

Utilização de laboratórios para aulas de química nas escolas publicas de Londrina-PR

Use of laboratories for chemistry classes in public schools in Londrina-PR

Miriam Cristina Covre de Souza

Universidade Estadual de Londrina
miriam.covre@gmail.com

Fabiele Cristiane Dias Broietti

Universidade Estadual de Londrina
fabieledias@uol.com.br

Resumo

É de conhecimento dos professores de Química que as atividades experimentais podem contribuir na aprendizagem dos alunos. Muitos documentos (PCNEM, OCEM e DCE do Paraná) destacam a importância do uso desta metodologia para o ensino de Química. O governo do Paraná tem realizado algumas ações para melhorar os laboratórios das escolas públicas e, por esse motivo, este trabalho teve como objetivo investigar se os professores das escolas públicas que apresentam laboratório da cidade de Londrina-PR utilizam este ambiente e, em caso negativo, quais são os principais fatores para não utilizarem. A pesquisa mostrou que a maioria dos professores realiza atividades experimentais, entretanto, apenas os colégios de algumas regiões as fazem no laboratório. Dos professores que não realizam, os principais motivos alegados por eles foram falta de tempo, de apoio técnico, de reagentes, além do laboratório estar sendo usado para outros fins e falta de material didático.

Palavras chave: escolas, laboratório, Londrina, química.

Abstract

It is known by chemistry teachers that experimental activities can contribute to the student's learning. Many documents (PCNEM, OCEM and DCE of Paraná) highlight the importance of using this methodology for the teaching of chemistry. The government of Paraná has performed some actions to improve the laboratories of public schools and, therefore, this study is aimed to investigate whether teachers from public schools in Londrina-PR which have laboratory of Londrina-PR are using these facilities and, if not, what are the main factors for not doing so. Our research has shown that most teachers conduct experiments, however, only schools of some regions perform these experiments in the lab. Among teachers who do not perform experiments, the main reasons cited by them were lack of time, technical support, reagents, besides the laboratory being used for other purposes and lack of teaching materials.

Key words: schools, laboratory, Londrina, chemical.

Utilização de laboratórios para aulas de química nas escolas publicas de Londrina-PR

Introdução

Vários documentos oficiais indicam a utilização de atividades experimentais no ensino de Química. Dentre eles podemos citar: os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000); as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM, de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2006); as Diretrizes Curriculares para o Ensino de Química do Estado do Paraná – DCE/Química (PARANÁ, 2008), que mencionam a importância dessas atividades na escola média. Estes documentos descrevem que a experimentação deve favorecer a apropriação efetiva do conceito e o professor deve utilizá-la para problematizar a construção dos conhecimentos químicos, mediante o uso de linguagens e modelos explicativos específicos.

Na literatura, muitas razões são encontradas para o uso de atividades experimentais no ensino, algumas delas são, motivação, ver na prática o que se aprende na teoria, melhora da aprendizagem, dentre outras (SALVADEGO, 2007) .

Segundo Cruz (2009), o uso do laboratório didático, no ambiente educacional se torna de extrema valia aos professores que utilizam as atividades experimentais em suas aulas. Entretanto, alguns professores não utilizam esse recurso, alegando as seguintes dificuldades: carência de pessoal técnico e más condições para a realização de atividades experimentais; mal comportamento dos alunos (MACHADO & MÓL, 2008); falta de verbas, número elevado de alunos por turma (SILVA & MACHADO, 2008); formação insuficiente do professor (NARDI, 1998); dificuldades cotidianas, como ausência de local apropriado (o laboratório), de material e equipamento (OLIVEIRA, NASCIMENTO e BIANCONI, 2005).

Um dado alarmante emitido pelo Censo Escolar de 2010 (BRASIL, 2010, p.35 e 33), é que “apenas 23,8% das escolas que ofertam Ensino Fundamental Regular, e 49,3% das escolas do Brasil que ofertam Ensino Médio Regular apresentam laboratório de ciências”.

Além do número pequeno de escolas estaduais com presença de laboratório de ciências no Brasil, alguns estudos realizados mostram que estes não estão em real situação de uso (MOREIRA e DINIZ, 2003; SILVA & MACHADO, 2008; MAIA, 2010; SANTANA, 2011).

Segundo Carvalho e Peixe (2010), o Ensino Médio nas escolas públicas estaduais do Paraná é de responsabilidade direta do Departamento de Educação Básica da Secretaria de Estado da Educação. Este tem desenvolvido várias ações, porém, apesar desse movimento, a maioria dos laboratórios das escolas públicas do Estado do Paraná ainda é pobre em materiais de experimentação que possam ser utilizados nas aulas práticas do ensino fundamental e médio. E, segundo Gioppo, Scheffer e Neves (1998), é fácil encontrar laboratórios semi abandonados, mal equipados, ou com equipamentos caros e quebrados, sem estoque de reagentes. Foi o que verificaram Berezuk e Inada (2010) em colégios estaduais e particulares da cidade de Maringá-PR, e Mello e Barboza (2007) em escolas públicas da cidade de Curitiba.

Esse trabalho teve como objetivo investigar nos colégios estaduais da cidade de Londrina-PR que contém laboratório, se este é utilizado pelos professores de Química e, em caso negativo, quais são os principais motivos da não utilização.

Encaminhamento Metodológico

Para a realização desse trabalho, elaboramos um questionário composto de 04 (quatro) questões com o intuito de identificar a utilização ou não dos laboratórios de Ciências/Química pelos professores. As questões foram: 1. *Atualmente realiza experimentos de Química para os alunos?* Sim ou Não. Em caso positivo responda a questão 2 e em caso negativo ir para questão 3. 2. *Utiliza o laboratório da escola para realização de experimentos?* () sim, muito (mais de uma vez por mês); () sim, às vezes (uma vez por bimestre); () raramente; () não, prefiro realizar os experimentos em sala. Ir para a questão 4. 3. *Qual(is) o(s) motivo(s) de não realizar experimentos? Em caso de mais de uma alternativa enumerar da mais importante para a menos importante.* () falta de tempo, já que são poucas aulas de Química por semana; () não me sinto preparado para realizar experimentos com os alunos; () falta de reagentes; () falta de material (didático) contendo sugestões de experimentos; () falta de apoio da direção; () falta de técnico para auxiliar no experimento e preparo do mesmo; () o espaço destinado ao laboratório está sendo utilizado para outros fins; () Outros: _____. 4. *Considera importante a aplicação de experimentos de Química para os alunos?* () Sim, pois_____; () Não, pois_____.

Para a interpretação e análise das respostas, optamos pelos procedimentos e definições da Análise de Conteúdo (AC) apresentadas por Bardin (2011), e nos pautamos em algumas publicações que trazem resultados de investigações relativas ao tema (MOREIRA e DINIZ, 2003; SILVA & MACHADO, 2008; MAIA, 2010; SANTANA, 2011; CARVALHO e PEIXE, 2010; GIOPPO, SCHEFFER e NEVES, 1998; BEREZUK E INADA, 2010; PARANÁ, 2008).

De acordo com Bardin (2011, p.44), "a análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens".

Para Bardin (2011), a função ou o objetivo da análise de conteúdo é a “inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)” (p. 44). A autora ainda relata que a análise de conteúdo pode ser organizada em três etapas, sendo elas: a *pré-análise*, a *exploração do material* e o *tratamento dos resultados obtidos e interpretação*.

Beline *et al.* (2010) explicam que a interpretação realizada pelo pesquisador sobre os dados observados, nunca é neutra, nela o pesquisador sempre se apresenta, acompanhado inúmeras vezes de teóricos, de suas crenças, e de suas percepções.

Pode-se verificar que o interesse da análise de conteúdo não reside apenas na descrição dos conteúdos, mas sim no que estes poderão revelar após serem tratados. Sua intenção é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção, onde pesquisador trabalha com vestígios e necessita tirar partido do tratamento das mensagens que manipula. Se a descrição é a primeira etapa e a interpretação é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário, permitindo a passagem de uma à outra (BARDIN, 2011).

O contexto da Pesquisa, procedimentos e organização do estudo

No sítio eletrônico do Núcleo Regional de Educação (NRE-Londrina) está publicado que existem na cidade de Londrina-PR, 54 escolas públicas que ofertam Ensino Médio, e dessas, 43 apresentam laboratório de ciências em sua infraestrutura.

Selecionamos para investigação, neste trabalho, apenas as escolas de Londrina que ofertam o Ensino Médio e apresentam laboratório. Estas escolas foram divididas por região constatando

7 na região Norte, 7 na região Sul, 10 na região Central, 11 na região Leste e 8 na região oeste.

Após a divisão das escolas por região, foi realizado um sorteio aleatório por região para trabalhar com aproximadamente 80% das escolas que possuem laboratório com a finalidade de obter resultados representativos.

O número de escolas investigadas foi: 4 da região Norte, 6 da região Sul, 9 da Central, 10 da Leste e 6 da região Oeste.

Para organizar as informações foram adotados códigos, como por exemplo: *P1S* (Professor 1 da região Sul), *P3N* (Professor 3 da região Norte), e assim sucessivamente.

Resultados e Discussão

A ideia inicial consistia em entrevistar um professor de Química por escola, no entanto, ao longo do desenvolvimento da pesquisa percebemos que alguns professores lecionavam em mais de uma escola. Dessa forma, entrevistamos um total de 28 professores, correspondendo a 31 escolas. Em quatro escolas procuradas, os professores se recusaram a responder ao questionário, sendo uma da região Norte e três da região Oeste.

Quando os professores foram questionados a respeito da realização de experimentos de Química (Questão 1), 80,6% responderam positivamente (61,3% em laboratório e 19,3% em sala de aula), tendo destaque para a região Central, com 87,5% de resposta positiva, seguida da região Sul, com 83,3%, região Leste, com 80,0% e as regiões Norte e Oeste, com 66,7% cada.

Este foi um bom resultado visto que em trabalhos realizados por outros autores (GALIAZZI *et al.*, 2001; BORGES, 2002) foi relatado que a maioria dos professores não realizam experimentos para o ensino de Química.

Para os professores que responderam de forma afirmativa a esta questão, estes tiveram que responder se, para tal, utilizam o laboratório da escola e com qual frequência (Questão 2).

Dos professores que realizam experimentos, 50,0% dos professores das regiões Leste e Oeste responderam que realizam mais de uma vez por mês, seguidas das regiões Central (28,6%) e Sul (20,0%). Ainda verificamos que, dos professores que realizam experimentos para os alunos, a maioria realiza no laboratório. Apenas professores de três regiões realizam em sala de aula ao invés do laboratório, sendo elas, a região Norte (50,0%), região Sul (40,0%) e região Central (28,6%). Apenas na região Central os professores (14,3%) responderam “raramente” realizar atividades experimentais com os alunos.

Os professores que não realizam atividades experimentais tiveram que responder à (Questão 3) Qual(is) o(s) motivo(s) de não realizar experimentos? Em caso de mais de uma alternativa enumerar da mais importante para a menos importante.

Analisando as respostas dos professores, verificamos que o principal motivo alegado por eles para a não realização de experimentos é a falta de tempo, seguido de falta de apoio técnico para auxiliar no experimento, falta de reagentes, o laboratório estar sendo usado para outros fins, e a falta de material didático. Apenas um professor respondeu não se sentir preparado para realizar atividades experimentais. O professor *P2O* também destacou que um dos motivos de não realizar experimentos é a “indisciplina dos alunos no laboratório”.

As explicações fornecidas pelos professores neste trabalho também foram observadas nos trabalhos realizados por Mello e Barboza (2007) e Bueno e Kovaliczn (2009), no qual os

professores apontaram como entraves para a execução de aulas experimentais a falta de material, número elevado de alunos por turma, falta de tempo para preparar e organizar a aula, falta de laboratorista, para auxiliar nas aulas experimentais, falta de laboratório e laboratório utilizado para outros fins; o número reduzido de aulas de Química, a falta de material para orientação, a ausência de laboratório, a falta de formação docente, a escassez de bibliografia específica e atualizada, a falta de tempo para o preparo das atividades e de professores de apoio (GARCIA BARROS, MARTINEZ LOSADA e MONDELO ALONSO, 1995); mal comportamento dos alunos no laboratório, além de conversarem demais e mexerem nos materiais (SALVADEGO, LABURU e BARROS, 2009).

A Questão 4, única questão discursiva, questionava sobre a importância dada pelo professor à realização de experimentos nas aulas de Química.

Após a leitura minuciosa das respostas dos professores, estas foram divididas em cinco categorias, das quais quatro se enquadram em respostas afirmativas quanto a sua importância (*relação teoria-prática - C1, motivação do aluno - C2, interação com o cotidiano - C3, compreensão do conteúdo - C4*) e uma à não importância dessas atividades, classificada como *não é importante - C5*. Estas categorias surgiram a partir da análise das respostas (categorias emergentes). Segue, na Tabela 1, o número de ocorrências para cada categoria.

Categorias	Número de Ocorrências
<i>C1 – relação teoria-prática</i>	19
<i>C2- motivação do aluno</i>	07
<i>C3 – interação com o cotidiano</i>	03
<i>C4 – compreensão do conteúdo</i>	11
<i>C5 – não é importante</i>	01

Tabela 1: Numero de ocorrências das respostas dos professores para cada categoria

O número de ocorrências (41) indicado na Tabela 1 é maior do que o número de professores (28) que fizeram parte da pesquisa. Isso porque foram encontradas em uma mesma resposta fragmentos que se enquadravam em mais de uma categoria.

Algumas respostas representativas da categoria C1 (*relação teoria-prática*) foram: “*sim, pois as aulas práticas contribuem para a fixação das aulas teóricas...*” (P1C); “*sim, pois com a prática ele está experimentando a teoria*” (P2C); “*sim, pois a partir de experimentos, o aluno consegue melhor evidenciar a teoria aplicada em sala*” (P2N). “*sim, pois deve-se demonstrar ao aluno a aplicação prática do conteúdo teórico*” (P8L).

Esta relação também foi verificada em pesquisas realizadas por Galiazzi *et al.* (2001), Laburú (2005), Salvadego (2007), Assis; Laburú e Salvadego (2009), Giani (2010), e Hodson (1994). Sendo comum aos professores buscarem relações entre as atividades experimentais e as aulas teóricas ou vice-versa.

Para a Categoria C2 (*motivação do aluno*) algumas das respostas foram: “*sim, pois ... torna o aluno mais interessado na disciplina*” (P3C); “*sim, pois as aulas práticas despertam a curiosidade dos alunos*” (P3N); “*sim, pois a disciplina de Química se torna mais atrativa, divertida e interessante para o aluno*” (P3S); “*sim,... para que as aulas se tornem mais*

atrativas e interessantes...” (P8L).

É comum os professores pensarem que as atividades experimentais servem para motivar, despertar o interesse do aluno pela disciplina de Química. Galiani *et al.* (2001), Laburú (2005), Assis; Laburú e Salvadego (2009), Giani (2010) e Hodson (1994), também constataram isso em seus trabalhos. Os professores só precisam tomar cuidado pois, despertar o interesse do aluno pela disciplina é importante, porém não é o ponto fundamental; os alunos precisam compreender o que está acontecendo no experimento e aprender por meio dele.

Algumas das respostas da Categoria C3 (*interação com o cotidiano*) foram: “*sim, pois o aluno vivencia o cotidiano na prática*” (P4C); “*sim, pois aproxima a ciência dos alunos, principalmente quando os experimentos estão relacionados ao cotidiano*” (P6S); “*sim, pois ...o aluno deve associar o conceito com o concreto de seu cotidiano*” (P3L).

Bueno e Kovaliczn (2009) relatam que é importante a realização de atividades experimentais pois, “uma vez que, ao se ministrar somente aulas teóricas ou utilizando-se apenas de um método, o aluno se tornará desinteressado e não estabelecerá ligação entre conceitos teóricos e o seu cotidiano” (p.18).

Algumas respostas representativas da categoria C4 (*compreensão do conteúdo*) são: “*pois ocorre maior apropriação do conteúdo*” (P3C); “*sim, pois melhora a compreensão e o dialogo entre o conhecimento científico teórico e o prático*”(P1N); “*faz parte da disciplina, fazendo com que os alunos entendam melhor os conteúdos trabalhados*” (P2S); “*o aprendizado é melhor*”(P4S); “*pois acrescenta o conteúdo; faz o aluno assimilar melhor a matéria*” (P4L).

A pesquisa realizada por Galiani *et al.* (2001), Hodson (1994), Laburú (2005) também mostrou que os professores acreditam nas atividades experimentais e na sua importância na aprendizagem.

Na Categoria C5 (*não é importante*), a única resposta obtida foi: “*não, pois as aulas experimentais nem sempre são satisfatórias*”(P9L).

O fato de aproximadamente 33% dos professores não realizarem experimentos para os alunos e apenas um professor relatar não considerar importante as atividades experimentais, causou certa surpresa. Porém, no trabalho realizado por Salvadego (2007), um professor também relatou considerar importante as atividades experimentais, apesar de não utilizá-las com seus alunos.

Considerações Finais

Nosso questionamento inicial consistia em investigar se os professores das escolas públicas, que possuem laboratório, na cidade de Londrina/PR, o utilizam em suas aulas de Química e em caso negativo, quais os motivos. Com a realização desta pesquisa, constatamos que 80,6% dos professores pesquisados realizam atividades experimentais nas suas aulas (61,3% em laboratório e 19,3% em sala de aula), tendo destaque para os colégios das regiões Central, Sul e Leste, respectivamente.

Desses colégios, os da região Leste são os que mais utilizam o laboratório, seguido das regiões Oeste e Central.

Os principais motivos alegados pelos professores que não realizam atividades experimentais (19,4%) foram falta de tempo, falta de técnico para auxiliar no experimento, falta de reagentes, laboratório estar sendo usado para outros fins e falta de material didático.

Os dados apresentados neste trabalho também mostraram que, do ponto de vista dos

professores pesquisados, os motivos mais importantes para a realização de atividades experimentais estão agrupados em 4 categorias: relação teoria-prática; motivação do aluno pela disciplina de Química; interação com o cotidiano e a compreensão do conteúdo.

Embora, várias pesquisas apontem que os laboratórios dos colégios estaduais do Paraná não estão em condições ideais de uso, nosso estudo apresentou que a maioria dos professores, dos colégios da rede pública da cidade de Londrina/PR realizam atividades experimentais, seja com o uso do laboratório ou realizando em sala de aula.

Referências

- ASSIS, A.; LABURÚ, C. E.; SALVADEGO, W. N. C. A seleção de experimentos de química pelo professor e o saber profissional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 9, n.1, 2009
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 279p.
- BELINE, W.; PASSOS, M. M.; NAGY, M. C.; CYRINO, M. C. C. T.. Análise de conteúdo e os sentidos do procedimento “vai um” na operação de adição para formandas em pedagogia. **X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Salvador – BA, julho de 2010.
- BEREZUK, P. A.; INADA, P.. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**. Maringá, v.32, n.2, p.207-215, 2010
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v.19, n.3: p.291-313, dez. 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Parte III- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio - OCEM**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Volume 2. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Resumo Técnico – Censo Escolar 2010**: versão preliminar. Brasília, DF, 2010.
- BUENO, R. S. M.; KOVALICZN, R. A. O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2013.
- CARVALHO, A. C.; PEIXE, B. C. S. Estudo para diagnóstico dos laboratórios de biologia, física e química: escolas de ensino médio da rede pública estadual do núcleo regional de Curitiba. **Formulação e Gestão de Políticas Públicas no Paraná**. 1ed. Cascavel: EDUNIOESTE, 2010, v.1, p.33-50.
- CRUZ, J. B. **Laboratórios**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. 104 p.
- GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L.C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F.P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2,

p.249-263, 2001

GARCIA BARROS, S; MARTINEZ LOSADA, M.C.; MONDELO ALONSO, M. El trabajo práctico, una intervencion para la formacion de profesores. **Enseñanza de Las Ciências**, 13(2), p.203-209, 1995.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. 190f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química e Faculdade UnB de Planaltina. Universidade de Brasília. Brasília. 2010

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. **O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná**. **Educar**, n.14, p.39-57. 1998. Editora da UFPR

HODSON, D. Hacia um enfoque más critico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciências**, 12(3), p.299-313, 1994.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**. v10(2), p.161-178, 2005

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

MAIA, D. P. Utilização de laboratórios em algumas escolas de ensino médio de manaus. **Revista Arete** - revista amazônica de ensino de ciências. v.3. n.5. 2010

MELLO, C. C.; BARBOZA, L. M. V. **Investigando a experimentação de química no ensino médio**. Curitiba: SEED, 2007.

MOREIRA, M.L.; DINIZ, R.E.S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. In: **Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação**. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v.1, p.295-305, 2003.

NARDI, Roberto. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

OLIVEIRA, P. S.; NASCIMENTO, M. C.; BIANCONI, M. L. Mudanças conceituais ou comportamentais? **Ciência e Cultura**. v.57. n.4. São Paulo. Oct./Dec. 2005

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Química**. Curitiba: Secretaria de Estado de Educação do Paraná. 2008.

SALVADEGO, W.N.C. **A atividade experimental no ensino de química: uma relação com o saber profissional do professor da escola média**. 163f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 163f. 2007.

SALVADEGO, W.N.C.; LABURÚ, C.E., BARROS, M.A. Uso de atividades experimentais pelo professor das Ciências Naturais no ensino médio: relação com o saber profissional. **1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação em Química**. 2009.

SANTANA, S. L. C. **Utilização e gestão de laboratórios escolares**. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS. 196f. 2011.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v.14, n.2, p.233-249, 2008