

OBJETIVOS PARA O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: A VISÃO DE UM GRUPO DE LICENCIANDOS

OBJECTIVES FOR THE USE OF EXPERIMENTATION IN TEACHING OF CHEMISTRY: THE VISION OF GROUP FUTURE TEACHERS

Maria Cristina Aguirre Schwahn¹
Edson Roberto Oaigen²

1- Mestre em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Canoas/RS – Professora-pesquisadora do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LPEC) na Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Canoas/RS – Coordenadora Adjunta da 27ª CRE/RS cristinaschwahn@gmail.com

2- Doutor em Educação, professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) e coordenador do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LPEC) na Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Canoas/RS/ e-mail: oaigen@terra.com.br

RESUMO

Este artigo é parte de um trabalho que investigou as percepções com que futuros professores de Química analisam a importância do uso do Laboratório de Química no ensino e aprendizagem na Educação Básica, onde um dos questionamentos foi sobre qual (is) a(s) finalidade(s) do uso da experimentação no processo ensino e aprendizagem. Buscou-se com assim, entendimento sobre quais os objetivos que os licenciandos visam quanto ao uso da experimentação.

A coleta de dados foi realizada no segundo semestre de 2007 com licenciandos de uma turma de Estágio Supervisionado II de um curso de Licenciatura em Química. Os resultados apontam que os licenciandos devem ter claro desde o início de sua formação acadêmica que o ensino de Química não se trata de um ensino transmissivo onde professores e alunos irão repetir o uso das estratégias exatamente como aprenderam, mas que estas estratégias venham proporcionar o despertar do espírito científico e investigativo.

Palavras-chave: Formação inicial de professores - Laboratório de Química - ensino e aprendizagem

ABSTRACT

His article is part of a study that investigated the perceptions that teachers discuss the importance of chemistry in the use of laboratory in chemistry teaching and learning in basic education, where one of the questions was about what (is) a (s) the (s) the use of experimentation in teaching and learning. It was with so understanding what the objectives those future teachers on the use of experimentation. Data collection was performed in the second half of 2007 with a class of Supervised Internship II of a degree course in Chemistry. The results indicate that future teachers should be clear from the beginning of his academic training to the teaching of chemistry is not a transmissive teaching where teachers and students will repeat the use of strategies learned exactly how, but that these strategies will provide the awakening the spirit and scientific research.

Keywords: Training of teachers - Laboratory of Chemistry - teaching and learning

INTRODUÇÃO

O uso de experimentos nas escolas foi influenciado, há mais de cem anos, pelo trabalho experimental que estava sendo desenvolvido nas universidades. Estas aulas experimentais tinham por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los. Passado todo esse tempo, o problema continua presente no ensino de Química (IZQUIERDO, SANMARTÍN e ESPINET, 1999).

A experimentação se justifica por motivos ligados à estrutura da ciência, à Psicopedagogia, à Didática específica, à reformulação conceitual entre outros, sendo considerada ferramenta para o ensino e aprendizagem de Química. Como ingrediente de ensino, deve-se considerá-la indissociável.

Embora atividades experimentais aconteçam pouco, tanto em espaços destinados para este fim ou mesmo nas salas de aula, a maioria dos professores acredita que esta pode ser a solução a ser colocada em prática, que auxiliaria na tão esperada melhoria do ensino de Química.

No entanto, a experimentação e seus resultados mostram que esta não é a resposta para todo e qualquer problema que se tenha no ensino de Química (GABEL, 1994; TOBIN e FRASER, 1998; WELLINGTON, 1998).

Os resultados de pesquisas em ensino de Química, cujo tema é a experimentação, consideram importante o uso de aulas práticas para uma melhor compreensão dos fenômenos químicos. Para Moreira e Levandowski (1983) a atividade de laboratório é um importante elemento para o ensino de Química e esse tipo de atividade pode ser direcionado para que atinja diferentes objetivos, tais como facilitação de aprendizagem, habilidades motoras, hábitos, técnicas e manuseio de aparelhos, aprendizagem de conceitos e suas relações, leis e princípios.

Porém, um dos maiores desafios do uso de aulas práticas no ensino de Química na Educação Básica é construir um elo entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos. A ausência de conexão entre o conteúdo passado em sala de aula e o dia-a-dia, pode justificar a indiferença entre os alunos e também em relação aos próprios professores quando do uso da experimentação.

Utilizar experimentos como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos ou colocá-los no momento adequado para que os alunos percebam sua relação com a teoria vista em sala de aula, são funções das atividades desenvolvidas em Laboratórios de Ensino para a Química, que devem e podem ser exploradas. A maneira como se utiliza o laboratório de Química é mais importante do que a própria experimentação em si, sendo que a aceitação dos alunos de aulas experimentais está muito ligada a este fato.

Para tanto, faz-se necessário que estas aulas práticas sejam mais bem estruturadas, pois, tradicionalmente estão orientadas por uma metodologia indutivista, onde são apresentadas na forma de um “receituário” (ZULIANI; ÂNGELO, 2001).

Para Romey (1968), quando atividades de laboratório são estruturadas, ou mais especificamente, programadas, fornecendo ao aluno instruções detalhadas sobre os procedimentos que deve realizar, terminam por levá-lo a produzir resultados já esperados. Ao aluno resta o papel de somente observar e acompanhar a execução do experimento de modo que tudo saia exatamente como o previsto.

Uma aula experimental, seja ela com manipulação do material pelo aluno ou demonstrativa, não deve estar associada apenas a um aparato experimental sofisticado, mas sim a sua organização, discussão e análise, o que possibilita a interpretação dos fenômenos químicos e a troca de informações entre o grupo que está realizando o experimento.

Apesar das críticas ao não uso de atividades experimentais ou ao uso equivocado deste tipo de aula, esta pesquisa embasou-se no pensamento daqueles que se preocupam em mostrar possibilidades no uso de atividades experimentais como possíveis facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem de Química (GIORDAN, 1999; BORGES, 2004).

Neste artigo respondemos a questão norteadora sobre a finalidade do uso do Laboratório de Química (LQ) no processo ensino e aprendizagem. Buscou-se com este questionamento, entendimento sobre quais os objetivos que os licenciandos visam quanto ao uso do laboratório.

A formação inicial de professores de Química

Analisar a formação inicial de professores de Química significa relacionar ao fato de que esses futuros professores possuem uma visão incompleta sobre o valor e o significado das aulas experimentais para o ensino de Química, em parte pela falta de experiência docente dos formadores dos cursos de licenciatura, nas disciplinas específicas para o desempenho da futura docência.

Para Mellado e González (2000), este é um pensamento docente espontâneo, transmitido por estes professores muitas vezes sem formação pedagógica nem didática, que utilizam modelos tradicionais ou tradicional-técnicos de como ensinar Química.

No entanto, é necessário que sejam identificadas e caracterizadas as concepções dentro das quais são formados estes futuros professores de Química, visto que estas concepções irão influenciar sua futura prática pedagógica (MELLADO, 1996).

O parecer N.º. 303/2001 do CNE/CES, aprovado em 06/11/2001, sobre as Diretrizes Curriculares para os cursos de Química, bacharelado e licenciatura plena, estabelece que o licenciado em Química deva ter formação geral, sólida e abrangente em relação aos conteúdos dos diversos campos da Química, possuir domínio de técnicas para utilização de laboratório bem como *preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média.* (CNE/CES)

O licenciado em Química deve estar consciente dos aspectos que definem a realidade educacional, sendo capaz de identificar o processo de ensino e aprendizagem como processo humano em construção. Este profissional deve possuir formação humanística que lhe permita exercer plenamente sua cidadania e, no exercício de sua docência, saber respeitar o direito à vida e ao bem estar dos cidadãos. Este parecer estabelece, também, em relação ao ensino de Química, que o licenciado em Química deve saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático (CNE/CES, 2001).

Assim, as concepções desses futuros docentes sobre o processo ensino e aprendizagem, bem como a evolução dessas concepções ao longo dos cursos de formação inicial, são de grande importância na sua futura prática docente.

O Laboratório Didático

Para que atividades práticas possam ser consideradas efetivas como facilitadoras no ensino e aprendizagem, as mesmas devem ser cuidadosamente planejadas, criando possibilidades para uma maior motivação na sua realização por parte do aluno, despertando seu interesse em participar do processo de aprendizagem.

A palavra laboratório foi adaptada do francês *laboratoire* que designa lugar onde são realizadas experiências. O elemento de composição desta palavra é o prefixo labor – cujo significado é realizar a custa de esforço ou trabalho, trabalhar com cuidado. É também derivada do latim científico *laboratorium*, cujo significado é local de

trabalho, onde a atividade laboratorial implica não somente em fazer com as mãos, sentir e experimentar, mas, também, está relacionada à análise criteriosa e à articulação da teoria com a prática.

Vários autores, tais como Soares (1977), Ferreira (1978), Pimentel (1979), Watanabe (1980), e Pinho Alves (1988) entre outros, apresentam e comentam as diferentes maneiras que o laboratório didático é concebido e seus possíveis enfoques ou abordagens.

Para estes autores a diferença está relacionada às características organizacionais diferenciadas e por apresentarem procedimentos característicos com cada enfoque dado, onde temos: Laboratório de Demonstração, Laboratório Tradicional ou Convencional, Laboratório Divergente, Laboratório de Projetos, Laboratório Biblioteca, Laboratório de “Fading”, Prateleira de Demonstrações, Laboratório Circulante, entre outros (ALVES FILHO, 1999). Aqui vamos nos deter apenas aos dois primeiros.

Laboratório de Demonstração

Para Alves Filho (1999) o Laboratório de Demonstração é aquele em que o professor atua de modo ativo, realizando o experimento e os resultados obtidos são de sua inteira responsabilidade. A atribuição do aluno neste tipo de aula de laboratório é apenas de espectador.

A função básica deste tipo de atividade experimental é ilustrar tópicos trabalhados em sala de aula e sua realização, geralmente, ocorre na própria sala de aula. É bem verdade que este tipo de laboratório pode complementar os conteúdos tratados na aula teórica, facilitando a compreensão dos mesmos e tornando o conteúdo agradável e interessante. Este tipo de laboratório pode auxiliar o aluno a desenvolver habilidades de “observação” e “reflexão”.

Ferreira (1978) acredita que este tipo de experiência que faz uso apenas da demonstração, seja mais motivadora para aqueles que as realizam (professores!) do que para os observadores (alunos!).

Laboratório Tradicional ou Convencional

Segundo Alves Filho (1999), neste tipo de laboratório é o aluno que, ao manipular equipamentos e reagentes, realiza as atividades experimentais propostas pelo professor, envolvendo observações e medidas, relacionadas a fenômenos previamente determinados (TAMIR, 1991), caracterizando seu enfoque tradicional. Esta abordagem, baseada em roteiros pré-determinados, possui características que denomino de reprodutiva e/ou roteirista.

Para Borges (1997), quando o laboratório é usado de maneira tradicional, pode ser desaconselhável por apresentar aspectos negativos sobre a aprendizagem do aluno, pois é geralmente, acompanhado de um roteiro onde, apesar do aluno ter participação ativa para a realização do experimento, gasta muito tempo na coleta de dados, observações, medidas, cálculos, entre outros, para obter respostas já esperadas.

No entanto, Borges (1997) também reconhece méritos neste tipo de atividade. Para o autor, o aluno, ao trabalhar em pequenos grupos, interage mais com o ambiente laboratório, já que este tipo de aula é mais informal em comparação à formalidade das aulas teóricas.

Objetivos para atividades experimentais

O estudo europeu *Labwork in Science Education* (1998), que fala sobre as atividades nos laboratórios de Física, Química e Biologia em nível secundário e

universitário, concluiu que este tipo de atividade pode apresentar vários objetivos, os quais, na maioria das vezes, não são colocados de modo específico e, por isso, geralmente não são alcançados. Este estudo cita a necessidade de que as atividades experimentais devem possuir objetivos claros, selecionados e definidos para professores e para alunos.

As atividades experimentais devem ser relacionadas a objetivos que desenvolvam habilidades importantes. Estas habilidades e também objetivos estabelecidos ao longo de várias décadas foram descritos por Nedelsky (1965), permanecendo tão atuais como quando foram produzidas.

Os objetivos e habilidades propostos por Nedelsky, para laboratórios, de modo geral estão listados resumidamente, abaixo:

- a) conhecimento/compreensão verbal e matemático (informação sobre leis e princípios, teorias, fatos);
- b) generalização empírica;
- c) conhecimento e compreensão do laboratório (aparelhos e materiais; relações teoria e fenômenos – modelos; procedimentos laboratoriais/processo experimental; coleta e interpretação de dados; generalização a partir dos dados coletados);
- d) habilidade de aprender a partir da observação e da experimentação.

No entanto, na maioria das vezes, estas habilidades e objetivos não são desenvolvidos, o que implica na desvalorização das atividades do laboratório escolar e universitário. Algumas das causas para esta ocorrência estão relacionadas a seguir:

- a) objetivos didáticos fortemente dependentes da estrutura cognitiva formal dos alunos;
- b) falta de ‘cultura de laboratório’ dos alunos e dos professores, é um fator de desmotivação;
- c) infra-estrutura escolar deficiente;
- d) falta de continuidade nas atividades laboratoriais;
- e) baixa valorização acadêmica das atividades práticas, que requerem tempo e dedicação do professor.

Ainda de acordo com Nedelsky, o objetivo central do laboratório deveria ser desenvolver a “compreensão do estudante sobre a relação entre ciência e natureza”, isto é, a maneira como são descritos os fenômenos, confrontando esta descrição com o cotidiano. Para este autor, aprender exige esforço do pensamento (*hard thinking*) e “esse esforço deve ocorrer no laboratório e na presença de objetos materiais relevantes” (idem, p.75).

A maioria dos educadores acredita no uso do laboratório de Química e na importância deste tipo de aula para o ensino e a aprendizagem. Este é um conceito construído durante o exercício da prática docente, mas estes professores pouco refletem sobre quais seriam os objetivos deste tipo de aula.

É necessário que a aula prática seja planejada, com objetivos específicos, onde a motivação do aluno seja vista com importância para que ocorra a aprendizagem. Assim ao chegar aos resultados de uma experimentação é possível que o aluno compreenda o fenômeno químico ao utilizar os conhecimentos teóricos para realização da experiência.

A falta de objetivos e planejamento com relação ao uso de atividades experimentais no ensino de Química justifica a necessidade de se buscar estratégias diversificadas para o uso do Laboratório de Química, na busca dos objetivos propostos nas aulas práticas.

O uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as idéias discutidas em sala de aula com os alunos, estabelecendo relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo criando possibilidades para que o aluno expresse suas dúvidas, permitindo assim que ocorra aquisição de conhecimento.

O uso da experimentação está, geralmente, relacionado aos mais diversos objetivos. Para os professores, estes objetivos estão implícitos no processo de ensino e para os alunos sua utilização é apenas para a verificação de leis e fenômenos, sendo determinante para a compreensão e os propósitos (HODSON, 1988).

Borges (1997) relaciona um conjunto de categorias que resumem os objetivos da experimentação. Estes objetivos seriam:

- possibilidades da verificação de leis e teorias científicas;
- desenvolvimento das atividades com o uso dos métodos científicos;
- facilita a aprendizagem e compreensão de conceitos com o uso das habilidades;

Se as ações citadas forem alcançadas com sucesso, certamente o professor deverá envolver os alunos com a aula prática, onde seu papel passa a ter importância no processo de ensino e aprendizagem em conjunto com a(s) metodologia(s) em uso na atividade.

Com este enfoque foram apresentados alguns tipos de laboratórios didáticos, mostrando diferentes abordagens no uso da experimentação, possibilidades e limitações para sua utilização. Isto permitiu uma revisão bibliográfica sobre as principais correntes que influenciaram o uso do laboratório, assim como as justificativas teóricas que lhes dão sustentação (ALVES FILHO, 1999).

Este artigo apresenta resultados da pesquisa que teve como objetivo principal investigar a evolução das concepções de licenciandos de um curso de licenciatura em Química quanto ao uso do laboratório para o ensino de Química na Educação Básica a partir da abordagem POE, refletindo sobre as possibilidades teóricas e práticas no processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, como objetivo previsto e alcançado para o instrumento de pesquisa em análise neste artigo destacou: conhecer as concepções de licenciandos em Licenciatura em Química quanto aos objetivos e uso do laboratório no ensino de Química.

Marco metodológico

A caracterização da metodologia usada valeu-se de dois instrumentos utilizados para a coleta de dados e dos procedimentos da análise dos mesmos. Neste artigo apresentamos o instrumento que analisou os objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química bem como o perfil dos envolvidos na amostra.

A pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa quanti-qualitativa. A parte investigada que apresentamos neste artigo fundamentou-se na abordagem quantitativa. Como amostra a pesquisa foi realizada com dez alunos de uma turma da Licenciatura em Química, no segundo semestre do ano de 2007, matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado em Química II.

O pré-teste foi aplicado no início do primeiro encontro com os licenciandos, sendo que os alunos participantes ainda não tinham conhecimento dos objetivos deste instrumento de coleta de dados.

Consistiu em um questionário contendo questões abertas e fechadas elaboradas com a finalidade de observarmos as características do grupo de licenciandos participantes e também medir inicialmente as concepções destes futuros professores sobre o uso dos laboratórios para o ensino de Química na Educação Básica.

Analizando o Instrumento pré-teste

Os licenciandos que responderam ao pré-teste tinham em média 28 anos, onde 30% eram homens e 70% mulheres. Quatro licenciandos (40%) estão freqüentando o sétimo semestre e os demais em semestres distintos de um curso de licenciatura em Química.

Com relação à formação básica dos futuros professores, a análise das respostas permitiu verificar que 40% destes são oriundos de cursos técnicos em Química, 30% freqüentaram o ensino médio e 10% fizeram magistério, sendo que os demais, 20%, fizeram cursos diversos para completar a Educação Básica.

Quanto à experiência docente destes licenciandos, foi possível verificar que 60% já estão exercendo a prática docente em alguma instituição de ensino e destes, 50% já estão adquirindo experiência lecionando para o ensino fundamental e/ou ensino médio.

Com relação ao tempo de atividade em sala de aula que estes licenciandos possuem, observou-se que 30% estão exercendo a prática docente há mais de cinco anos. De toda a amostra pesquisada apenas três licenciandos ainda não lecionam.

Na segunda parte do ICD 01/07, constituída por questões fechadas, um dos questionamentos feitos aos licenciando foi sobre qual (is) a(s) finalidade(s) do uso do Laboratório de Química (LQ) no processo ensino e aprendizagem. Buscou-se com este questionamento, entendimento sobre quais os objetivos que os licenciandos visam quanto ao uso do laboratório. Para este questionamento foi utilizado uma Escala Likert.

O método Likert foi utilizado por possibilitar a verificação mais direta da existência de uma ou mais atitudes no grupo de itens considerados, além de seu uso numa escala de cinco pontos permitirem considerações estatísticas sobre os entrevistados (RICHARDSON, 1999). A Tabela 1 apresenta os resultados referentes a este questionamento.

Para analisar a visão dos licenciandos quanto a estes objetivos foram elaborados gráficos individuais para cada um dos objetivos aqui mencionados, partindo das freqüências identificadas com a Escala de Likert.

Tabela 1

Objetivos para o Uso do Laboratório de Química

OBJETIVOS	CP	C	NO	D	DC
a. De uso sistemático, metódico, por etapas;	20%	<u>40%</u>		30%	10%
b. Para fins investigativos, ensinar o método científico;	<u>40%</u>	<u>50%</u>	10%		
c. Para verificar e comprovar leis e teoria vista em aula;	30%	<u>70%</u>			
d. Para complementar o processo ensino e aprendizagem;	<u>100%</u>				
e. De uso lúdico, uma forma descontraída de ensinar;	10%	<u>70%</u>	10%		10%
f. Para desenvolver habilidades práticas no laboratório;	40%	40%		10%	10%
g. Para facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos;	<u>70%</u>	<u>30%</u>			

Legenda: CP (Concordo Plenamente); C (Concordo); NO (Não Opino); D (Discordo); DC (Discordo Completamente).

a. De uso sistemático, metódico, por etapas

O primeiro objetivo questiona o uso do laboratório de *forma sistemática, metódica, por etapas*. O gráfico a seguir mostra as concepções dos licenciandos quanto a este objetivo.

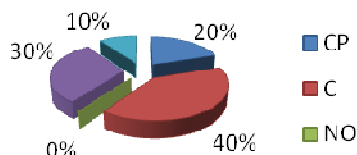


Figura 1: Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos licenciandos em relação ao objetivo para o uso do LQ de forma sistemática, metódica, por etapas.

Quando questionados quanto a este objetivo para o LQ, os licenciandos mostram-se confusos, com 60% destes concordando e concordando plenamente com este objetivo para o uso do laboratório. Isto pode estar relacionado ao fato da experimentação muitas vezes não apresentar objetivos claros para seu uso.

Tal tendência (60%) pode estar ligada ao fato dos próprios licenciandos possuírem pré-concepções devido às suas experiências acadêmicas, em que as atividades experimentais sempre foram ligadas a roteiros pré-estabelecidos que acabam por dar ênfase ao laboratório sistemático.

No entanto, 40% destes licenciandos discordam do uso do LQ com este objetivo, visto que hoje o LQ é visto como um espaço onde se podem criar possibilidades que permitam a construção de conhecimento.

b. Para fins investigativos, ensinar o método científico

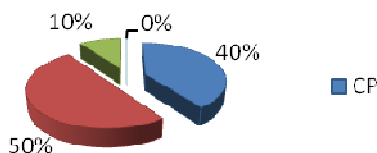


Figura 2: Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos licenciandos em relação ao objetivo para o uso do LQ para fins investigativos, ensinar o método científico.

Quanto ao laboratório ser utilizado para *fins investigativos, ensinar o método científico*, 90% dos licenciandos concordam e concordam plenamente que o uso da experimentação pode proporcionar aos alunos o entendimento sobre o método científico na pesquisa. No entanto isto pode se tornar difícil no processo de aprendizagem para o aluno, fazendo com que este tenha uma visão distorcida a respeito da experimentação e da metodologia científica, pois os experimentos executados, além de já possuírem determinados os procedimentos acabam por evitar os erros, causando uma visão do método científico com apenas fatos certos. Este tipo de experimentação não é de caráter investigativo, mas sim, demonstrativo.

c. Para verificar e comprovar leis e teoria vista em aula

Destes licenciandos, 70% concordam que aulas experimentais devem ser utilizadas para *verificar e comprovar leis e teoria vista em aula*. Segundo Borges (1997) esse objetivo é considerado enganoso, pois o sucesso da atividade é garantido de

antemão por sua preparação adequada, conduzindo o aluno a obter respostas certas ou procurar “corrigi-las”.

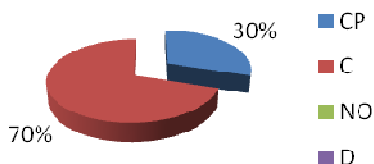


Figura 3: Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos licenciandos em relação ao objetivo para o uso do LQ para fins investigativos, ensinar o método científico.

Apesar da realização de experimentos durante seu curso de licenciatura, os licenciandos argumentam que estes, os experimentos, na grande maioria das vezes não estão adequados à realidade escolar que irão encontrar e não contribuem para a construção de conhecimento científico, sendo utilizados apenas com o objetivo de *verificar a teoria* (SANTOS, 2005).

Para Hodson (1988), a observação de fenômenos através da experimentação proporciona informações mais detalhadas e precisas do que aquelas que se originam apenas da teoria vista em sala de aula.

d. Para complementar o processo ensino e aprendizagem

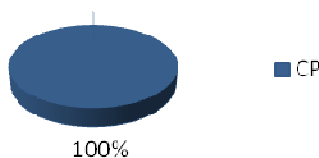


Figura 6: Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos licenciandos em relação ao objetivo para o uso do LQ para complementar o processo ensino e aprendizagem

A partir da análise das respostas foi possível observar também que 100% dos licenciandos concordam plenamente que a experimentação é necessária *para complementar o processo ensino e aprendizagem*.

Para Borges (1997), o laboratório pode e deve ocupar um papel relevante no processo de aprendizagem. No entanto, o uso do laboratório pode ser considerado como um dos meios para que ocorra o processo ensino e aprendizagem, sendo necessária que a maneira que vem sendo usado seja revista, com o uso de novas estratégias e maior entendimento de seus objetivos.

e. De uso lúdico, uma forma descontraída de ensinar

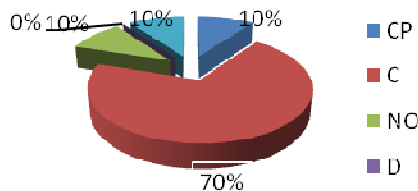


Figura 7: Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos licenciandos em relação ao objetivo para o uso do LQ de uso lúdico, uma forma descontraída de ensinar.

Quanto ao laboratório ser *utilizado de forma lúdica, uma forma descontraída de ensinar*, observa-se que 80% dos licenciandos concordam e concordam plenamente com a utilização do laboratório com este objetivo. Considerando o papel da experimentação na construção do conhecimento científico e sua importância no processo ensino e aprendizagem, é possível constatar que este tipo de atividade desperta um forte interesse por parte dos alunos os quais atribuem a este tipo de atividade um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos (GIORDAN, 1999).

f. Para desenvolver habilidades práticas no laboratório

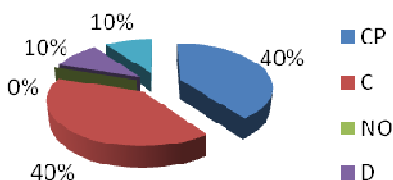


Figura 8: Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos licenciandos em relação ao objetivo para o uso do LQ para desenvolver habilidades práticas no laboratório

Quanto à pergunta sobre o laboratório ser utilizado para *desenvolver habilidades práticas*, 40% dos licenciandos concorda e 40% concordam plenamente que a experimentação deve ter este objetivo. Esta visão por parte dos licenciandos pode estar relacionada ao fato do laboratório ser visto por licenciandos e por alunos da Educação Básica como um local onde a habilidade com medidas e técnicas supera muitas vezes aquilo que está sendo observado, e o próprio professor, por sentir-se inseguro quanto ao uso desta atividade, muitas vezes dá importância demasiada a este objetivo.

Entretanto, quando é dada a possibilidade ao aluno de aprender a usar equipamentos e instrumentos específicos de laboratório, fazer medições, realizar pequenas montagens, permite que este crie um embasamento sobre determinados fenômenos que serão mais bem relacionados com o seu cotidiano (MILLAR, 1991).

g. Para facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos

Embora 70% dos licenciandos concordem plenamente e 30% concordem com a utilização do laboratório para *facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos*, isto pode ser considerado se este for utilizado com o aluno seguindo um roteiro e a prática direcionada apenas para os objetivos desejados e planejados pelo professor. No entanto, quando o aluno realiza um experimento adequadamente planejado não significa efetivamente que ele esteja aprendendo aquilo que foi objetivado (BORGES, 1997).

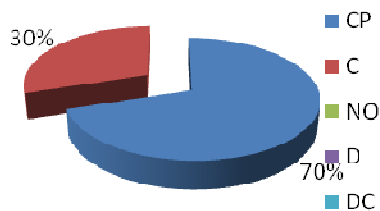


Figura 9: Gráfico da porcentagem de concordância e discordância dos licenciandos em relação ao objetivo para o uso do LQ para facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos.

É necessário levar em consideração às concepções pedagógicas destes professores em formação inicial, visto que estas constituem suas reais concepções sobre o conhecimento e que poderá influenciar em suas intervenções práticas. É necessário identificar os seus padrões de evolução para que os processos formativos permitam o seu desenvolvimento crítico e autônomo (PORLÁN, 1989).

CONCLUSÃO

O processo investigativo apresentado neste artigo mostrou que muitas vezes os objetivos para aulas experimentais não são muito claros, principalmente para os professores que estão iniciando a prática docente e que vêm a experimentação apenas como um recurso útil para promover a aprendizagem em Química.

No entanto, a importância do trabalho experimental para uma aprendizagem de conceitos científicos deve ter como objetivo fundamental a perspectiva do desenvolvimento pessoal do aluno e não somente nos conteúdos repassados.

É importante que o professor tenha claro desde o início de sua formação acadêmica que o ensino de Química não se trata de um ensino transmissivo onde irá repetir o uso de atividades experimentais exatamente como aprendeu.

É necessário que este professor reflita, elabore e utilize estratégias no uso da experimentação de maneira a desenvolver as capacidades científicas dos seus alunos, com o resultado desta reflexão implicando, quer na formação inicial ou continuada, em qual deve ser o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, J. P. Regras da Transposição Didática Aplicadas ao Laboratório Didático. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 1999, Valinhos, SP, *Anais*.

BORGES, A.T. **O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências**. In Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Águas de Lindóia, SP, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +): Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e Tecnologias**. Brasília. 2002.

_____. Resolução CNE/CPI, de 18 de fevereiro de 2002. Instituem **Diretrizes Curriculares Nacionais, para a formação de professores de Educação Básica**, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p.31. Republicada por ter saído com incorreção no original no D.O.U., de 4 de março de 2002. Seção1, p.8.

FERREIRA, N.C. **Proposta de laboratório para a escola brasileira**. Dissertação de Mestrado. FEUSP-IFUSP, São Paulo, 1978.

GABEL, D.L. (Ed.). **Handbooks of Research on Science Teaching and Learning**. New York: Macmillan Pub.Co. 1994.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova da Escola*, n.10, 1999. p.43-49.

HODSON, D. Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências. *Educational Philosophy and Theory*. 20, p. 53–66, 1988.

IZQUIERDO, M; SANMARTÍ, N; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n.1, p. 45-60, 1999.

LABWORK IN SCIENCE EDUCATION (1998). Disponível em www.physik.unibremen.de/physics.education/niedderer/projects/labwork/papers.html

MELLADO, V. Concepções e práticas da sala de aula de professores de ciências na formação inicial de primária e secundária. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 14, n. 3, p.289-302, 1996.

MELLADO, V.; GONZÁLEZ, T. **La formación inicial del profesorado de ciencias**. In: PERALES, F. J.; CAÑAL, P. Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Alcoy: Marfil, 2000. Cap. 22, pt 5.

MOREIRA, M.A., LEVANDOWSKI, C.E., **Diferentes Abordagens ao Ensino de laboratório. Porto Alegre:** Ed. da Universidade - UFRGS, 1983.

MILLAR, R. A means to an end: the role of process in science education. In B. Woolnough (ed.) *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press. Pp.43-52.1991.

NEDELSKY. **Science Teaching and testing**. Harcourt, Brace & World Inc. 1965.

PIMENTEL, C. & SAAD, F.D. Um laboratório de Física Básica para os alunos de Engenharia. In: IV SNEF Rio de Janeiro 1979. *Atas*.

PINHO ALVES, J. Fo. **Atividades Experimentais:** um instrumento de Ensino. Mimeo UFSC. 1988.

PORLÁN, R. **Teoría del Conocimiento, Teoría de la Enseñanza y Desarrollo Profesional: las Concepciones Epistemológicas de los Profesores**. Sevilla: Universidade de Sevilla. Tese de Doutorado não publicada. 1989.

RICHARDSON, R.J. e org. **Pesquisa social** - métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

ROMEY, W.D., **Inquiry techniques for teaching science**. Englewood Cliffs, New Jersey, Trentice Hall, 1968.

SANTOS, B. F., SANTOS, L.N. Formação Continuada de Professores de Química: qual modelo, qual formação? In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Bauru, SP, 2005. *Atas*.

SOARES, V.L. L. **Laboratório didático de Física no ciclo básico da universidade**. Dissertação de Mestrado. FEUSP-IFUSP, São Paulo, 1977.

TAMIR, P. Practical Work at School an Analysis of Current Practice. In B. Woolnough (ed.) *Practical Science*, Milton Keynes: Open University Press, 1991.

TOBIN, K.G.; FRASER, B.J. (eds.) **International Handbooks of Science Education**. London: Kluber Academic Publishers. 1998.

ZULIANI, S.R.Q.A. ÂNGELO, A.C.D. A Utilização de Estratégias Metacognitivas por Alunos de Química Experimental: uma Avaliação da Discussão de Projetos e Relatórios. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Valinhos, SP, 1999. *Atas*.

WATANABE, K. **Proposta de um modelo para o desenvolvimento experimental**. Dissertação de Mestrado. FEUSP-IFUSP, São Paulo, 1980.

WELLINGTON, J. (ed.) *Practical Work in School Science*. London: Routledge. 1998.