

O LABORATÓRIO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

AGOSTINI, Vanessa W. *

TREVISOL, Maria Teresa C. **

Resumo

O presente ensaio tem 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. Como amostra, foram selecionados 08 professores de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas da rede estadual de ensino, do meio-oeste catarinense 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 utilizando o laboratório, não foi identificada nenhuma atividade de experimentação didática, o que poderia contribuir para o aprendizado.

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

1 INTRODUÇÃO

Muitos autores já apresentaram as diferentes finalidades atribuídas pelos professores da educação básica as aulas no laboratório didático para o ensino de ciências. Para Krasilchik (2004), o laboratório didático é utilizado

para despertar o interesse, envolver os alunos em investigações, na resolução de problemas, na compreensão de conceitos e no desenvolvimento de habilidade.

No entanto, Gonçalves e Galiazzi (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.

Segundo Praia e outros (2002), o trabalho experimental escolar somente se efetivará como uma ferramenta eficaz no processo ensino-aprendizagem quando o professor planejar situações problemáticas abertas e suscetíveis de serem desenvolvidas pelos alunos, em um plano experimental a partir de suas próprias hipóteses.

Borges (2002) também propõe a utilização do laboratório para a realização de atividades na forma de investigações ou resolução de problemas práticos mais abertos, onde os alunos devem resolvê-los sem utilizar um roteiro estruturado ou instruções verbais dadas pelo professor. Para o autor, um problema é uma situação para a qual não existe uma solução imediata, podendo constituir um desafio para o aluno.

Dessa forma, a utilização do laboratório didático no ensino de ciências não estaria atrelada somente a comprovar na prática o que foi estudado na teoria, ou proporcionar uma aula diferente e motivadora para os alunos, mas principalmente promover a discussão e a reflexão sobre um fenômeno observado e problematizado.

Pensando nisso, procurou-se entrevistar 08 professores de ciências do ensino fundamental, que lecionam em escolas públicas estaduais e dispõem de um espaço para a realização das aulas práticas ou materiais para isso, a fim de analisar as finalidades que estes atribuem à utilização do laboratório didático e, se ao utilizarem esse espaço de aprendizagem, realizam atividades de experimentação didática.

2 DESENVOLVIMENTO

Ao longo da história do ensino de Ciências no Brasil, os laboratórios didáticos sempre estiveram atrelados a uma educação de qualidade, que garantiria a vinculação entre a teoria e a prática, a apropriação de conhecimentos científicos e a formação de novos cientistas. Sobre isso, vários autores já se dedicaram a verificar a importância de tal espaço para o ensino e aprendizagem de ciências.

Pinho Alves (2000, p. 210) enfatiza que o laboratório didático apresenta historicamente um papel central no ensino de ciências, pois oportuniza as investigações práticas e as demonstrações, diminuindo as características puramente teóricas. No entanto, ressalta que “[...] a participação de laboratórios de ensino no processo didático exige sua submissão às diferentes concepções de ensino e suas respectivas propostas metodológicas”.

Já para Andrade, Lopes e Carvalho (2009) o laboratório didático só se torna um ambiente adequado se propiciar aos estudantes o desenvolvimento de uma cultura científica, ao permitir que os alunos reflitam sobre sua prática, discutam-na com colegas e professores e, quando possível, encontrem outra maneira de resolver o mesmo problema. Desse modo, o uso do laboratório irá contrapor-se às concepções que concebem o seu uso como um espaço de comprovação de teoria.

Pensando nas diferentes concepções de ciência, Arruda, Silva e Laburú (2001) argumentam que o laboratório didático, tem sido utilizado a partir de uma concepção hipotético-dedutivo, ou popperiana, de refutamento da teoria. Desse modo, os estudantes realizariam os experimentos para comprovar ou não determinada teoria. Para contrapor-se a estas duas concepções, os autores sugerem o uso do laboratório a partir de uma concepção adaptativa, fundamentada nas ideias de Kuhn, que concebe o laboratório como espaço para a aquisição de um vocabulário ou de uma linguagem científica necessária para a construção de conhecimentos.

Portanto, percebe-se uma preocupação em repensar as finalidades do laboratório didático como estratégia metodológica que realmente contribua para o processo de ensino e aprendizagem, e que seja mais pautada com as concepções de ciência construtivistas.

Além das finalidades atribuídas ao laboratório didático, na literatura, são várias as terminologias utilizadas para denominar as atividades realizadas nesse espaço. Entre elas, destaca-se aula prática, aula de laboratório, experiência, atividade experimental, atividade experimental investigativa e experimentação didática.

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.

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.

Para que a experimentação com caráter pedagógico realmente auxilie no processo de ensino-aprendizagem, Gonçalves e Galiazzi (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.

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 das definições históricas da experimentação didática no ensino de ciências, bem como das diferentes finalidades que esta estratégia pode ser desenvolvida em sala de aula, a proposta desse artigo está alicerçada na utilização da experimentação didática no laboratório didática, para a resolução de problemas, como forma de investigação.

Para Silva, Núñez e Ramalho (2000, p. 2), “No ensino de ciências o trabalho com solução de problemas tem relevante importância. O qual como estratégia metodológica possibilita desenvolver nas crianças um pensamento criativo, assim como a capacidade de aprender a aprender”.

Na educação básica, a realização de atividades que envolvam a resolução de problemas está atrelada ao nível de ensino, a qual os alunos estão inseridos. Dessa forma, é possível conceber os problemas em fechados ou abertos, como os propostos por Campos e Nigro (1999), ou de diferentes níveis de liberdade, propostos por Krasilchik (2004).

Para Campos e Nigro (1999), os problemas fechados ou falsos são aqueles desafios propostos pelo professor, que possuem uma única resposta. Este tipo de atividade é importante para identificar a zona de desenvolvimento potencial dos alunos, proposto por Vygotsky. Desta forma, os alunos utilizariam suas concepções prévias para resolver o problema com o auxílio do professor e dos colegas, até chegar à resposta correta. Já os problemas abertos ou verdadeiros, constituem aqueles desafios propostos em sala de aula, em que existem várias respostas e a utilização do laboratório ocorre como estratégia para testar as diferentes hipóteses abordadas pelos alunos.

Com relação aos 04 níveis de liberdade propostos por Krasilchik (2004), é importante perceber que todos são precedidos por uma problematização, o que varia é o grau de liberdade dos alunos, que no primeiro recebem o problema e as instruções de como realizá-lo e no quarto eles mesmos propõem o problema e os procedimentos de coleta e interpretação dos dados.

[...] No primeiro nível, o tipo mais diretivo, o professor oferece um problema, dá instruções para a sua execução e apresenta os resultados esperados; no segundo nível, os alunos recebem o problema e as instruções de como proceder; no terceiro nível, é proposto apenas o problema, cabendo aos alunos escolher o procedimento, coletar dados e interpretá-los; e, no quarto nível, os alunos devem identificar algum problema que desejem investigar, planejar o experimento, executá-lo e chegar até as interpretações dos resultados (KRASILCHIK, 2004, p. 86).

Independentemente da estratégia utilizada, concorda-se com Pinho Alves (2000) de que a principal função das atividades experimentais é promover o diálogo construtivista entre o professor, o estudante e o conhecimento científico.

Já para Rosito (2008, p. 203) “[...] As atividades experimentais devem ter sempre presente a ação e a reflexão. Não basta envolver os alunos na realização de experimentos, mas também procurar integrar o trabalho prático com a discussão, análise e interpretação dos dados obtidos”.

Portanto, somente quando as atividades experimentais ganharem enfoque investigativo, como os já abordados pela experimentação didática, é que a utilização do laboratório didático contribuirá realmente para uma aprendizagem significativa, a partir de uma concepção construtivista.

3 METODOLOGIA

Para investigar as diferentes finalidades que os professores atribuem ao laboratório didático, 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 meio 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, bem como aceitaram participar da pesquisa.

Nesse sentido, a base empírica da análise desse texto é uma investigação de cunho exploratório e de natureza qualitativa. Para a coleta de dados utilizou-se a entrevista semiestruturada, as quais foram gravadas, transcritas e analisadas, a partir da Análise do Discurso.

Para a identificação dos professores optou-se por utilizar a denominação P1, P2, P3, e assim sucessivamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de analisar a finalidade que os professores de ciências atribuem ao laboratório didático em seu planejamento, foi solicitado, durante a entrevista, 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 pode-se 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" (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 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 Galiazzi (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 Gonçalves e Galiuzzi (2004), Arruda e Laború (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 por que disso, por que 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 do 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; ANGOTTI, 1992; GONÇALVES; GALIAZZI, 2004; ROSITO, 2008)

Para exemplificar uma atividade prática considerada experimentação didática é apresentada a seguinte situação, classificada como um problema fechado: ao estudar sobre germinação, os alunos da 6ª série/7º ano 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, como instrumento de investigação, 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.

3 CONCLUSÃO

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 de investigação, 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.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jorge Augusto N. de; LOPES, Nataly Carvalho; CARVALHO, Washington Luiz P. de. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. In: VII ENPEC. 2009, Florianópolis. Anais... Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/1161.pdf>>. Acesso em: jun. 2016.

ARRUDA, Sérgio de Melo, SILVA, Marcos Rodrigues da; LABURÚ, Carlos Eduardo. Laboratório didático de física a partir de uma perspectiva kuhniana. *Investigações em ensino de ciência*, v. 6, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n1/v6_n1_a5.htm> Acesso em: jun 2016.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v.19, n.3, p.291-313, dez. 2002. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>>. Acesso em: agos. 2016.

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.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério G. Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez Editora, 1992.

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: ago. 2016.

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: jun de 2016.

PINHO ALVES, José Filho. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002. Disponível em: <<http://vicenterisi.googlepages.com/hipoteseeeexperiencia.pdf>>. Acesso em: jun. 2016.

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.

SILVA, Sebastião Franco da Silva; NÚÑES, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite Ramalho. O pensamento do professor: o trabalho com problemas no ensino de ciências. 2000. Disponível em: <http://www.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/uploads/publicacoes/artigos_05022013082333.pdf> Acesso em: ago. 2016.

Sobre o(s) autor(es)

*Mestre em Educação, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, da Unoesc, Joaçaba. Professora titular na Unoesc, Videira - SC. E-mail: vanessa.agostini@unoesc.edu.br

** Doutora em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo - USP/ Instituto de Psicologia - IP. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Unoesc, Joaçaba - SC. E-mail: maria.trevisol@unoesc.edu.br