

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

**LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E SUAS IMPLICAÇÕES NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

**SCIENCES LABORATORY AND ITS IMPLICATIONS FOR TEACHING
AND LEARNING PROCESS**

Autor: Paulo Henrique Arana Moreira; paulo_henrique_107@hotmail.com
Universidade Estadual de Maringá/UEM

Agência financiadora: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
Nível Superior/ PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Co-autor(es): Gabriela Saldanha da Cruz Andrade; gabi_saldanha@hotmail.com

Mariana Peres Maranhão; mari_maranhão@hotmail.com

Jéssica Laguilio Rodrigues; jessica_laguilio@hotmail.com

Andressa Bichoff Pereira; andressinhabichoff@hotmail.com

José Nunes dos Santos; nunesvi@hotmail.com

Maria Júlia Corazza; mjcorazzanunes@gmail.com

Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira; alormoreira@uem.br
Universidade Estadual de Maringá/UEM

Agência financiadora: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
Nível Superior/ PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

Resumo: No trabalho do professor de Ciências e Biologia, os experimentos são fundamentais para a efetivação do ensino, com adequada compreensão dos fenômenos naturais pelos estudantes; sendo o laboratório de ciências indispensável para a construção e reconstrução do conhecimento científico. Este trabalho objetivou revitalizar o Laboratório de Ciências em um colégio estadual de Sarandi/PR, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Realizou-se o diagnóstico das condições do espaço destinado ao Laboratório e pesquisas sobre as normas para a instalação do mesmo. Os materiais biológicos existentes foram analisados. Alguns foram descartados, outros foram encaminhados para avaliação técnica, e os que apresentavam bom estado de conservação, foram reaproveitados. Providenciou, ainda, o orçamento de vidrarias, reagentes e fixadores e a compra que foi realizada pela escola. Os materiais biológicos foram acondicionados e classificados conforme sua taxonomia. Lupas e microscópios foram, também, encaminhados para manutenção. Após o período de seis meses, foram realizadas entrevistas com os membros da comunidade escolar, diretamente envolvidos com o laboratório, para verificar suas concepções quanto à importância, utilização e mudanças ocorridas após a revitalização. Observou-se que a revitalização do laboratório dinamizou as aulas das disciplinas científicas, estimulando os alunos ao interesse e compreensão dos fenômenos naturais.

Palavras-chave: Formação de professores; Ensino de ciências; Revitalização de Laboratório

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (ERE BIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Abstract: At work of Biologic Sciences professor, experiments are fundamental to effective the education, with proper understanding of natural phenomenal by students, being necessary the science laboratory for the construction and reconstruction of scientific knowledge. This study aimed to revitalize the Science Lab in a state college of Sarandi / PR, through the Scholarship Program for Initiation of Docents (PIBID). Was held the diagnosis of the conditions about space for laboratory and researches about rules for installation of it. The existing biological materials were analyzed, some were discarded, others were referred for evaluation technique, and those with good condition were reused. Has provided the budget of glassware, reagents, fixatives and the purchase that was made by the school. Biological materials were reorganized and classified corresponding the taxonomy. Magnifying glasses and microscopes were also sent for maintenance. After the period of six months, were made qualitative interviews with members of the school community, directly involved with the lab to see their views on the importance, use and changes after this initiative. Has observed that the revitalization of lab has dynamized classes of scientific disciplines encouraging the students to interest and understanding of natural phenomenons.

Keywords: Teacher training, Teaching science; Laboratory Revitalization

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

1 Introdução

No trabalho do professor de Ciências e Biologia, os experimentos são fundamentais para a efetivação do ensino, com adequada compreensão dos fenômenos naturais pelos estudantes. As aulas práticas podem ocorrer em diversos ambientes, desde que se disponha de recursos adequados. No entanto, instalações apropriadas como por exemplo um laboratório, favoreceriam a realização dessas atividades.

O laboratório de ciências exerce um papel fundamental na construção do conhecimento pelos estudantes. É nesse espaço em que muitos deles, pela primeira vez, poderão ter um contato direto com fenômenos naturais, manipulando os materiais necessários para que o experimento ocorra, e principalmente, interpretando os resultados experimentais obtidos. Segundo Santos (2011, p.75):

[...] as aulas práticas de laboratório no ensino de ciências são fundamentais para a interação entre os alunos, concretizando, na prática, as teorias do conhecimento, atuando na construção e reconstrução de conceitos científicos (SANTOS, 2011, p.75).

Historicamente, o uso do laboratório no ensino de ciências se iniciou a mais de cem anos e teve sua origem na migração de trabalhos experimentais para as escolas, desenvolvidos em universidades estrangeiras. O objetivo principal dessa medida era a de facilitar a aprendizagem dos saberes científicos, já que se considerava que os alunos aprendiam somente a teoria não conseguindo aplicá-la efetivamente. Esse fenômeno se deu inicialmente nos Estados Unidos, em virtude da corrida espacial deflagrada na década de 60, época que ficou representada pela priorização do sistema educativo à formação de novos cientistas. Como em outros países ao redor do mundo, o Brasil participou desse movimento, em que a didática escolanovista teve grande importância nesse processo. De acordo com Veiga (1995), essa vertente educacional valoriza o experimento e suas práticas, focalizando a exposição oral e a demonstração como estratégia metodológica para alavancar o ânimo dos estudantes e também, provocar uma atitude contemplativa diante dos experimentos.

A demonstração de experimentos também sofreu grande influência do ensino tecnicista, cujo trabalho nos laboratórios se tornou puramente mecanicista. Neste caso, os alunos recebem antecipadamente as instruções de como proceder diante do experimento, não dando margem à criação de problemáticas fora do contexto exposto, tendo o professor o papel de mero transmissor de conhecimento.

Atualmente, essas visões ainda são significativas na prática docente dos brasileiros. Para Gioppo (1998, p.46):

O papel atribuído ao laboratório para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental é frequentemente, aquele de uma cópia do *modus operandi* dos laboratórios do Ensino Superior, ou seja, laboratórios concebidos como lugares fechados, munidos de sistemas e experimentos prontos para a mensuração de resultados já esperados. Laboratório concebido, portanto, como o lugar de variáveis rigidamente controladas e no qual a resposta nasce antes

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

mesmo da pergunta, numa inversão lógica odiosa, tolhedora de toda a criatividade (GIOPO, 1998, p.46).

Uma das prováveis causas para a má utilização dessa ferramenta didática é a má formação docente. Em geral, os professores licenciados saem do ensino superior com uma visão muito limitada sobre a experimentação e possivelmente, tendem a permanecer com esse entendimento, já que este tema é focalizado em cursos de formação docente como uma forma de comprovar as teorias já estabelecidas. Nota-se, conforme Gonçalves e Galiuzzi (2004) uma visão “dogmática” quanto às atividades experimentais entre os licenciandos e professores formadores da educação superior, pois valoriza a experimentação como modo de confirmar as teorias, assim como a demonstração, a verificação, a objetividade e a neutralidade, caracterizando a visão tradicional do ensino de Ciências.

Partindo da perspectiva histórico-cultural a experimentação no ensino de ciências possui uma função muito mais ampla do que simplesmente comprovar algum conceito ou formar cientistas. E a partir dela, e de outras estratégias metodológicas, que possibilitará o indivíduo construir e se apropriar daquele conhecimento. Este processo de aprendizagem ocorre com a intervenção do docente, levantando problemáticas e provocando reflexões, a partir dos conceitos prévios de seus alunos durante o experimento. Neste contexto, o professor procura contextualizar o conteúdo com a realidade social, cultural e artística do educando. Assim, o aluno provavelmente terá condições para compreender o mundo e suas transformações, situando ele como indivíduo participante e integrante desse meio, a partir de análises críticas da sociedade e de questões pertinentes ao mundo científico.

Fagundes (2007, p. 320), confirma esta afirmação:

O que se pretende defender é que a investigação na escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados, pois num experimento, o aluno pode prever o que vai acontecer e depois relacionar os resultados com a teoria prevista. O conhecimento passa a ser construído pelo aluno mediado pela orientação do professor (Fagundes 2007, p. 320).

O confronto das hipóteses dos alunos com as evidências experimentais melhora a qualidade do ensino. Assim, através do ensino de ciências os alunos se aproximam das características de um trabalho científico, adquirindo maiores conhecimentos e reforçando seu desenvolvimento mental.

Dessa forma, a utilização de laboratório no trabalho do professor de ciências é imprescindível para o aluno ter um melhor entendimento sobre os fenômenos da natureza. Consequentemente, o projeto de revitalização do laboratório é importante tanto para o aluno e o professor, como para a instituição de ensino.

Neste sentido, este trabalho teve como princípio revitalizar o Laboratório de Ciências em um colégio estadual do município de Sarandi/PR, possibilitando assim, a preparação de aulas dinâmicas, que contribui para a construção de novos conhecimentos por parte dos alunos, para a qualificação da formação continuada dos docentes da escola, além da formação inicial dos acadêmicos bolsistas do curso de biologia, participantes do Projeto Institucional de Bolsa a Iniciação a Docência

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

(PIBID). Neste projeto desenvolveu-se ainda, uma pesquisa com aluno, professor e direção quanto à percepção destes atores sociais em relação à importância, utilização e mudança na dinâmica das aulas de ciências.

2 Desenvolvimento

A escola conveniada ao Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência revelou a necessidade de um trabalho para a revitalização do laboratório de ciências e assim, com o incentivo de professores e da direção, desenvolveu-se o projeto para atender este objetivo.

Os acadêmicos bolsistas iniciaram este trabalho com a realização de um diagnóstico das condições preliminares do local, juntamente com uma pesquisa de revisão teórica sobre as normas de instalação de um ambiente de ensino com cunho experimental. Para Krasilchik (1998, p.166):

[...] o ensino poderá ser tanto mais eficiente quanto melhores foram as instalações e o material disponível, sendo um direito e um dever dos docentes pleitear e lutar pela conquista de instrumentos que lhes permitam trabalhar melhor. Em sua busca de melhores condições para os trabalhos práticos, o professor pode ter que resolver várias situações, que vão desde a organização de um laboratório até a compra de algum material necessário às experiências (KRASILCHIK, 1998, p.166).

Assim, seguindo os passos para a concretização dessa fase do projeto, após o diagnóstico, foi realizado o levantamento das condições do material biológico. Providenciou-se o encaminhamento para descarte aqueles em condições precárias; para análise técnica, os duvidosos e, aos que apresentaram bom estado de conservação, foram reaproveitados. Em seguida, elencou-se o material de vidraria, reagentes químicos e fixadores para orçamentos e finalmente, para a compra desses materiais, que foi efetivada pela escola. A partir da obtenção dessa relação, iniciou-se a troca de fixadores, a classificação taxonômica dos representantes biológicos e a etiquetagem com logomarca do Colégio e do PIBID. Paralelamente, equipamentos de laboratório de ciências como lupas e microscópios foram encaminhados para manutenção e recursos didáticos, como maquetes e modelos, foram reformados e preparados para sua reutilização.

Após a revitalização e o uso do laboratório por parte do professor da escola, estagiários da disciplina de estágio supervisionado de Ciências e Biologia e participantes do projeto PIBID, realizou-se uma pesquisa com os membros da comunidade escolar, diretamente envolvidos com o ambiente do laboratório, para verificar a relação quanto à importância, utilização e mudança na dinâmica das aulas de ciências. O diretor (D), o professor de ciências (C) e um aluno do ensino fundamental (AEF) e outro do médio (AEM) foram entrevistados, norteados por um questionário semi-estruturado e cuja gravação obtida nesta pesquisa foi transcrita para análise qualitativa.

Segundo, Bogdan e Biklen (1994) a entrevista na pesquisa qualitativa, por estabelecer um clima favorável e confiante para a conversa, possibilita ampliar as informações da investigação.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Os resultados foram analisados qualitativamente com a intenção de valorizar a percepção e entendimento dos envolvidos, corroborando com a importância da revitalização do laboratório de ciências para o processo educativo e para a instituição de ensino.

3 Resultados e Discussão

A revitalização exigiu o cumprimento de etapas para execução, representadas pelo planejamento, revisão bibliográfica, diagnóstico, encaminhamento do material conforme suas condições de conservação, levantamento dos utensílios necessários para o acondicionamento dos materiais biológicos, orçamento, compra e finalmente, a classificação, etiquetagem e a manutenção de equipamentos, além da organização geral do laboratório. Todas as etapas foram necessárias para complementação da tarefa de revitalização do laboratório. Esta fase do projeto necessitou a participação de muitos especialistas, além da promoção de uma qualificação dos estagiários quanto à preparação do ambiente laboratorial e à experimentação como modalidade didática para o ensino de Ciências e Biologia. Pode-se citar a contribuição de técnicos e professores que atuaram na análise classificação dos materiais biológicos referentes à Zoologia, Botânica, Anatomia Humana e pelo Programa Pró-resíduos da Universidade Estadual de Maringá para o descarte dos materiais em decomposição, conforme as orientações da Bioética e Biossegurança. Observou-se um crescimento significativo em relação à formação inicial dos estagiários, destacando principalmente, a construção de uma autonomia e envolvimento para a elaboração e manutenção do laboratório. Quanto ao espaço reformulado e adquirido pelo colégio, providenciou-se uma pesquisa com os agentes participantes e beneficiados com esse processo. Conforme Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.103), a experimentação assume configurações próprias que “servem de identidade para as disciplinas escolares em ciências, - o que inclui as disciplinas Ciências e Biologia -, uma vez que diferenciam das atividades utilizadas, simultaneamente, em outras disciplinas escolares.”

A pesquisa de cunho qualitativo iniciou-se como a investigação com a pergunta “Qual a importância do laboratório de ciências para a escola?”. Notou-se que todos os entrevistados possuem uma visão semelhante sobre a importância de se ter um espaço para a experimentação, e que este local é importante para o processo de aprendizagem, como pode-se observar na fala do diretor (D) e do aluno do ensino fundamental (AEF):

D- *“O laboratório tem a importância de fazer o aluno ver na prática algumas coisas que ele só vê teoricamente. Então, a parte prática aumenta o entendimento do conteúdo trabalhado.”*

PC – *“vários, currículos de ciências e biologia se faz necessário o laboratório para a complementação das práticas relacionadas aos conteúdos. Então, o laboratório já vem com uma proposta curricular para o ensino de Ciências.”*

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

AEF- *“Para melhor a gente entender a matéria, é bem melhor você colocar na prática aquilo que o professor fala, daí ele explica e a gente coloca na prática, fica bem melhor para o entendimento.”*

AEM- *“os materiais ajuda nós a aprender mais né. Com o material a gente consegue, igual nós fizemos a experiência esses dias com a questão dos fungos, tivemos que fungar umas frutas, feijão essas coisas...”*

Observamos que todos os entrevistados, conforme a sua forma de expressar, apresentam a visão de que a experimentação tem função de confirmar o conteúdo teórico visto em sala de aula. O professor amplia seus referenciais quando aponta a estrutura do laboratório à proposta curricular das disciplinas de ciências e biologia, corroborando para a configuração de identidade das disciplinas relacionadas. Considerando a necessidade de pensar a experimentação como além dos propostos de simples confirmação teórica dos fenômenos naturais, Fagundes (2007, p. 324) indica que:

[...] para mudar o pensamento usual sobre experimentação, o professor precisa, antes de mais nada, pensar em seus objetivos. Refletir sobre que aluno quer formar, e se quer apenas demonstrar o que está escrito nos livros ou desenvolver no educando habilidades de investigação, leitura, escrita, sociabilidade, enfim, um ser pensante e atuante diante dos problemas que possa vir a enfrentar (FAGUNDES, 2007, p. 324).

O interesse com relação às mudanças apresentadas ao processo educativo com a revitalização do laboratório foi esclarecido, a partir da pergunta “Que mudanças ocorreram após a revitalização do laboratório?” Neste item, ficou evidente que as modificações realizadas após a reformulação foram muito discretas, pois não houve ainda, uma participação efetiva dos professores das diversas disciplinas de ciências. Os docentes que utilizam desse espaço educativo são principalmente, das disciplinas de Biologia e Ciências, com reduzida participação do professor de Química. Para reverter essa situação algumas medidas estão sendo realizadas pela direção, juntamente com a coordenação pedagógica, como por exemplo, a investigação sobre o que falta no laboratório para atender as necessidades do professor. Pretende-se descobrir a razão da não utilização desse ambiente, e a partir desses dados, providenciar ações que o laboratório possa ser melhor aproveitado. Além disso, a direção vem incentivando o alunado a cobrar mais aulas práticas de seus professores, como pode ser visto nas seguintes falas:

D- *“Em relação aos alunos eu tenho estimulado os alunos a cobrarem dos professores a utilização do laboratório. E em relação aos professores nós acabamos de entregar um questionário pedindo para eles, se o laboratório está contento o que ele necessita,,,,, o que está dificultando a utilização do laboratório.”*

PC- *“Bom, o laboratório está mais destinado as disciplinas de Ciências, Biologia, Química e Física. O que eu tenho percebido é que mais os professores de Biologia estão trabalhando com a prática*

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

e o professor de Química tem efetivado algumas práticas por lá. Diante disto, posteriormente, uma aula poderá ser ministrada aos professores e a coordenação pedagógica para estimulá-los a descobrir sobre a real importância do laboratório e como este deve ser utilizado como local de problematizações e construção de conhecimentos a partir de experimentos.”

Isquierdo, Sanmartí e Mariona (1999) revelam que as práticas experimentais nas escolas apresentam-se pouco eficazes e pouco desenvolvidas, em função da referência científica a esta atividade e da formação do professor pela dificuldade de problematizar os experimentos. Neste sentido, observa-se que o professor aponta caminhos para dinamizar as aulas e o uso do laboratório na escola, indicando ser um profissional comprometido com a mudança do processo ensino e aprendizagem desenvolvido nas aulas de Ciências da escola investigada.

Um ponto importante foi a menção do professor sobre a dificuldade enfrentada em aplicar experimentos de Física, devido a falta de tempo para destinar a esse tema, falhando na formação do aluno nessa área da Ciência. Ele sugere que: “Há uma necessidade dos professores de Ciências, juntamente com os professores de Física, de se montar uma proposta de atividades para fazer relações e inter-relações tanto com as ciências como com a Física e também com a Química.” Em contraponto, os experimentos de Biologia e Química são vistos por ele como sendo mais fáceis de intercomunicar e apresentam menos dificuldades de se aplicar experimentalmente em sala de aula. Estas propostas indicam que a interdisciplinaridade é realizada na escola pelas disciplinas da área de ciências. Para Lavaqui e Batista (2007, p.400) a interdisciplinaridade é :

[...] uma questão que merece atenção especial e se apresenta como objeto de reflexão, está ligada ao entendimento da interdisciplinaridade como uma ação educativa escolar, de forma que se possam encontrar subsídios para a adoção ou concepção de uma proposta de trabalho que se apresente como geradora de Educação Científica e factível de ser implementada, levando em consideração as condições atuais encontradas na Escola Média (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.400).

Com relação à terceira pergunta: “O que você, ainda, espera que melhore na disciplina a partir da revitalização do laboratório?” A maioria dos entrevistados deixou claro que a melhoria no espaço físico e a obtenção de mais materiais didáticos é algo imprescindível. Seguindo os depoimentos:

AEM - *“Eu me lembro que ano passado não tinha né, aí fazendo as falas, a aula, assim sempre a mesma, agora melhorou no laboratório, agora tem uma aula diferente já, para aprender mais, isso ajuda a pessoa a querer aprender, mas é uma aula diferente ajudando os alunos a entender mais.”*

AEF- *“era bom a gente conseguia entender, mas com o laboratório a gente viu, a gente colocou mais na prática, ficou mais claro.”*

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Estes depoimentos indicam que o interesse pela disciplina passou a ser significativo em relação ao período anterior à revitalização, como revela também, o professor de ciências:

PC – *“Eu observo assim, que para alguns alunos quando você desenvolve a prática, efetivando a prática ali, eles ficam mais interessados em aprender, relacionando a teoria com a prática. Então algumas práticas que eu desenvolvi após a revitalização do laboratório, a gente observa que alguns alunos, eles se sentem mais ajustados em buscar conteúdos, relacionado ao conteúdo que você está trabalhando.*”

O professor complementa, ainda, que: “O espaço físico do laboratório é limitado, tem-se a necessidade de equipá-lo com instrumentos e materiais didáticos pedagógicos, pertinentes às práticas laboratoriais. Deste modo, impedindo o uso como depósito de diversos materiais como ocorria anteriormente à revitalização. Assim, o professor pode aplicar a prática para os alunos ao invés de apenas demonstrar, tendo estes apenas como observadores.”

Neste contexto, Santos (2011) focaliza que a prática executada pelos próprios alunos, proporciona maior interação com o conteúdo de uma forma menos fragmentada, permitindo o estímulo e interesse pelo assunto abordado, induzindo o indivíduo à aprendizagem significativa, devido ao aumento de sua motivação.

Assim, a revitalização do laboratório de ciências aponta para um trabalho integrado entre as disciplinas envolvidas, além de provocar a dinamização das aulas dessa área, apesar de apresentar no período de seis meses, um cenário de mudanças discretas ao processo educativo. Com relação à formação dos acadêmicos, participantes do projeto PIBID, observa-se a valorização da participação neste processo, pela evolução e autonomia desenvolvidas.

4 Considerações Finais

Confere-se a importância da aquisição do espaço educativo, o laboratório de ciências, ao processo de ensino e aprendizagem e à escola pública. Porém, observa-se que no período de 6 meses, este ambiente, pouco é aproveitável pelas disciplinas da área, com exceção da biologia no ensino médio e da ciências no ensino fundamental.

A revitalização contribuiu para o desenvolvimento da área de ciências na escola provocando a criação de necessidade para uma formação contínua nos professores, pois estes não possuem uma compreensão da amplitude de possibilidades que o laboratório pode oferecer nas disciplinas, focalizando a experimentação não apenas como um reforço da teoria vista em sala de aula e possibilitando que a escola apresente um trabalho docente qualificado.

5 Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto- Portugal: Porto, 1994.

FAGUNDES, K. M. S. Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia?. In: GALIAZZI, M do C.; AUTH, M.; MORAES, R.;

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

MANCUSO, R. (Orgs.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências:** uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007. p.317-336.

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

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

KRASILCHIK, M. O Ambiente. In:KRASILCHIK, M. (Org.). **Prática de Ensino de Biologia, 3º.ed.** São Paulo: Editora HARBRA, 1996. p.163-183.

ISQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; MARIONA, E. Fundamentación y disenõ de lãs prácticas escolares de ciências experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.17, n.1, p.45-59,1999.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L de. Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos.São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, J. N dos. Recursos pedagógicos: o fazer pedagógico para um olhar teórico prático. In: SANTOS, J. N dos (Org.). **Ensinar ciências:** reflexões sobre a prática pedagógica no contexto educacional. Blumenau: Nova Letra, 2011. p.44-99.

VEIGA, I. P. A. Nos laboratórios e oficinas escolares: a demonstração didática. In: VEIGA, I. P. A. (Org.). **Técnicas de Ensino: porque não?. 3º. ed.** Campinas: Papirus, 1995. p.131-146.