

Eixo temático: Processos do ensino e da aprendizagem

Categoria: Trabalho completo

A EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA CONSTRUTIVISTA PARA A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO

Vanessa Wegner Agostini

Maria Teresa Ceron Trevisol

Universidade do Oeste de Santa Catarina

Agência Financiadora: não contou com financiamento

Resumo

Este artigo possui como objetivo analisar as finalidades que os professores de ciências do ensino fundamental atribuem à utilização do laboratório didático e, se ao utilizarem esse espaço de aprendizagem, realizam atividades de experimentação didática. A base empírica da análise a ser realizada neste texto é uma investigação de cunho exploratório e de natureza qualitativa. Como amostra, foram selecionados 08 professores de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas da rede estadual de ensino, de abrangência da 9ª GERED/SDR com sede no município de Videira/SC e que possuíam, em suas unidades de ensino, laboratório didático ou laboratório didático móvel. Como procedimento de coleta de dados foi utilizado uma entrevista semiestruturada. A análise das respostas dos sujeitos da pesquisa ressalta que estes, atribuem grande importância às aulas no laboratório, e ao planejar as aulas neste espaço, apresentam como principais finalidades, complementar a teoria com a prática, motivar os alunos e oportunizar diferentes formas de aprendizagem. Apesar de haver uma preocupação destes professores em realizar atividades práticas no laboratório, não se identificou que as utilizem com caráter construtivista. Para isso, são sugeridas atividades de experimentação didática, que visam verificar as concepções prévias dos alunos, a fim de levá-los a compreender que o conhecimento que possuem não consegue sozinho, resolver um problema proposto e que, por isso, necessitam apropriar-se de novos saberes.

Palavras-chave: Professores de ciências. Laboratório didático. Experimentação didática.

INTRODUÇÃO

O laboratório didático é um recurso didático destinado, no ensino de ciências, a diferentes finalidades, como aponta Krasilchik (2004), despertar o interesse, envolver os alunos em investigações, na resolução de problemas, na compreensão de conceitos e no desenvolvimento de habilidade.

No entanto, antes de descrever sobre as diversas finalidades atribuídas a esse espaço, faz-se necessário definir as diferentes terminologias utilizadas, como aula prática, experiências, experimentação, atividade experimental e atividades investigativas, ao utilizar o laboratório didático.

Valadares (2006), define aula prática como um conceito abrangente que constitui toda e qualquer atividade em que o aluno desenvolve-se de maneira cognitiva, afetiva e psicomotora. Portanto, atividades desde a confecção de cartazes, maquetes, passeio a museus, parques, incluindo as aulas no laboratório, são consideradas aulas práticas.

Os termos experimentos, experiências e experimentação aparecem, em muitos textos relacionados ao trabalho científico. Para Rosito (2008, p. 196), experiência é considerada como “[...] um conjunto de conhecimento individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas acumuladas historicamente pela humanidade”. Experimento faz referência a um “[...] ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico”. E experimentação é responsável pela verificação de hipóteses obtidas através de experimentos e que podem promulgar uma lei experimental.

Para Pinho Alves (2000, p.205), a experimentação também se constitui como uma prática científica e a define como “[...] uma estrutura orgânica construída historicamente pelos filósofos da natureza, na tarefa de explicar os fenômenos dessa mesma natureza”. Para este autor, a experimentação no ensino tal como a experimentação utilizada pelos cientistas é um equívoco, pois não existem suportes didáticos e nem epistemológicos para que sejam testadas todas as hipóteses levantadas. E por isso, utiliza o termo atividade experimental para denominar aquelas ligadas ao fenômeno didático, mediadas pelo professor e executadas por meio do diálogo construtivista na elaboração do conhecimento científico em sala de aula.

Gonçalves e Galiuzzi (2004), também utilizam o termo atividades experimentais, para representar aquelas atividades que levam em consideração a observação, o levantamento de questionamentos e a construção de argumentos de forma a problematizar o conhecimento dos alunos com relação ao conteúdo.

Já as atividades experimentais investigativas, referem-se àquelas que propiciam à discussão, a elaboração de hipóteses, a interpretação dos dados e a elaboração de conclusões, favorecendo as relações entre os níveis fenomenológicos e teóricos das ciências e promovendo a discussão entre os saberes prévios dos alunos e sistematizados do professor. Além disso, objetiva facilitar a aquisição de conteúdos procedimentais, relativos à prática científica, na resolução de um problema (GODIN e MÓL, 2007; SUART e MARCONDES, 2008).

Independentemente da terminologia utilizada pelo professor em sala de aula, para esse artigo, será utilizado o termo experimentação didática, por concordar com Selles (2008, p. 612), que “[...] a experimentação didática difere-se da científica sem apagar completamente os elementos identificadores do mundo científico, mas conservando traços do contexto de produção que são recontextualizados no ambiente escolar”.

Nesse contexto, se compreende como experimentação didática as atividades realizadas, no laboratório ou em sala de aula com materiais alternativos, que visem problematizar

determinado conteúdo ou testar as concepções alternativas que os alunos apresentam sobre determinado fenômeno. Dessa forma, contribuir para a construção de conhecimentos significativos pelo aluno.

Após a definição dos termos utilizados como sinônimos na utilização do laboratório didático, reconhece-se que a utilização desse espaço no ensino de ciências, pode apresentar diferentes finalidades, dependendo dos objetivos propostos pelo professor. Autores como Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), Hodson (1988), Delizoicov e Angotti (1992), Amaral (1997), Gonçalves e Galiuzzi (2004), Arruda e Laburú (2005), Gaspar (2005) e Selles (2008), já descreveram sobre as diferentes finalidades atribuídas à utilização dessa estratégia didática.

Em Amaral (1997), encontram-se as finalidades da utilização do laboratório didático a partir de três concepções de ensino: o ensino tradicional, o ensino pela redescoberta e o ensino pelo método de projetos. No ensino tradicional, a experimentação tem a função de complementar ou verificar a teoria. Para isso, quem realiza os experimentos é o professor, que apresenta o conhecimento científico como algo pronto e historicamente descontextualizado. No ensino pela redescoberta, o papel da experimentação é conduzir o aluno para construir o conhecimento teórico. Para isso, o aluno realiza os experimentos, que são planejados pelo professor ou pelo livro didático e os problemas investigados não possuem vínculo com o ambiente real. E, no ensino pelo método de projetos, a experimentação visa formar pequenos cientistas, preocupando-se em desenvolver o espírito investigativo dos alunos que apresentam autonomia para planejar e realizar ações que almejem solucionar um problema real, convivendo frente às incertezas dos resultados obtidos.

Já em Arruda e Laburú (2005), ao entrevistarem professores sobre a experimentação, encontram-se as categorizações que estes autores utilizaram para enquadrar as respostas obtidas em três concepções: as de cunho epistemológico, cognitivo e motivacional.

[...] as de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para 'comprovar a teoria', revelando a visão tradicional de ciências; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem 'facilitar a compreensão do conteúdo'; e as de cunho motivacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a 'despertar a curiosidade' ou o 'interesse pelo estudo' nos alunos (ARRUDA E LABURÚ, 2005, p. 55).

Tanto as finalidades apresentadas por Amaral (1997) quanto por Arruda e Laburú (2005) são bastante criticadas por estes autores, caracterizando-as como *concepções de ciências ultrapassadas e epistemologicamente criticadas*. Estas concepções estão enraizadas em determinados momentos históricos do Brasil e a fatores econômicos e políticos que influenciaram a educação e o ensino de ciências.

A experimentação como prática pedagógica, alicerçada no movimento de inovação do ensino de ciências, objetivava em primeiro lugar tornar a aprendizagem mais prática e, posteriormente, a vivência com o método científico. Este último trouxe consigo muitos equívocos, como a experimentação precoce, a importância da estruturação do laboratório, a noção de que o conhecimento produzido pela ciência é resultante de uma série de passos sistematizados e, finalmente, a noção de que era papel da escola formar o pequeno cientista (FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA 1986).

Gonçalves e Galiuzzi (2004), alegam que ainda hoje a experimentação com cunho pedagógico é utilizada de forma ingênua pelos professores no intuito de melhorar o ensino de ciências, justificada por motivar os alunos, formar novos cientistas e desenvolver habilidades no manuseio de equipamentos científicos.

Em contrapartida, são muitos os autores que apresentam finalidades à experimentação didática, mais voltada a um ensino construtivista. Para Hodson (1988), a função primordial da experimentação é estimular a confiança e a autoestima, prever o entendimento teórico desenvolvido pelo aluno, poder controlar e manipular eventos, solucionando problemas. Já aqueles objetivos que visam motivar, despertar interesse, demonstrar uma técnica não devem ser considerados experimentais.

A experimentação deve ser concebida como mais um recurso utilizado no ensino de ciências com objetivo de:

- ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico;
- criar situações que agucem os conflitos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados;
- representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais, quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL, 1997, p.14).

Para que a experimentação com caráter pedagógico realmente auxilie no processo de ensino-aprendizagem, Gonçalves e Galiuzzi (2004) propõem a abordagem sociocultural, que consiste em realizar atividades experimentais alicerçadas em etapas como questionamento, construção de argumentos, comunicação e validação. No entanto, esta atividade deve aproximar-se da realidade do aluno, para que explicita seu conhecimento empírico como ponto de partida, problematizando-o.

Gaspar (2005), também concebe a experimentação a partir de uma pedagogia vigotskiana, sociocultural, com o objetivo de promover interações sociais que permitam o ensino de determinado conteúdo.

Também concorda-se com Delizoicov e Angotti (1992), que as atividades experimentais constituem um método eficaz no processo de ensino-aprendizagem somente se orientadas de maneira que haja abertura para discussões e interpretações dos dados obtidos, propiciando situações de investigação e despertando o interesse do aluno pela formação e apreensão do conhecimento.

A partir desses pressupostos, realizou-se uma pesquisa com professores de ciências do ensino fundamental a fim de analisar as finalidades que os professores de ciências do ensino fundamental atribuem ao laboratório didático e se ao utilizarem esse espaço realizam atividades de experimentação didática. Constitui objetivo deste artigo, analisar o posicionamento destes professores de ciências em relação à utilização do laboratório didático.

DESENVOLVIMENTO

Para alcançar o objetivo proposto por este artigo, foram selecionados professores de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas da rede estadual de ensino, situadas nos 07 municípios catarinenses de abrangência da 9ª GERED/SDR. Após levantamento de dados, pôde-se verificar que das 23 escolas de Educação Básica situadas na região oeste de Santa Catarina, 13 possuem o laboratório didático ou o Laboratório Didático Móvel. Destas, selecionou-se 08 escolas por apresentarem o espaço mais bem estruturado e utilizado com frequência pelos professores.

Para a coleta de dados utilizou-se a entrevista semiestruturada, as quais foram gravadas, transcritas e analisadas. Para a identificação dos professores optou-se por utilizar a denominação P1, P2, P3, e assim sucessivamente.

Desse modo, a fim de analisar a finalidade que os professores de ciências atribuem ao laboratório didático em seu planejamento, foi solicitado que descrevessem os objetivos que atribuem às aulas no laboratório.

Com relação às respostas fornecidas pelos professores envolvidos na pesquisa, quatro deles argumentaram que a realização de atividades no laboratório apresenta como principal finalidade relacionar ou complementar a teoria e a prática, como podemos observar nos seguintes recortes:

“Sempre tentando relacionar o conteúdo que você trabalha no livro. Você trabalha toda a parte teórica digamos, quando você trabalha animais, na 6ª série, você vai lá pega um animal, eu não chego a abrir um animal, mas ele consegue observar as estruturas, pega a lupa e tal” (P1).

“A complementação daquilo que já foi visto em sala de aula. Sempre assim né. A gente sempre vem aqui para complementar alguma coisa, que já foi dada em sala” (P4).

“A princípio é o conhecimento. Relacionar a teoria com a prática, porque geralmente, quando trabalha a teoria, é muito abstrato para eles e quando você vai para a prática eles têm a noção da aplicabilidade da teoria. Pelo conhecimento mesmo, na prática. Então, é muito mais válido pela prática depois de uma teoria, do que ficar só no livro didático” (P6).

“Sempre no sentido de complementar, vamos dizer assim ou compreender melhor a parte teórica” (P7).

Mesmo que muitos dos conteúdos de ciências sejam abstratos demais para a compreensão dos alunos e que a utilização de práticas no laboratório ilustre muito bem estes conteúdos, acredita-se que este recurso pode ser explorado de maneira diferente para contribuir de forma mais significativa no processo de ensino e de aprendizagem.

Para isso, Hodson (1988, p. 15) afirma que:

O objetivo dos experimentos nas ciências escolares (diferente da ciência em si) não é ajudar o concreto a se tornar abstrato, como os professores geralmente afirmam. Na verdade, o objetivo é dar ilustração e representação concretas a abstrações prévias. Assim, o trabalho em laboratório na escola deveria ser usado para ajudar na exploração e manipulação de conceitos, e torná-los explícitos, compreensíveis e úteis.

Para Blosser (1988), os principais objetivos que podem ser atingidos por meio do uso do laboratório em aulas de ciências correspondem a: 1. Desenvolver *habilidades* de manipulação, questionamento, investigação, organização e comunicação; 2. Adquirir *conceitos* através da formulação de hipóteses, de modelos teóricos e através de categorias taxonômicas; 3. Desenvolver *habilidades cognitivas*, através da solução de problemas, do pensamento crítico e da aplicação e análise dos resultados; 4. *Compreensão da natureza da ciência* ao perceber como os cientistas trabalham a existência de uma multiplicidade de métodos científicos e as inter-relações entre ciência e tecnologia; 5. Desenvolver *atitudes* como a curiosidade, o interesse, a perseverança, a satisfação, o gosto pela ciência.

Como é possível perceber, existe uma gama de possibilidades que o uso do laboratório permite explorar. No entanto, apesar deste recurso ser bastante válido, não deve ser encarado como única estratégia didática para a aquisição do conhecimento.

Outro motivo que corrobora com a afirmação de que as atividades experimentais não podem ser consideradas a única estratégia que assegura a aprendizagem, é a dificuldade em transpor todos os conteúdos em práticas de laboratório. Isso é percebido pelos professores entrevistados:

“Utilizo. Utilizo sim. Não vou te dizer toda a semana, não. Porque tem certas coisas assim que você não tem atividade prática, você não tem tempo pra preparar” (P4).

“Sim. Eu utilizo. Dependendo do assunto. Em algumas turmas eu uso mais né. E em algumas turmas eu uso menos. Até dependendo do que é, às vezes, eu pego aqui e levo para a sala de aula. Porque o transtorno que dá aqui né, você já viu como o acesso é difícil” (P8).

Com relação ao argumento levantado pelo professor P8 em que a utilização do laboratório depende da turma, a concepção está alicerçada nos quatro tipos de alunos apresentados por Laború e Arruda (2002). São eles: os executores, os curiosos, os cumpridores de tarefas e os sociais.

Levando em consideração a existência de diferentes perfis de alunos, é preciso ter claro que cada um deles apresenta um jeito próprio de aprender. Aqueles classificados como *curiosos* são os que mais gostam de atividades práticas, enquanto os *sociais* preferem trabalhos em grupo, já os *cumpridores de tarefas* preferem um ensino didático convencional, realizando experimentos que possuem instruções claras e, por fim, para os alunos *executores* qualquer atividade lhes é indiferente (LABURÚ e ARRUDA, 2002).

Deste modo, os professores devem planejar atividades no laboratório pensando, além dos objetivos que pretendem com tal atividade, nos alunos para os quais as atividades serão direcionadas.

Além de relacionar a teoria com a prática, os professores atribuíram como objetivos à utilização do laboratório didático: realizar práticas a partir de miniprojetos desenvolvidos pelos alunos, melhorar a qualidade da aula, fixar melhor o conteúdo e motivar os alunos.

No entanto, chamou a atenção o objetivo do professor P2 que utiliza o laboratório para *“instigar neles a vontade de aprender ciências, de pesquisar, de observar”*. Tal objetivo aproxima-se muito das concepções defendidas por Gonçalves e Galiuzzi (2004, p. 240), ao apresentar que “[...] as atividades experimentais devem ser organizadas considerando que é preciso aprender a observar, de modo que essa observação possa mostrar as teorias de quem o faz”.

Em contrapartida, autores como Amaral (1997), Gonçalves e Galiuzzi (2004), Arruda e Laburú (2005), trazem que os professores costumam realizar aulas práticas no laboratório com o principal objetivo de comprovar a teoria ou simplesmente para motivar os alunos para determinado assunto. Apesar de os professores envolvidos nesta pesquisa alegarem utilizá-lo para relacionar a teoria à prática, a palavra comprovar, não apareceu explicitada. E o objetivo de motivar os alunos apareceu em segundo plano, como na seguinte fala:

“Primeiramente eu explico em sala de aula, depois eu trago eles aqui para eles fixarem melhor. Ah porque disso, porque daquele outro. Então assim, é uma coisa que eles gostam e se sentem mais motivados. Então várias aulas que eu trabalho aqui eles lembram com bem mais facilidade” (P8).

Além deste professor, outros também destacaram que os alunos gostam muito de realizar atividade no laboratório: *“Quando possível eu uso, eu gosto e os alunos gostam também de vir”* (P4). *“Eles gostam de aula prática”* (P7). *“Eles sempre têm curiosidade da espécie que eles estão trabalhando”* (P6). *“É uma coisa que eles gostam e se sentem mais motivados”* (P8).

Ao inserir outras estratégias que não são pautadas exclusivamente nas aulas expositivas, estes professores revelam a preocupação com a qualidade do ensino e da aprendizagem, ou seja, oportunizar aos alunos outras maneiras de ver o mesmo conteúdo e, desse modo, fixá-lo melhor. Sobre esta preocupação, a professora P5 argumenta.

“Ah, eu penso assim que o objetivo é melhorar a qualidade da aula né. É fazer uma atividade diferente. A visualização, porque entre você falar, fazer um desenho no quadro e ele ver mesmo. Se bem que eles imaginam assim ver coisas extraordinárias no microscópio, daí você pensa assim, ah vão ver o que, é só isso. Mas em fim, ver como é que é ali no microscópio e tal, e não como simplesmente você passar no quadro, fazer um desenho ou mostrar uma figura” (P5).

O fato de os alunos imaginarem que verão coisas extraordinárias, está associado a pouca familiarização com o microscópio e conseqüentemente ao laboratório nas aulas de ciências desde as séries iniciais, e, principalmente, com a falta de discussão do professor sobre o trabalho do cientista e a construção do conhecimento científico. Além disso, na fala do professor P5 *“ah vão ver o que, é só isso”*, revela que este perdeu a oportunidade de refletir com os alunos sobre os avanços da ciência, sobre a história do microscópio e como este instrumento foi importante na História da ciência e na realização de pesquisas científicas.

Em contrapartida, verificou-se que todos os professores entrevistados se preocupam em realizar atividades práticas, mas a partir das diferentes finalidades elencadas por eles, pode-se constatar que estas não atendem às características consideradas experimentação didática que, seria uma das maneiras mais eficazes de utilizar o laboratório didático e contribuir significativamente com a aprendizagem dos conteúdos científicos.

Além de testar as hipóteses dos alunos, a experimentação didática apresenta como finalidades despertar o interesse do aluno pela formação e apreensão do conhecimento, na observação de fenômenos, no levantamento de questionamentos e na construção de argumentos para problematização do conhecimento (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992; GONÇALVES e GALIAZZI, 2004, ROSITO, 2008)

Para exemplificar uma atividade prática considerada experimentação didática é apresentada a seguinte situação: ao estudar sobre germinação, os alunos da 6^a série do ensino fundamental podem ser questionados sobre quais são as necessidades nutricionais das plantas? Do que uma semente precisa para germinar? E uma planta adulta precisa de que condições para crescer? Será que sementes de plantas diferentes germinam de forma parecida?

Após ouvir os alunos e explorar suas concepções prévias sobre o assunto, a maneira de verificar se estas concepções se confirmam ou não, é testá-las experimentalmente. Assim, é possível colocar algumas sementes de feijão e de milho (ou outras sugeridas pelos alunos) em copos descartáveis contendo: algodão com álcool, algodão com diferentes quantidades de água, diferentes tipos de solo e em lugares ensolarados e escuros, ou seja, nas mais diferentes condições, e observar quais germinam primeiro conduzindo o aluno à reflexão sobre quais são as melhores condições para a germinação.

Dessa forma, a utilização do laboratório didático no ensino de ciências, a partir de uma concepção construtivista, teria como finalidade abordar as concepções prévias dos alunos ou testar suas hipóteses sobre determinado fenômeno, sempre levando em consideração a curiosidade e a construção do conhecimento, através do diálogo e da interação entre os sujeitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os principais objetivos elencados pelos professores, envolvidos nesta pesquisa, para realizar atividades práticas no laboratório, foi o de complementar a teoria ou ver na prática o conteúdo que foi visto na teoria. Acredita-se que esse objetivo seja simplista e que renega a oportunidade de utilizar este espaço de laboratório com finalidades construtivistas.

A partir de uma perspectiva construtivista, o laboratório didático é utilizado como uma forma de verificação de hipóteses trazidas pelos alunos para explicar determinado fenômeno e como meio de oportunizar momentos de discussão e reflexão sobre o conhecimento científico, de modo que o aluno seja agente ativo na construção de seu conhecimento. Ao utilizar o laboratório didático desta forma, o professor não está somente realizando atividades práticas, mas apropriando-se de uma estratégia didática denominada experimentação didática.

Dentro desse contexto, compreende-se a experimentação didática a partir de uma

proposta de problematização, ou seja, como estratégia para abordar as concepções prévias dos alunos sobre determinado conceito científico ou como forma de investigar as hipóteses levantadas pelos alunos durante uma discussão inicial. A partir de tal proposta, a experimentação didática seria uma forma de fazer os alunos perceberem que o seu conhecimento prévio não é suficiente para resolver um problema proposto, fazendo-o tomar consciência de que precisa apropriar-se de um conhecimento mais sistematizado.

Apesar de os professores entrevistados afirmarem que não realizam atividades de experimentação didática, os exemplos de atividades elencados constituíram material com riqueza de informações que permitiram constatar a preocupação em inserir atividades práticas no laboratório como mais uma estratégia utilizada para a aquisição de conteúdos, que transcende a simples preocupação em transmitir conhecimento.

A partir do depoimento destes professores, pode-se constatar que falta embasamento teórico e metodológico com relação à utilização do laboratório didático e da experimentação didática a partir de uma concepção de ensino e aprendizagem construtivista. Alguns professores demonstraram ter maior preocupação em utilizar o laboratório como forma de propiciar momentos de interação entre professor-aluno, aluno-aluno e aluno-conhecimento, e elencaram muitas dificuldades que impedem a exploração do laboratório de forma mais dinâmica.

Independentemente do objetivo atribuído à aula, concorda-se com Pinho Alves (2000) que a principal função das atividades experimentais é promover o diálogo construtivista entre o professor, o estudante e o conhecimento científico.

Por isso, o principal desafio para a inserção da experimentação didática nas escolas numa perspectiva inovadora, que rompa com a concepção tradicional que tem balizado as práticas dos professores, ultrapassa a simples transferência dos procedimentos do contexto da produção do conhecimento para as atividades escolares (SELLES, 2008). É preciso repensar a formação inicial dos professores de ciências e oportunizar momentos de reflexão sobre as concepções de ciência e de ensino e aprendizagem a partir da formação continuada.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Ivan Amorosino do. Conhecimento formal, experimental e estudo ambiental. **Ciência e Ensino**, Campinas, n.3, dez. 1997.
- ARRUDA, Sérgio de Mello; LABURÚ, Carlos Eduardo. Considerações sobre a Função do Experimento no Ensino de Ciências. In: NARDI, Roberto. (ORG). **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 2005.
- BLOSSER, Patricia E. Matérias em pesquisa de ensino de física: o papel do laboratório no ensino de ciências. (tradução: Marco Antonio Moreira). **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. V. 5, n. 2, p. 74-78, Florianópolis, ago. 1988.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1992.
- FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O ensino de Ciências: no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

- GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2005.
- GONDIM, Maria Stela da C.; MÓL, Gerson de Souza. Experimentos investigativos em laboratórios de química fundamental. In: VI ENPEC. 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/entrar.html>>. Acesso em: 05 ago. 2009.
- GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (ORGs). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Unijui: Ed. Unijui, 2004.
- HODSON, Derek. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**, 20, 53-66, 1988. (Tradução: Paulo A. Porto). Disponível em: <<http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2008.
- KRASILCHIK, Myriam. **Práticas de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello. Reflexões críticas sobre as estratégias instrucionais construtivistas na educação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 24, n. 4, Dezembro, 2002. Disponível em: <http://ufpa.br/ensinofts/artigos/v24_477.pdf>. Acesso em: 08 jan. de 2012.
- PINHO ALVES, José Filho. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese (Doutorado em Educação)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (ORG.) **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 195-208.
- SELLES, Sandra Escovedo. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. **XIV Endipe**. RGS: PUC, 2008.
- SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice R. As habilidades desenvolvidas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 8, n. 2, 2008.
- VALADARES, Jorge. O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: investigação/Ação/Reflexão. **Revista Proformar on-line**, Instituto Avanzado de Creatividad Aplicada Total, Santiago de Compostela, Espanha e pela Universidade Fernando Pessoa, Ponte de Lima, Portugal, 2006. Disponível em: <http://www.proformar.org/revista/edicao_13/ensino_exp_ciencias.pdf>. Acesso em: 22 set. 2008.