



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



AS CONCEPÇÕES DE EXPERIMENTAÇÃO NOS TRABALHOS APRESENTADOS NOS ENCONTROS NACIONAIS DE ENSINO DE BIOLOGIA (2005-2012)

Aline Perius (UFFS/Cerro Largo, bolsista IC/UFFS)

Erica do Espírito Santo Hermel (UFFS/Cerro Largo, PETCiências-SESu/MEC)

Carine Kupske (UFFS/Cerro Largo, PETCiências-SESu/MEC)

Resumo

No contexto do Ensino de Ciências, valorizam-se frequentemente as atividades experimentais, todavia nem sempre são propostas e realizadas de forma reflexiva, assim como pouco é discutido sobre suas finalidades. Portanto, este trabalho teve como objetivo quantificar e avaliar as atividades experimentais presentes nos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENE BIO) de 2005 a 2012, um dos principais eventos da área de Ensino de Ciências e Biologia. Elas foram classificadas sob o enfoque pedagógico (cognitiva, procedimental e motivacional) e/ou o metodológico (demonstração, verificação e descoberta). Em seguida, essas atividades foram recategorizadas segundo a concepção demonstrativa, empiricista-indutivista, dedutivista-racionalista ou construtivista. No evento, foram encontradas e selecionadas 65 atividades experimentais de um total de 935 trabalhos, ou seja, 6,95% do total. Ao analisar os trabalhos dos anais do ENE BIO, pode-se perceber que apesar de a experimentação ser um assunto muito discutido, por vezes tratada como fundamental para o processo ensino-aprendizagem de Ciências, ainda há poucos trabalhos que tratam sobre este tema. Entretanto, em alguns destes poucos trabalhos já é possível perceber uma visão menos tradicional de experimentação, ou seja, uma visão de experimentação que leva em conta os conhecimentos prévios dos alunos propiciando momentos de reflexão. Com isso podemos afirmar que aos poucos esta visão simplista de Ciências, onde a experimentação serve apenas para comprovar teorias está enfraquecendo na concepção dos professores, que passam a ter um papel mediador em sala de aula. Este pode ser considerado um grande avanço para o Ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: ensino de biologia, trabalho experimental, concepções de experimentação.

Introdução

As aulas práticas proporcionam aos alunos formas diferentes de aprender sobre determinados conceitos ou fenômenos, motivadas muitas vezes pela simples mudança de ambiente - como da sala de aula para o laboratório - e pela perspectiva de permitir o manejo



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



de algumas vidrarias e equipamentos durante um experimento. Além disso, permite que aconteça uma maior interação entre o professor e o aluno, facilitando a troca de ideias e opiniões, o que nem sempre acontece durante uma aula teórica expositiva, pois muitas vezes os alunos sentem receio em expressar suas opiniões, ou o professor não permite maiores participações devido ao pouco tempo estipulado para a aula. Assim, a experimentação tem assumido, nos últimos anos, grande importância no processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências, sendo percebida, às vezes, como a única forma de assegurar a aquisição de certos conceitos. Segundo Silva e Zanon (2000, p.134):

as atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências (grifos do autor).

Veríssimo, Pedrosa e Ribeiro (2001, p. 7) chamam a atenção para os principais objetivos do Ensino Experimental quando afirmam

ser a forma através da qual professores e alunos podem desenvolver diversas atitudes importantes. Entre elas, destacam-se a curiosidade, dúvida, empenho, responsabilidade, respeito pelo outro e reflexão compartilhada; além do desenvolvimento das capacidades de recolher informação, problematizar, formular e testar hipóteses plausíveis, observar/interpretar, argumentar.

A experimentação tem sido estabelecida, atualmente, como uma das práticas fundamentais para uma boa aprendizagem no Ensino de Ciências (CARVALHO et al., 2007; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Então, permite-se dizer que se o aluno não tiver a oportunidade de vivenciar momentos no laboratório, a sua formação científica poderá tornar-se incompleta. Contudo, o modo como tem sido utilizada pode constituir certo problema. O Ensino de Ciências através da experimentação depende das concepções de Ciência e experimentação apresentadas pelos professores que o desenvolvem. Os professores, assim como todos nós, não são indivíduos neutros e imparciais. Todos nós temos nossas próprias concepções a respeito do conhecimento e de como explicar os fenômenos do cotidiano. Ou seja, temos ideias pré-estabelecidas formadas pelo nosso aprendizado e pelas



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



nossas experiências. E isso influenciará a maneira como os problemas serão abordados pela experimentação em sala de aula.

Nos últimos anos, estudos têm sido realizados com o objetivo de investigar como vem sendo trabalhada as concepções que perpassam as práticas dos professores, ou seja, como é trabalhada a experimentação no Ensino de Ciências. Embora esse tema seja muito debatido quanto ao seu uso nas escolas, são poucos os estudos que descrevem como a experimentação deveria ser trabalhada. Uma razão disso talvez seja por não existir uma fórmula ideal, mas apenas concepções que julgamos mais adequadas, então, provavelmente, deriva deste fato o receio de escrever sobre a experimentação.

A visão simplista da Ciência, onde a experimentação tem um apelo reproducionista, motivacional e que serve para comprovação das teorias estabelecidas está presente no discurso dos professores do Ensino de Ciências (SILVA; ZANON, 2000; WYZYKOWSKI; GÜLLICH; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2011). Segundo Gonçalves e Galiazzi (2004), além dos professores, a mesma percepção também pode ser observada nos alunos das Licenciaturas em Ciências, pois uma discussão a respeito das concepções de experimentação raramente está presente na realização desses cursos e em cursos de formação continuada. Então, “a visão tradicional de ensino e de Ciência se mantém soberana entre licenciandos e professores formadores, valorizando a demonstração, a verificação, a objetividade e a neutralidade” (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004, p. 238). No entanto, não podemos dizer que a situação é insolúvel, pois Güllich, Hermel e Wyzykowski (2012), analisando os Diários de Bordo de um grupo de alunos de licenciatura em Ciências participantes de um programa de educação tutorial que os leva a desenvolver práticas experimentais no Ensino Fundamental, constatou a importância da reflexão do professor sobre sua prática pensando a experimentação e seu papel na construção do conhecimento em Ciências, pois o ato de escrever gerou uma melhor reflexão sobre as práticas desenvolvidas por esses alunos.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREbio-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Assim, para um Ensino de Ciências adequado é necessário conhecer as concepções de experimentação dos professores responsáveis por esse ensino. E para Moraes apud Rosito (2008, p. 200) a “experimentação pode ser desenvolvida dentro de diferentes concepções: demonstrativa, empiricista-indutivista, dedutivista-racionalista ou construtivista.”

Muitos estudos resultam em trabalhos que são apresentados em eventos da área de Ciências como, por exemplo, o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEbio). Analisando os trabalhos de tal evento podemos ter uma noção sobre o tipo de concepção que os professores e os licenciandos de diversas partes do país têm em relação à experimentação. Mas podemos afirmar que ainda são poucos os trabalhos publicados que tem como enfoque a experimentação.

Entendendo a importância que as concepções de Ciência, ou seja, de experimentação, tem para a formação de professores de Ciências qualificados e, assim compreendermos como isso influencia o seu ensino nas escolas é preciso buscar e analisar os tipos de concepções que perpassam as práticas dos professores e as quais os licenciandos em formação têm sido submetidos. Uma vez que seria impossível entrevistar professores de todo o Brasil para fazer um levantamento criterioso das concepções, então, esse estudo pretende analisar a produção atual presente ENEbio (Encontro Nacional de Ensino de Biologia) de 2005 a 2012 para averiguar que concepções de experimentação podem ser encontradas nesses trabalhos. Para tanto, os trabalhos sobre experimentação foram identificados e categorizados sob os enfoques pedagógico e metodológico (GOLDBACH et al., 2009) e recategorizados segundo as concepções demonstrativa, empiricista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista (MORAES apud ROSITO, 2008).

Metodologia



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (ENEbio-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Para a realização desta pesquisa foram analisados trabalhos publicados nos anais do ENEbio de 2005 a 2012 (Quadro 1). A finalidade deste encontro é integrar os estudantes de Biologia (graduação e pós-graduação) e os professores de todo o território nacional, visando promover uma reflexão crítica sobre a sociedade e sua relação com a natureza, podendo atuar junto a outros órgãos, instituições e entidades de interesse.

Quadro 1. Encontros, temas e anos do ENEbio.

Encontros	Tema	Ano
I ENEbio	Conhecimentos e valores em disputa	2005
II ENEbio	Os dez anos da SEnBio e o ensino de Biologia no Brasil	2007
III ENEbio	Temas Polêmicos e o Ensino de Biologia	2010
IV ENEbio	Repensando a experiência e os novos contextos formativos para o Ensino de Biologia	2012

Fonte: Perius, Hermel e Kupske (2013).

Esta análise dos anais foi efetivada em etapas. Primeiramente, foi realizada a leitura de todos os artigos presentes nos anais destas quatro edições do ENEbio. Em seguida, fez-se uma seleção dos artigos que abordavam a experimentação (Quadro 2) e somente então foi realizada a categorização destes artigos sobre experimentação, segundo dois enfoques: o pedagógico (Quadro 3) e o metodológico (Quadro 4).

Conforme Goldbach e colaboradores (2009), as atividades experimentais podem ser categorizadas em diferentes concepções de experimentação para serem mais bem entendidas e discutidas. Então, uma maneira demonstrada por estes autores de categorizar os experimentos é segundo os enfoques pedagógico e metodológico e tais enfoques foram subdivididos para se obter uma melhor compreensão.

Assim, o enfoque pedagógico foi subdividido em: a) **cognitivo**, aquele que explora conhecimentos e conceitos prévios dos alunos em relação ao conteúdo que será estudado; b) **procedimental**, aquele que leva em consideração a capacidade do aluno em manipular objetos durante o experimento e de expressar posteriormente o conhecimento adquirido na prática na forma de tabelas, gráficos e/ou relatórios; e c) **motivacional**, aquela atividade



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



prática que insere o aluno permitindo momentos de discussão com os colegas e professores, integrando o aluno ao conteúdo e desta forma estabelecendo relações com o cotidiano.

Já o enfoque metodológico subdividiu-se em: a) **demonstração**, quando a atividade prática tem simplesmente o objetivo de comprovar o conteúdo estudado anteriormente; b) **verificação**, segundo o qual a atividade experimental tem o objetivo de verificar fatos e princípios estudados, onde o aluno participa da prática e o professor a media; e c) **descoberta**, compreendida como aquela que dá autonomia ao aluno para que ele possa intervir sobre o que está sendo estudado, partindo ou não do que já sabe e alcançando os resultados de modo mais independente.

Na sequência, estes mesmos experimentos presentes nos anais do ENEBIO já categorizados nos enfoques pedagógico e metodológico foram recategorizados nas concepções de experimentação **demonstrativa**, **empiricista-indutivista**, **dedutivista-racionalista** e **construtivista** (MORAES apud ROSITO, 2008). A primeira limita-se a proposição de atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas, não permitindo a construção nem visualização do conhecimento como um todo. A segunda deriva generalizações do particular ao geral onde o conhecimento é gerado daquilo que se é observado, usando-se o método científico. Na terceira, as atividades são orientadas por hipóteses derivadas de uma teoria, assim o conhecimento é gerado pela observação e experimentação impregnadas por pressupostos teóricos, não sendo considerada uma verdade definitiva, ao contrário das concepções anteriores. E, finalmente, a quarta leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos, onde o conhecimento é construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes, envolvendo diálogo e discussão, ação e reflexão.

A análise foi precedida de uma leitura prévia dos anais. Então, os experimentos apresentados foram classificados segundo as categorias descritas anteriormente. Após a categorização, a leitura e a avaliação das atividades experimentais propostas foi possível



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREbio-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



realizar a contextualização utilizando-se de referencial teórico, através de reflexão e análise crítica sobre as concepções e o papel dos experimentos em questão.

Resultados e Discussão

O ensino de Ciências ao longo do tempo tem passado por vários momentos de progressos e retrocessos, chegando até a concepção atual, na qual o ensino de Ciências deve problematizar e desafiar os alunos para que, por meio de reflexão e investigação, possam aprender conceitos científicos. Para isso, tem-se como suporte as atividades de experimentação que costumam ser muito esperadas pelos alunos e têm como função primordial auxiliar o educando a desenvolver uma nova maneira de ver o mundo, partindo de suas hipóteses e conhecimentos prévios.

No Quadro 2 pode ser observado o número total de trabalhos com atividades experimentais presentes nos quatro encontros realizados do ENEBIO de 2005 a 2012. Nele pode ser percebido como o número de trabalhos que abrange o assunto experimentação em sala de aula é baixo. São 65 trabalhos envolvendo atividades experimentais num total de 935 trabalhos, ou seja, apenas 6,95% do total.

Quadro 2. Total de trabalhos e de atividades experimentais por encontro.

	Total de trabalhos	Total com experimentação	Porcentagem	Páginas (p.) ou códigos (Cod.) dos trabalhos
I ENEBIO	281	15	5,33%	P. 62;90;112;119;122;128;221;269;348;352;355;358;404;499;503.
II ENEBIO	215	20	9,30%	Cod.1002;1004;2001;2003;2004;2006;2007;2012;2018;2021;2024;2025;2026;2028;3005;3011;3013;4004;4008;7001.
III ENEBIO	110	9	8,18%	P. 41;106;219;263;313;350;373; 383;689.
IV ENEBIO	329	21	6,38%	Cod. 2835;3479;3644;3710;4013;4021;4028;4071;4142;4092;4251;1520;4343;4357;4388;4410;4415;4481;4491;4500;9900.
TOTAL	935	65	6,95%	-----

Fonte: Perius, Hermel e Kupske (2013).



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



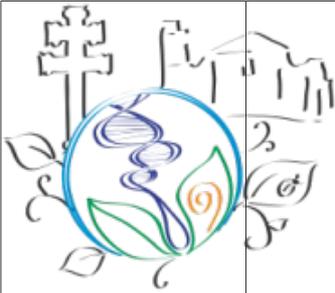
Assim, é possível perceber como são pouco discutidas as atividades de experimentação em sala de aula. Muito se discute sobre o papel da experimentação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, mas este recurso ainda é pouco utilizado apesar de sua considerada importância.

Em relação ao enfoque pedagógico, observou-se que não há diferenças em relação aos experimentos de cunho procedimental, motivacional e cognitivo (Quadro 3). Seria esperado que as pesquisas atuais privilegiassem os experimentos que estimulassem processos cognitivos, que levariam a uma maior compreensão dos fenômenos por parte dos alunos, associando o seu cotidiano com aquilo que vem sendo estudado na escola, despertando o senso crítico e permitindo uma maior significação conceitual. No entanto, na mesma proporção estão experimentos que levam apenas à aquisição de habilidades, ou a fim de tornar o conteúdo mais interessante, mas sem maiores questionamentos. Hodson (1994), a respeito do papel do trabalho de laboratório no ensino, considera que as práticas laboratoriais muitas vezes são mal concebidas, utilizadas de modo equivocado e carentes de um real valor educativo, criticando seu uso, por exemplo, como forma de motivação, já que nem todos os alunos se interessam por esse tipo de atividade, ou de aquisição de habilidades, já que nem todas as habilidades adquiridas são realmente úteis no dia-a-dia do aluno, pois

resulta difícil reconhecer, por exemplo, em que sentido a habilidade para usar corretamente uma pipeta e uma bureta, realizando uma análise volumétrica, é traduzida a um contexto de laboratório em que será empregado um osciloscópio ou um microscópio, ou em que será dissecado um peixe. Mais difícil é apreciar como essa habilidade pode ser transferida a uma situação cotidiana *fora do laboratório*. (...) é precisamente essa ideia que sustenta muitos defensores do ensino baseado nas habilidades (p. 301, grifo do autor, tradução própria).

Quadro 3. Atividades categorizadas segundo o Enfoque Pedagógico.

	Cognitivo	Procedimental	Motivacional
I ENEBIO	6	4	5
II ENEBIO	5	8	7
III ENEBIO	4	2	3
IV ENEBIO	6	8	7

	VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)		
	XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS		
Total	21	22	22

Fonte: Perius, Hermel e Kupske (2013).

No enfoque metodológico (Quadro 4), observou-se um menor número de trabalhos com demonstração, inferindo que os alunos parecem exercer um papel mais ativo no desenvolvimento das práticas e não sendo apenas o professor o realizador das atividades. Esse fato pode explicar a presença do alto número de atividades do tipo verificação e descoberta, pois nessas atividades o professor exerce apenas o papel de mediador, levando o aluno a ações mais diretas, com maior grau de intervenção, dando-lhe mais autonomia para chegar aos resultados de forma mais independente.

Quadro 4. Atividades categorizadas segundo o Enfoque Metodológico.

Trabalhos c/experimentos	Demonstração	Verificação	Descoberta
I ENEBIO	3	6	6
II ENEBIO	6	6	8
III ENEBIO(9)	4	2	3
IV ENEBIO	5	7	9
Total	18	21	26

Fonte: Perius, Hermel e Kupske (2013).

No entanto, os resultados mostram que as concepções demonstrativa e empiricista-indutivista ainda prevalecem. Há um maior número de trabalhos favorecendo a descoberta. O problema é que isso pode levar os alunos a compreenderem o conhecimento científico como verdades inquestionáveis, absolutas, como se a Ciência tivesse e fosse a resposta para todas as coisas de modo atemporal, imutável e infalível.

A prevalência dessa visão de que a ciência 'está na realidade, a espera de ser descoberta' é um indício de que o empiricismo-indutivismo é amplamente dominante, nos contextos das escolas, em detrimento da valorização da capacidade



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREbio-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



criadora do sujeito que se transforma ao transformar/criar o real colocado em discussão. A visão dogmática da Ciência – a única forma, verdadeira e definitiva, de explicação – cultua a existência de uma única explicação certa/correta para qualquer questão (SIVA; ZANON, 2000, p. 121, grifo do autor).

Contudo, já é possível observar a presença de trabalhos com a concepção dedutivista-racionalista, onde as atividades experimentais partem de hipóteses derivadas de uma teoria, ou seja, estão impregnadas de pressupostos teóricos, e com a concepção construtiva, onde as atividades são organizadas a partir de conhecimentos prévios dos estudantes, evidenciando que nas salas de aula e nos trabalhos sobre experimentação apresentados nos quatro encontros do ENEBIO, os alunos tem cada vez mais autonomia de aprender conceitos científicos através de seus interesses e reflexões. Essa mudança de perspectiva está de acordo com Silva e Zanon (2000, p. 129) que, opondo-se à visão de ciência baseada na observação empírica, objetiva e indutivista, acreditam que:

Novos moldes de organização do ensino de ciências vêm sendo propostos no sentido de superar essa problemática. Contudo, tal linha de mudança – difícil de ser concretizada – não pode ser vista de forma simplista nem imediatista. Profunda, lenta, gradual e difícil, ela requer formas outras de articulação das dinâmicas de organização das salas de aula, o que só será possível através da superação da visão positivista de ciência, do papel da experimentação no ensino e de formação humana.

Para tanto, é preciso que esses paradigmas alternativos da experimentação alcancem os professores, seja na formação inicial ou continuada, seja nos meios de divulgação como eventos e periódicos, ambos disponíveis para atualização dos professores.

Para uma consistente inserção da experimentação didática na cultura escolar faz-se necessário que processos formativos, tanto de formação inicial quanto continuada, problematizem as finalidades da experimentação inserindo-a entre outras estratégias didáticas, permitindo ao professor uma prática pedagógica alicerçada em pressupostos epistemológicos que se afastam daqueles que embasam a concepção empirista. Essa seria uma das formas para enfrentar o impasse que tem permeado, ao longo dos anos, os objetivos da experimentação no contexto escolar, particularmente na educação básica (AGOSTINI; DELIZOICOV, 2009, [s.p.]).

Considerações Finais



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREbio-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



O ensino de Ciências pela via da experimentação é algo que vem sendo discutido há muito tempo, devido ao fato da mesma contribuir significativamente para o melhor desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Com a experimentação o aluno tem a oportunidade de articular conceitos puramente teóricos com o seu cotidiano. Vale ressaltar que para que o ensino através da experimentação tenha êxito, a mesma deve ser muito bem trabalhada, proporcionando ao aluno momentos de discussão e reflexão.

É preciso que haja um investimento tanto na formação inicial quanto na continuada dos professores. A experimentação deve fazer parte do currículo de graduação e pós-graduação. Afinal, para que a experimentação seja corretamente aplicada em sala de aula é preciso que se tenha tido contato com ela. Muitos professores reclamam que esse tema carece em sua formação, servindo, assim, como justificativa para que seja infrutilizada ou mal utilizada na escola. Além disso, isso tende a apoiar a maior prevalência dessa concepção de ciência verdadeira e definitiva, infalível e objetivista, ocasionada pela falta de clareza dos professores em relação à experimentação: um recurso de motivação e comprovação de teorias.

Ao analisar os trabalhos dos anais do ENEBIO, pode-se perceber que apesar de a experimentação ser um assunto muito discutido, ainda há poucos trabalhos que tratam sobre este tema. Entretanto, em alguns destes poucos trabalhos já é possível perceber uma visão menos tradicional de experimentação, ou seja, uma visão de experimentação que leva em conta os conhecimentos prévios dos alunos propiciando momentos de reflexão.

Com isso podemos afirmar que aos poucos esta visão simplista de Ciências, onde a experimentação serve apenas para comprovar teorias está enfraquecendo na concepção dos professores, que passam a ter um papel mediador em sala de aula. Este pode ser considerado um grande avanço para o Ensino de Ciências.

Referências



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREbio-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



AGOSTINI, V.W.; DELIZOICOV, N.C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2009, Florianópolis-SC. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1225.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2013.

CARVALHO, A. M. P. et al. Compreendendo o papel das atividades no ensino de Ciências. In: **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007. p. 19-21.

GOLDBACH, T. PAPOULA, N. R. P. SARDINHA, R. C. DYSARZ, F. P. CAPILÉ B. Atividades práticas em livros didáticos de biologia: investigações e reflexões. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2009.

GONÇALVES, F. P. ; GALIAZZI, M.C. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p. 237-252.

GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S.; WYZYKOWSKI, T. Refletindo sobre a constituição de professores: experimentação e formação inicial em ciências. In: NICOLAY, D.; VOLTOLINI, C.; CORA, E. (Org.). **Educação Básica e Práticas Pedagógicas**: licenciaturas em debate. Passo Fundo: UPF, 2012, p. 55-73.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: CORTEZ, 2009.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153.

VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. **Ensino Experimental das Ciências - (Re)pensar o Ensino das Ciências**. Porto, Depto de Ensino Secundário. Ministério da Educação de Portugal, 2001. p. 07-08.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; PANSERA-DE-ARAUJO, M. C. Entre discurso y la práctica: la experimentación en la enseñanza primaria de Ciencias. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 5, 2011, Londrina-PR. **Anais...** Londrina: UEL, 2011. 1 CD-ROM.