.T.S. (ciência tecnologia e sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciência**, v.2, p. 133 – 162, dez. 2000. Disponível em: <[http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2\\_2/Uma%20analise%20de%20pressupostos%20teoricos%20da%20abordagem%20C-T-S%20%20-%20wildson%20e%20Eduardo%20VOL%5B1%5D.%202.2.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2_2/Uma%20analise%20de%20pressupostos%20teoricos%20da%20abordagem%20C-T-S%20%20-%20wildson%20e%20Eduardo%20VOL%5B1%5D.%202.2.pdf)>. Acesso em: 01/12/2008.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. Diretrizes Curriculares de Química para o Ensino Médio - SEED-PR, 2008

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. Informações Gerais sobre o programa de desenvolvimento educacional – PDE/SEED-PR, 2007. Disponível em: <[http://www.pde.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Informativos/Informativo\\_pde\\_01.pdf](http://www.pde.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Informativos/Informativo_pde_01.pdf)> Acesso em: 05/11/2008.

SEVERINO, A. J. **Educação, sujeito e história**. São Paulo: Olho d' Água, 2003.

SILVA, K. M. F. **Lecionar: um ato de amor ou somente o exercício de uma profissão**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica de Santos. Disponível em: <[http://biblioteca.unisantos.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=101](http://biblioteca.unisantos.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=101)> Acesso em: 28/11/2008.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.