

Importância de aula experimental no ensino médio em escolas públicas

NASCIMENTO, Juciara dos Santos¹

RU 2814989

STIER, Paulo Henrique²

RESUMO

A experimentação nas aulas de química é considerada como um importante recurso didático, já que funciona como uma ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem para diferentes conteúdos e conceitos químicos. A utilização da experimentação durante as aulas de química no ensino médio, evidencia uma crescente nas questões como a motivação, o interesse e a dinamicidade da aula, de maneira a facilitar o processo de ensino aprendizagem. Atualmente, o ensino de Química no ensino médio está muito fragmentado nas questões que envolvem teoria o que acaba por dificultar o aprendizado e entendimento dos alunos. Por esse motivo é que muitos professores buscam nas aulas experimentais uma alternativa que possa demonstrar de forma significativa a importância dessa ferramenta na construção do conhecimento. A experimentação durante as aulas, não é importante apenas por despertar o interesse pela Ciência nos alunos, mas também por inúmeras outras razões, principalmente para compreensão dos fenômenos que regem as transformações que ocorrem na Terra. Portanto a prática experimental tem um papel mais amplo do que se espera, pois desenvolve nos alunos maior interesse, além de despertar habilidades que não era visualizada em aulas teóricas, por exemplo. Visando a importância de se desenvolver e realizar experimentos para nas aulas de química no ensino médio, foi desenvolvida essa pesquisa teórica para demonstrar as potencialidades delas possibilitando assim a construção do conhecimento.

Palavras-chaves: ensino, aula experimental, construção do conhecimento.

¹ Aluno do Centro Universitário Internacional UNINTER. Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso.

² Professor Orientador no Centro Universitário Internacional UNINTER.

1.INTRODUÇÃO

A química é uma ciência que tem como objeto de estudo a matéria, a sua composição e suas transformações. Essa ciência está presente na nossa vida durante nossas atividades diárias, tanto de forma direta quanto indireta (PAGOTTO e VIANA, 1991).

Assim, além de ensinar fórmulas, símbolos, regras, teoremas, o professor deve explorar outros ambientes fora da sala de aula, como o laboratório de química, uma boa alternativa para tornar o ensino dessa ciência mais atrativo e interessante para o aluno. Uma vez que a grande maioria dos alunos reclamam que a disciplina de química é de difícil compreensão porque é algo que requer abstração e isso nem todos os alunos conseguem desenvolver durante as aulas teóricas em sala de aula (PAGOTTO e VIANA, 1991).

O ensino de Química, assim como as demais áreas do conhecimento, segue as orientações metodológicas e os conteúdos escolares propostos pelas Diretrizes Curriculares da Educação Básica, assumindo, portanto, uma visão disciplinar de currículo (WARTHA, *et al.* 2013).

A realização de atividades experimentais durante as aulas de química permite que os alunos, além de compreenderem a teoria, participem do processo de construção do conhecimento. O envolvimento dos participantes na realização de experimentos, exercita o trabalho em grupo, a divisão de tarefas e o atendimento às regras e procedimentos, necessários à elaboração de um ensaio, ou seja, é verificado que para a obtenção de um determinado resultado são colocados em prática, diversos conhecimentos adquiridos ao longo do desenvolvimento educacional dos alunos, como a transformação e interpretação de resultados (procedimentos), o apontamento de dados numéricos e as unidades de medida, algumas reações químicas e fenômenos biológicos, dependendo do ensaio e sua aplicação (GUIMARÃES, 2009).

Nesse sentido, a realização de aulas experimentais é um importante recurso metodológico para resolver as dificuldades dos alunos, pois esta metodologia estimula a pensar e resolver problemas encontrados na prática e isso faz com que esses alunos pesquisem mais e se envolvam mais intensamente com a disciplina (DOURADO, 2012).

Essa multi e interdisciplinaridade é inerente a resolução de qualquer problema do dia a dia, e é inteiramente vivenciada em uma atividade experimental, ou seja, para a sua realização é necessário o acesso aos mais diversos conhecimentos adquiridos das várias disciplinas aprendidas pelos alunos, até aquele momento, fazendo-os compreender não só as atividades da disciplina de química, foco do ensaio, mas também outras disciplinas que permeiam as diversas etapas do experimento (CUNHA, 2012).

Apesar disso, nota-se que os processos de ensino/aprendizagem nas salas de aula ainda não estão muito compatíveis com as necessidades dos alunos e com os preceitos que levam a uma significativa aprendizagem (TAHA, *et al.* 2016).

Nesse sentido, faz-se necessários estudos com maior ênfase na questão metodológica e viabilização de atividades experimentais em sala de aula contribuindo para a melhoria do ensino e aprendizagem dos conteúdos abordados no ensino médio em escolas. Assim, o objetivo principal no desenvolvimento deste trabalho foi verificar a importância de experimentos para ensinar química aos alunos do ensino médio.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No processo de ensino-aprendizagem, verifica-se que somente os dados teóricos apresentados em sala de aula, através de aulas expositivas não são suficientes para despertar o interesse e a atenção dos alunos aos assuntos programáticos das disciplinas, principalmente quando são apresentados dados teóricos, com utilização de fórmulas e cálculos (ARAUJO, 2013).

Com isso, podem ser utilizados alguns recursos, como: realização de exercícios, trabalhos individuais e/ou em grupo e a realização de atividades experimentais. O que permite aos alunos, além de compreender a teoria, participar do processo de construção do conhecimento. O envolvimento dos participantes na realização da atividade, exercita o trabalho em grupo, a divisão de tarefas e o atendimento às regras e procedimentos, necessários à elaboração de um ensaio, ou seja, é verificado que para a obtenção de um determinado resultado são colocados em prática, diversos conhecimentos

adquiridos ao longo do desenvolvimento educacional dos alunos (MACHADO, 2008).

A realização de atividades experimentais torna o aluno mais participativo em sala de aula, pois ele consegue compreender melhor a teoria explicada em sala de aula e desenvolve o processo de construção do conhecimento (MACHADO, 2008).

De acordo com Izquierdo (1999), as aulas práticas nas escolas podem ter várias funções, como a de aumentar o gosto de estudar a disciplina, testar os conhecimentos e desenvolver a capacidade de resolver uma situação problema. Em seus estudos, ROSITO (2003) comenta sobre a necessidade de participação e envolvimento do aluno com a atividade escolar, para que o conhecimento possa ser formado, com uma base concreta. SOUSA, *et al.* (2005) defendem que as aulas experimentais proporcionam ao discente a construção do conhecimento e uma associação com a teoria.

O trabalho experimental tem um papel central e importante na assimilação dos conteúdos teóricos, fazendo com que o ensino de química se torne mais atrativo. De acordo,

[...] é necessário que o ensino das ciências seja assimilável, associando-se a teoria com o dia a dia, pois a química está na base do desenvolvimento econômico e tecnológico. Da siderurgia à indústria da informática, das artes à construção civil, da agricultura à indústria aeroespacial, não há área ou setor que não utilize em seus processos ou produtos algum insumo que não seja de origem química. (SILVA e BANDEIRA, 2006, p.22).

Na perspectiva dos alunos as aulas experimentais, geralmente, são bem recebidas por parte dos discentes, pois o laboratório provoca curiosidade. No imaginário dos alunos há inúmeras possibilidades. O laboratório é um ambiente onde eles se sentem estimulados diante dos materiais encontrados como reagentes e vidrarias e as bancadas, que configuram um espaço diferente do formato de uma sala de aula. É um ambiente em que o aluno é “um participante ativo do processo de ensino, onde pode questionar sem restrições o professor, os colegas e a si mesmo, porque é um espaço de exploração do desconhecido” (UHMANN e CONTE, 2011). Nesse sentido,

[...] o fato de a experimentação despertar forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. (GIORDAN, 1999, p.43)

Uma das importantes vantagens das aulas experimentais é a possibilidade de, através delas, discutir-se como a ciência está relacionada à tecnologia presente no cotidiano dos alunos, as relações sociais associadas à produção do conhecimento científico, as implicações ambientais decorrentes da atividade científica, dentre muitas outras formas de se estabelecer um importante ponte entre os conceitos científicos em destaque e o cotidiano dos alunos (GONÇALVES e MARQUES, 2006).

Ainda sobre o uso e a eficiência das aulas práticas KRASILCHIK (2008) orienta que, “dentre as modalidades didáticas existentes, tais como aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como forma de vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos são mais adequados”. Sobre as funções das aulas práticas a autora cita: “despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades”. Sendo assim é de fácil percepção compreender o quanto a utilização de uma didática que envolva mais práticas, são necessárias na construção e efetivação do conhecimento.

Segundo os autores SANTOS e MORTIMER (1999), “o uso de metodologias práticas contribuem no processo de construção do conhecimento, é preciso haver esse despertamento pelos educadores, buscando estratégias que mudem a realidade da aprendizagem dos alunos atualmente, o papel da escola constitui-se em preparar o aluno para diversas situações da vida fazendo necessário à utilização de diferentes métodos e estratégias para o desempenho do processo de ensino aprendizagem, interligando os conteúdos abordados sem ala de aula às vivências dos alunos”(p.89).

Para o pesquisador LUNETTA (1991), as aulas práticas são de grande ajuda no desenvolvimento de alguns conceitos científicos, além de permitir que

os alunos aprendam como abordar mais objetivamente o seu mundo e, como encontrar soluções para problemas complexos (p. 87).

Quando o professor utiliza as práticas durante as aulas, o aluno passa a apreciar as aulas, deixando de ser uma aula monótona, despertando e estimulando o interesse ao conhecimento. O aluno passa ter predisposição para aprender de modo significativo (PRIGOL e GIANNOTTI, 2008, p. 12). De acordo com (GENEVOIS, 2006, p. 69), “educar é modificar as atitudes e as condutas atingindo os corações, os estilos de vida, as convicções. Para transformar a realidade é necessário trabalhar o cotidiano em toda a sua complexidade. Por isso, a educação para os direitos humanos, mais do que conteúdos, deve transmitir uma postura da pessoa no mundo. Não deve ser uma disciplina ensinada apenas em sala de aula, mas deve ser transversal a todas as matérias e a todo conhecimento”.

As atividades experimentais necessitam uma maior elaboração, de forma a propiciar uma situação capaz de permitir uma discussão crítica e interpretação criativa dos resultados obtidos. Além disso, espera-se do professor uma postura didático-pedagógica que assegure a compreensão dos conceitos fundamentais da Biologia. Estes devem desafiar os estudantes a questionarem, argumentarem de forma fundamentada, buscarem possíveis contradições, de forma a construírem coletivamente outros novos conhecimentos. Para a execução das aulas práticas, são diversas as dificuldades encontradas, principalmente nas escolas públicas, da forma como se encontram hoje. Muitas sucateadas e sem investimento para os laboratórios ou materiais específicos. Nestes casos, os próprios professores, acabam por custear, o que já passa a ser um impedimento para a sua execução (GONÇALVES e MARQUES, 2006).

Contudo, a disponibilidade de materiais, equipamentos e espaços são elementos fundamentais para permitir a realização de atividades práticas em laboratório, pois ainda que se tenha motivação tanto por parte do professor, quanto por parte do aluno e tempo para a preparação e para a realização das atividades práticas, sem os materiais, equipamentos e um espaço adequado, não haverá condições para a realização destas atividades. O envolvimento e o comprometimento dos responsáveis pela unidade de ensino é que garantirão a disponibilidade e a manutenção destes elementos.

Esses indicativos da problemática no tocante à experimentação, que acrescidas das limitações quanto ao espaço físico e de materiais, bem como das dificuldades por parte dos professores para a realização de atividades experimentais, acabam quase que inviabilizando esse tipo de prática na escola pública. No entanto, com a realização desses ajustes e um planejamento prévio tanto por parte dos professores quanto da escola, é possível garantir as condições mínimas para a confecção e adaptação dos experimentos para a compreensão do conteúdo pelos alunos.

2.1 ENSINO DE QUÍMICA

A Química é uma ciência de comprovações, seu conhecimento é construído a partir de fatos cientificamente comprovados e estes por sua vez, tornam-se capazes de explicar os fenômenos da natureza. Atualmente ensina-se Química com foco na formação de cidadãos conscientes e críticos (VIEIRA, *et al.* 2007).

Nesse contexto, o livro didático tem papel relevante, e portanto, deve ser escolhido pelos educadores de forma crítica, consciente e condizente com a realidade em que a escola está inserida. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), o contexto educacional contemporâneo exige, um professor capaz de suscitar nos alunos experiências pedagógicas significativas, diversificadas e alinhadas com a sociedade da qual fazem parte (BRASIL, 2006). GÉRARD e ROEGIERS (1998), definem o livro didático “como um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia”. Com isso, o livro didático por si assume funções diferentes dependendo das condições, do lugar e do momento em que é utilizado nas diferentes situações escolares.

A atividade experimental no ensino de Ciências pode ser uma ferramenta importante e eficiente que permite a criação de problemas reais, levando a um ensino contextualizado e ao estímulo de questões a serem investigadas. Entretanto, essa atividade não deve ser utilizada como uma “receita de bolo”, onde os alunos recebem um roteiro para acompanhar os procedimentos que

serão realizados na aula, alcançando os resultados previstos ao final do desenvolvimento da atividade (BORGES, 1997).

O emprego de atividades experimentais nas aulas de Química, segundo ALVES FILHO (1999) possui o objetivo pedagógico de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o interativo, onde os estudantes podem participar de forma ativa, o que é totalmente possível, já que a natureza dessa ciência é, essencialmente, experimental. As novas perspectivas para o Ensino Médio dizem que a Química deve ser valorizada, na qualidade de instrumento cultural e essencial na educação humana, como meio coparticipante da interpretação do mundo e da ação responsável na realidade (BRASIL, 2006).

Sendo assim é de fácil percepção compreender o quanto a utilização de uma didática que envolva mais práticas, são necessárias na construção e efetivação do conhecimento. Segundo os autores SILVA e BANDEIRA (2006), “o uso de metodologias práticas contribuem no processo de construção do conhecimento, é preciso haver esse despertar pelos educadores, buscando estratégias que mudem a realidade da aprendizagem dos alunos atualmente, o papel da escola constitui-se em preparar o aluno para diversas situações da vida fazendo necessário à utilização de diferentes métodos e estratégias para o desempenho do processo de ensino aprendizagem, interligando os conteúdos abordados sem a sala de aula às vivências dos alunos”.

Nesse sentido, o ensino de química com aulas experimentais facilita a compreensão dos conteúdos, bem como desperta o interesse do aluno nas aulas.

2.2 AULA EXPERIMENTAL

Ao longo de muito tempo vem sendo discutido e questionado alguns aspectos de extrema relevância sobre a eficácia das atividades experimentais na promoção de uma aprendizagem significativa ao estudante no ensino de ciências. Dessa forma é considerável, para tanto, a possibilidade de este fator incorporar aspectos como o conhecimento prévio dos alunos e não se restringir a uma prática mecanizada, distante dos aspectos teóricos e introdutórios, necessários para que esses alunos realmente compreendam aquilo que fazem

de uma maneira mais prazerosa e significativa para construção do conhecimento.

Estudos referentes à experimentação no ensino vêm crescendo ao longo dos anos, com o objetivo de substituição de aulas verbais, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais (FRACALANZA *et al.*, 1986), devido principalmente às críticas ao ensino tradicional, onde o discente é de maneira frequente tratado como um simples ouvinte das informações que lhe são transmitidas através do professor. E essas informações nem sempre se relacionam com os conhecimentos adquiridos pelos estudantes durante sua vida cotidiana (GUIMARÃES, 2009). Percebe-se que tais informações muitas vezes não passam a ter a mesma significância que tinham para o seu transmissor. O ensino de Ciências, em qualquer modalidade ou nível, requer de forma contínua uma relação entre a teoria e a prática, com o objetivo de buscar-se uma interação entre a o conhecimento científico que se aborda em sala de aula e o senso comum preestabelecido pelo próprio estudante. Assim,

[...] Essas articulações são de extrema importância, uma vez que a disciplina de Ciências se encontra subentendida como uma ciência experimental, de comprovação científica, articulada a pressupostos teóricos, e assim, a ideia da realização de experimentos é difundida como uma grande estratégia didática para o seu ensino e aprendizagem (KOVALICZN, 1999, p.78).

As atividades experimentais não podem ser vistas como uma prática mecanizada, sem possibilidades de construção pessoal por parte dos alunos (ANGOTTI, 1992), pois devem visar a sua construção pessoal do conhecimento científico. Compartilham ainda dessa ideia,

[...] Que da necessidade de ajustar a teoria com a realidade, sendo a ciência uma troca entre experimento e teoria, onde não há uma verdade final a ser alcançada, mas somente uma teoria servindo para organizar os fatos e os experimentos, adaptando-a a realidade (ARRUDA e LABURÚ, 1998, p. 29).

A partir da análise do que dizem os autores citados pode-se dizer que os professores de ciências e biologia acreditam que haja uma contribuição para melhoria do ensino na introdução de aulas práticas no currículo, porém não se deve deixar de citar que as aulas experimentais são de suma importância no ensino – aprendizagem em Ciências, mas na maioria dos casos não é a solução para todos os problemas relacionados ao ensino, pois para JEAN PIAGET apud GIOPPO,

[...] a incrível falha das escolas tradicionais, até estes últimos anos inclusive, consiste em haver negligenciado quase que sistematicamente a formação dos alunos no tocante à experimentação. “(...) uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão...” (GIOPPO, 1998, p. 39)

Portanto, fica claro que as atividades de experimentação são de extrema relevância e importância ao ensino de Ciências, pois se apresentam de forma diferenciada do ensino tradicional, mas não definitiva influência de maneira positiva para melhoria do desempenho dos alunos diante dessa área do conhecimento tão fascinante e enriquecedora em termos de conhecimento científico.

2.3 METODOLOGIA

Este trabalho utilizou-se da abordagem qualitativa, do tipo exploratória, através de uma revisão sistemática. A busca se deu por trabalhos que apresentassem pesquisas realizadas sobre a temática experimentação em aulas de química no ensino médio, a fim de compreender como tal atividade é importante para o ensino de diferentes conteúdos de Química.

A pesquisa qualitativa é a pesquisa relativa a questões particulares, a qual se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados,

motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2000, p. 21-22).

A revisão sistemática por sua vez equivale a um levantamento de estudos já publicado a partir de um tema específico, com a finalidade de buscar respostas a determinadas questões (PETTICREW, ROBERTS, 2006). Para tal, é necessário ter um problema de pesquisa claro, definir uma estratégia de busca dos estudos, situar critérios de inclusão e exclusão dos artigos, além, de realizar uma análise criteriosa acerca da qualidade da literatura selecionada (SAMPAIO, MANCINI, 2007). Este trabalho foi desenvolvido de acordo com a técnica de BARDIN (2006) que é orientada através de 3 fases: pré-análise, exploração de material encontrado seguindo critérios pré-estabelecidos e por fim, tratamento dos resultados. As etapas estabelecidas foram 3, a saber: 1ª seleção de resumos simples e resumos completos sobre “Importância de aula experimental”. A segunda etapa, refere-se à seleção e categorização de propostas sobre o ensino de química especificamente nas escolas públicas de ensino médio. A terceira etapa refere-se a leitura dos resumos e análise dos resultados que cada autor obteve sobre o assunto.

Com isso foram avaliados diversos trabalhos, cerca de 20 resumos, referentes a atividades experimentais no ensino de química em escolas públicas de ensino médio. Todos os trabalhos selecionados foram analisados, e em seguida os resumos completos, com foco nos resultados encontrados pelos pesquisadores dos textos, constituíram instrumentos para elaboração desse artigo. Vale ressaltar que os trabalhos aqui apresentados não representam a totalidade das produções existentes, mas sim trabalhos recentes e que possuem o mesmo objeto que investigamos ou mesmo alguma afinidade a ele.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos selecionados demonstram que as propostas de experimentação no ensino médio se tornaram importantes no processo de construção do conhecimento nas aulas da educação básica, inclusive nas aulas

de Química, principalmente em escolas da rede pública. Buscando sempre o contato direto do sujeito com o objeto, para que ele possa fazer a relação da teoria com a prática, se familiarizando cada vez mais com os fenômenos que ocorrem no nosso dia a dia, incentivando o estudante a refletir e argumentar. Além de possibilitar a construção do conhecimento científico.

A execução de atividades experimentais auxilia os estudantes a se tornarem pensadores, analisadores, questionadores e críticos. Além de proporcionar uma maior compreensão sobre a importância da Química no nosso meio e o quanto necessitamos dela no nosso cotidiano.

Os educadores e a comunidade escolar necessitam compreender que é por meio da experimentação que os alunos poderão desenvolver as habilidades em turma, incentivar o pensamento crítico que é uma habilidade importante ao longo de toda a vida pessoal, profissional e acadêmica deles. Além disso, aguçar a curiosidade científica que influenciará fortemente as escolhas profissionais do nosso aluno, além de aumentar sua visão de mundo, uma vez que a curiosidade científica envolve o prazer pelo conhecimento, além de trabalhar de forma sucinta a autonomia, a autoconfiança o trabalho em equipe entre outras habilidades.

Diante disso, faz-se necessário a viabilização de atividades experimentais em sala de aula para auxiliar os professores. Além de contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem dos conteúdos abordados, bem como uma maior compreensão sobre a importância da Química no nosso cotidiano.

4. REFERÊNCIAS

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

ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. Cortez, 1992.

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C.A. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências**. In: NARDI, R. et al. Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo, Escrituras Editora, 1998. p. 53 – 60.

ARAUJO, L. A. **Importância da experimentação química no ensino médio.** In: 9º Simpósio Brasileiro de Educação Química, Teresina (PI), 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Ed. Edições, p. 229, 2011.

Borges, A. T. **O papel do laboratório no ensino de ciências.** Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Porto Alegre, Ed. UFRGS, p. 2-11, 1997.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2006. v. 2, p.135.

CUNHA, A. E. **Envolver os alunos na realização de trabalho experimental de forma produtiva: o caso de um professor experiente em busca de boas práticas.** Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, v. 11, n. 3, p. 635-659, 2012.

DOURADO, L. **Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 5, n. 1, p. 192-212, 2012.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no Primeiro Grau.** São Paulo: Atual, 1986.

GENEVOIS, M.B.P. **Os direitos humanos na história. Construção Coletiva: Contribuições à Educação de Jovens e Adultos.** Edições MEC/UNESCO, Brasília- DF, p.69, 2006.

GÉRARD, F.M, ROEGIERS, X. (1993). **Concevoir et évaluer des manuels scolaires.** Bruxelas. De Boeck-Wesmail (tradução Portuguesa de Júlia Ferreira e de Helena Peralta, Porto, 1998).

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

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no ensino de química: caminhos edescaminhos rumo à aprendizagem significativa.** Química nova na escola, v.31, n. 3, p. 198-202, 2009.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química.** Investigações em Ensino de Ciências, v.1, n. 2, p.219-238, 2006.

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.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU, 1987.

KOVALICZN, R. A. O professor de Ciências e de Biologia frente as parasitoses comuns em escolares. Mestrado em Educação.UEPG, 1999. (Dissertação).

LOPES, A. C. **Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: O caso do conceito de contextualização.**

Educação e sociedade, v.23, n.80, p.386-400, 2002.

LUNETTA, V. N. **Atividades práticas no ensino da Ciência.** Revista Portuguesa de Educação, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

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

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2000.

PAGOTTO, C. L. A. C.; VIANA, L. M. **A falsa imagem da Química.** Ciência Hoje, v. 13, n. 74, p. 72-73, 1991.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic reviews in the social sciences: A practical guide.** Oxford:Blackwell Publishing, 2006.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?** Tradução de Ivette Braga, 14ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1998 apud GIOPPO, Christiane; SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt O.; NEVES, Marcos C. Danhoni. **O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná.** *Educar*, n. 14, p. 39-57. Ed. da UFPR. 1998.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. **A Importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor.** In: Simpósio Nacional de Educação, Curitiba (PR), p.12, 2008.

Rosito B. A. **O ensino de Ciências e a experimentação.** In: Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas, Porto Alegre (RS). Editora EDIPUCRS, 2003.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa de evidência científica.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, p. 83-89, 2007.

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

SILVA, A. M.; BANDEIRA, J. A. **A Importância em relacionar a parte teórica das aulas de química com atividades práticas que ocorrem no cotidiano.** In: IV Simpósio Brasileiro de Educação Química. Fortaleza (CE), 2006.

SILVA, C. H., *et al.* **A importância da utilização de atividades práticas como estratégia didática para o ensino de ciências.** Capes, p. 2, 2009.

SOUZA, *et al.* **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** ArqMudi. v. 11, n. 2, p.110-4, 2005.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L.; FOLMER, V. **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 11, n. 1, p. 138-154, 2016.

UHMANN, R. I.M.; CONTE, I.I. **Aprender e ensinar química para quê?** Revista Educação, v. 36, n. 2, p. 265-278, 2011.

VIEIRA, H. J.; FIGUEIREDO-FILHO, L. C. S.; FATIBELLO-FILHO, O. **“Um Experimento Simples e de Baixo Custo para Compreender a Osmose”.** Química Nova na Escola, n. 26, p.37-39, 2007.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. **Cotidiano e contextualização no ensino de química.** Química Nova na escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.