



## AULAS EXPERIMENTAIS COMO POSSILIDADE PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS NATURAIS

SANTOS, Alissandra de Oliveira dos<sup>1</sup>; SANTOS, Laura Caroline Brikalski dos<sup>2</sup>, HAMES, Clarinês<sup>3</sup>

**Resumo:** O presente trabalho pretende fazer uma reflexão sobre as aulas experimentais na disciplina de Ciências no ensino fundamental. Buscou-se analisar falas de professores da educação básica, bem como, verificar qual importância alunos do 9º ano do ensino fundamental atribuem para essa modalidade de aulas. Para a obtenção dos dados foi realizada uma entrevista semiestruturada com duas professoras de Ciências e a aplicação de um questionário para alunos, com o intuito de responder a seguinte questão de pesquisa: quais concepções de aulas experimentais são expressas por professores de Ciências? Que significados estudantes do 9º ano do ensino fundamental atribuem a aulas experimentais? Na sequência os dados foram tabulados e analisados. Professores mencionam que nem sempre são realizadas aulas experimentais por falta de laboratórios, reagentes, pessoal de apoio, mas que podem fazer atividades nas salas de aula e com materiais de baixo custo e de fácil aquisição. Percebe-se que tanto professores quanto os alunos consideram a experimentação importante no processo de ensino e aprendizagem em ciências, pois facilitam a interação pedagógica e podem possibilitar aprendizagens significativas.

**Palavras- Chave:** Experimentação. Ensino de ciências. Aprendizagem escolar.

**Abstract:** The present work intends to make a reflection about the experimental Science classes in elementary education. We sought to analyze the statements of basic education's teachers, as well as to verify how important students of the 9th grade of elementary education think this modality of classes are. To obtain the data, a semistructured interview was conducted with two Science teachers and the application of a questionnaire among students, with the purpose of answering the following questions: what conceptions of experimental classes are expressed by Science teachers? What meanings do 9th grade students attribute to experimental classes? The data were then tabulated and analyzed. The teachers mention that experimental classes are not always held because of the lack of laboratories, reagents, support staff, but they can do activities in their classrooms and with low cost materials and easy to acquire. It is noticed that both teachers and students consider the experimentation important in the process of teaching and learning Science, since they facilitate the pedagogical interaction and can make meaningful learning possible.

**Keywords:** Experimentation. Science teaching. Learning school.

<sup>1</sup> Acadêmica do 5º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto. E-mail: alioliveiradossantos@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do 5º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto. E-mail: laurabdossantos0101@gmail.com

<sup>3</sup> Professora orientadora. Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto. E-mail: clarines.hames@iffarroupilha.edu.br



## **INTRODUÇÃO**

O presente texto, desenvolvido na disciplina de Prática de Ensino de Biologia IV, do quarto semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto, buscou-se compreender aspectos referentes as atividades experimentais nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental, na perspectiva de trazer essa discussão para a formação inicial de professores. Partimos do pressuposto de que a educação passa por diversas mudanças ao longo dos séculos, entre as quais destacamos às formas de construção do conhecimento. Nesse sentido, compreendemos que existem diversas ferramentas que facilitam a interação entre professor e aluno, permitindo a construção do conhecimento. Entre elas pode-se destacar as aulas experimentais, que tem um papel importante no ensino e na aprendizagem em Ciências, pois despertam interesse dos alunos e possuem um caráter lúdico e motivador, envolvendo o aluno no processo de ensino e aprendizagem. Para Rosito (2008, p. 197), a experimentação é fundamental para um bom ensino de Ciências, já que o uso de atividades práticas permite maior interação entre professor e alunos e entre alunos, podendo levar a melhor compreensão conceitual.

Buscou-se analisar manifestações expressas por professores da educação básica sobre aulas experimentais, bem como, verificar qual importância que alunos do 9º ano do ensino fundamental atribuem para essa modalidade de aulas. A metodologia utilizada para a pesquisa foi à realização de uma entrevista semiestruturada com duas professoras de Ciências e a aplicação de um questionário para alunos do 9º ano do ensino fundamental, com o intuito de responder a seguinte questão de pesquisa: quais concepções de aulas experimentais são expressas por professores de Ciências? Que significados estudantes do 9º ano do ensino fundamental atribuem a aulas experimentais?

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O ensino de Ciências nas últimas décadas vem passando por várias discussões, com relação à aprendizagem de conceitos científicos, metodologias, materiais didáticos e formas de motivação dos alunos. À vista disso, vale destacar que na história do ensino de ciências, podem-se perceber as transformações curriculares como, por exemplo, na década de 1920 o ensino era voltado para verdades clássicas, com atividades práticas baseadas na mera reprodução daquilo que os cientistas já haviam descoberto. Já nos anos de 1950, predominava o modelo tradicional



# XVIII

## Seminário Internacional de Educação no MERCOSUL

II Mestrado de Tecnologias na Educação a Distância  
III Mestrado de Trabalhos Científicos do PIBID  
VI Curso de Práticas Socioculturais Interdisciplinares  
VIII Encontro Estadual de Formação de Professores



da educação, prevalecendo à lógica da ciência sobre o senso comum. A discussão sobre a importância da experimentação para o ensino e aprendizagem em ciências naturais, vem ocorrendo desde a década de 1960. Mas somente a partir de 1990, buscou-se um novo paradigma curricular caracterizado pela flexibilidade curricular, a interdisciplinaridade, e o desenvolvimento de uma visão sistêmica do ambiente. (SALLES, 2007).

Nessa perspectiva, é importante ressaltar que a experimentação pode contribuir para a melhor qualidade de ensino. Segundo Melo “Ainda que as aulas práticas não possam ser apontadas como única solução para a tão esperada melhoria do ensino de Ciências, constituem-se numa ferramenta importante nesse processo” (2010, p. 17). A adoção de aulas experimentais pode criar possibilidades de fazer questionamentos e reflexões acerca dos resultados que essa metodologia proporciona e, com isso, buscar repostas. Isso sim poderá ampliar a compreensão conceitual em Ciências.

Se por um lado à ideia da utilização de experimentos para o processo ensino e aprendizagem vem se fortalecendo ao longo dos anos como um meio no qual o aluno consegue se tornar um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, por outro, existe a queixa de professores quanto à falta de infraestrutura das escolas, a falta de tempo para a elaboração e desenvolvimento de experimentos e mesmo para a preparação dessa modalidade de aulas. Todavia, “nem sempre focalizam os aspectos centrais dessa problemática que, a nosso ver, dizem respeito a carências na formação docente: a falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos” (SILVA e ZANON, 2000, p. 120).

O ensino enfrenta grandes dificuldades “atualmente ainda há grandes carências quanto ao ensino e à aprendizagem das ciências escolares na educação básica, particularmente quanto ao desenvolvimento de aulas práticas, sejam experimentais ou não” (MARTINS e LEITE, 2013, p. 32). Muitas vezes não se tem a estrutura para a realização de experimentos, ou até mesmo a falta de interesse por parte de professores e alunos.

Mas, por outro lado, precisa-se fazer uma reflexão sobre a importância de aulas experimentais. Essas discussões precisariam acontecer na formação dos professores, inicial e continuada, visto que “ainda são muitos os docentes que lecionam, imaginando ser possível comprovar a teoria em laboratório” (PEREIRA, 2010, p. 2). Todavia, “ter aulas experimentais não assegura, por si só, a promoção de aprendizagens significativas; não assegura, por si só, o estabelecimento de relações entre a teoria e prática” (SILVA e ZANON, 2000, p. 120). Para as autoras, nem sempre os alunos conseguem estabelecer o elo entre o que estão fazendo e o conteúdo que está sendo desenvolvido por meio de experimentação.



# XVIII

## Seminário Internacional de Educação no MERCOSUL

II Mestrado de Tecnologias  
na Educação a Distância  
III Mestrado de Trabalhos  
Científicos do PIBIC  
VI Curso de Práticas Socioculturais  
Interdisciplinares  
VIII Encontro Estadual de  
Formação de Professores



Portanto, é necessário o entendimento de que modo à construção do conhecimento pode acontecer “[...] é preciso compreender que as aprendizagens dos alunos são favorecidas pela mediação [...]” (GONÇALVES e GALIAZZI, 2004.p. 243) e a mediação, por sua vez, é favorecida numa aula experimental. Ainda para os autores o professor deve propor desafios aos alunos, sempre respeitando os tempos diferentes de aprendizagem, bem como reconhecer as diversidades na sala de aula. Mesmo assim, muitas vezes as aulas experimentais não conseguem proporcionar um aprendizado significativo “além de escassa, a experimentação é infrutífera. Como se diz, fica-se na experimentação pela experimentação” (SILVA e ZANON, 2000, p. 124).

Além disso, precisa se levado em consideração que cada aluno tem seu tempo de aprendizagem “é essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado a suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa” (BRASIL,1997, p. 27)

Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico. Mas esse movimento não é espontâneo; é construído com a intervenção fundamental do professor (BRASIL, 1997, p. 29).

Dessa forma, antes de propor qualquer atividade experimental, “é importante gastar um tempo perguntando-nos: em que medida esta atividade ajuda meus alunos a entender determinado tema e/ou conceito? [...]” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 114). As atividades devem ajudar os alunos na construção de um aprendizado significativo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) defendem que o ensino de ciências ajuda o indivíduo compreender o mundo e as transformações que nele ocorrem.

Em ciências naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação [...] são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem (BRASIL.1997, p. 29).

A experimentação é válida quando permite o questionamento, reflexão e discussão entre alunos e professores. A utilização de experimentos podem tornar as aulas mais atraentes e podem diminuir o distanciamento entre aluno e professor, aumentando as interações, discussões e conseqüentemente o aprendizado.

Nessa perspectiva, o ensino de ciências deve possibilitar ao aluno a compreensão da natureza. Assim, uma das funções do ensino de ciências nas escolas de ensino fundamental e médio, é a de permitir que o aluno se aproprie da estrutura do conhecimento científico, para que



este garanta ao mesmo tempo uma visão abrangente, onde os conhecimentos sejam incorporados enquanto cultura. Além disso, para que se faça um ensino de ciências de qualidade, é necessário que o aluno seja o sujeito de sua aprendizagem, no entanto, esta aprendizagem precisa ser construída com a mediação do professor.

## **METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODOS**

A presente pesquisa, de cunho qualitativo, na qual os pesquisadores atribuem uma explicação aos dados “mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens”. (GERHART e SILVEIRA, 2009, p.32).

Para obtenção dos dados do presente estudo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores de Ciências em uma escola estadual de ensino fundamental do município de Alegria/RS e de Santo Augusto/RS. Além disso, foi aplicado um questionário para uma turma de 20 alunos do 9º ano na escola no município de Alegria. As entrevistas e as questões aplicadas aos estudantes, buscavam responder a questão de pesquisa: quais concepções de aulas experimentais são expressas por professores de Ciências? Que significados estudantes do 9º ano do ensino fundamental atribuem a aulas experimentais?

Para garantir o sigilo da identidade, as professoras entrevistadas serão nominadas apenas pela letra P (P1 – Professora de Alegria; P2 – Professora de Santo Augusto). Os alunos serão nominados pela letra A, acompanhados pelo número que identifica individualmente cada um. Os dados coletados foram tabulados, lidos sucessivas vezes e analisados com apoio nos referenciais teóricos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Analisando os dados coletados, P1 manifesta uma concepção de experimentação, na qual as aulas práticas estão ligadas a comprovação da teoria, ou seja, os experimentos aplicados levam a comprovação dos conceitos trabalhados em aula. P1 assim se expressa: “é através da experimentação que podemos comprovar os conceitos teóricos, pois é demonstrado na prática os conceitos”. Em relação a importância atribuída para as aulas experimentais, respondeu positivamente indicando ser “muito importante”.

Além disso, menciona em suas respostas a dificuldade de realizar aulas experimentais, pois “apesar de escola possuir um laboratório de ciências faltam equipamentos, bem como,



reagentes para realização dessas aulas” (P1). Além disso P1 destaca que “realiza experimentos em sala de aula, na maneira do possível, utilizando materiais de baixo custo.”

Nesse sentido, Borges destaca que:

Curiosamente, várias das escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios que, no entanto, por várias razões, nunca são utilizados, dentre às quais cabe mencionar o fato de não existirem atividades já preparadas para o uso do professor; falta de recursos para aquisição de componentes e materiais de reposição; falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino; laboratório fechado e sem manutenção. [...] Muitos deles até se dispõem a enfrentar isso, improvisando aulas práticas e demonstrações com materiais caseiros, mas acabam se cansando dessa tarefa inglória [...]. É um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais, uma vez que podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados (2002, p. 294).

A falta de laboratórios ou equipamentos costuma ser a “desculpa” usada por muitos professores para a não realização de aula experimentais. P2, ao ser questionada sobre o uso de aulas experimentais comenta que “encontra muitas dificuldades de realizar aula prática. Mas, mesmo com muitas carências, ainda consigo realizar algumas atividades [...] não existe alguém que possa ajudar na organização dos materiais para realização de experimentos, seja antes ou pós-aula”. Todavia, há professores que “enfrentam, apesar dos obstáculos, os condicionantes dificultadores do trabalho experimental e produzem práticas criativas que, embora não sejam representativas da maioria das escolas, têm evitado o completo silêncio da experimentação escolar nas aulas de Biologia” (MARANDINO; SELLES e FERREIRA, 2009, p. 111).

Assim, P2 mesmo com muitas carências, consegue fazer alguns experimentos, pois compreende que “ajudam na aprendizagem dos conceitos [...] faço experimentos para complementar as ideias e fazer com que os alunos se apropriem do conhecimento científico desenvolvendo o pensamento crítico”. Ressalta, ainda, que os “experimentos ajudam a desenvolver a investigação através da observação, comparação, registro, análise e comunicação dos resultados”. E finaliza “as aulas experimentais contribuem para o aprendizado dos alunos, desperta o interesse pela ciência e melhoram a aprendizagem dos conteúdos científicos. Também faz com que sejam mais questionadores”.

Ainda que P2, bem como P1, manifestem que a falta de pessoal de apoio, laboratório ou equipamentos e reagentes dificultem a realização de aulas experimentais, ambas utilizam e acreditam no potencial dessa metodologia para a aprendizagem de conceitos escolares. Compreendemos que as aulas práticas possam facilitar interações dialógicas, entre professor e alunos e entre os alunos. Isso facilita a negociação de sentidos e significados aos conceitos escolares (VIGOTSKI, 2003), pois, “de nada adiantaria realizar atividades práticas em aula se



esta aula não propiciar o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos” (SILVA e ZANON, 2000. p. 136).

Além da entrevista com as professoras, foi aplicado um questionário para alunos do 9º ano do ensino fundamental, com a questão: “Para você, qual a importância de uma aula experimental no ensino de ciências?”. A concepção que estes alunos têm de experimentação se traduz na importância que estes atribuem as aulas práticas para sua aprendizagem. Os estudantes assim se expressaram:

A1 “É extremamente importante, porque nem sempre aprendemos apenas lendo ou escutando. Já nas aulas práticas você aprende melhor e de forma mais fácil”.

A7 “Acho interessante as aulas experimentais. Porque aí aprendemos vendo, entendendo na prática como tudo acontece. Quando vemos nós gravamos melhor e então passamos a entender o sentido da coisa”.

A12 “É importante não só saber o que acontece, mas entender como acontece, e porque acontece [...]. Apenas a teoria não é interessante, ainda que ela seja necessária”.

A4 “É muito importante, pois nos ajuda a entendermos melhor o conteúdo, fazendo com que nossas dúvidas virem novas descobertas”.

A14 “Elas são importantes, pois é mais fácil de entender, [...] a aula se torna mais interessante, você acaba pegando o conteúdo de forma mais fácil e ficando com curiosidade de aprender”.

A19 “É importante para vermos e entendermos melhor funções químicas e físicas, etc. Perguntas e dúvidas, talvez não esclarecidas em aula possam ser esclarecidas melhor”.

As aulas práticas no ensino de Ciências servem a diferentes funções para diversas concepções do papel da escola e da forma de aprendizagem. O trabalho em laboratório é motivador da aprendizagem, levando ao desenvolvimento de habilidades técnicas e principalmente auxiliando a fixação, o conhecimento sobre os fenômenos e fatos (KRASILCHIK, 2000). Assim, é possível perceber a experimentação também como uma atividade motivadora da aprendizagem, assim como expressa P2: “os alunos gostam e se envolvem bastante com os experimentos, serve de motivação e aproximação dos alunos com a ciência, visa integrar os conteúdos de modo que possam ser trabalhados de modo menos fragmentado”. Conforme Bevilacqua e Silva (2007), as atividades experimentais são ferramentas preciosas para o ensino de ciências, assim como pode ser percebido pelos alunos participantes desta pesquisa como expressa, por exemplo A14.

Assim, tanto professores quanto estudantes manifestam que as aulas experimentais são importantes. Todavia, ainda são apontados muitos obstáculos para que se torne uma rotina nas escolas de educação básica. Se levarmos em conta apenas os sujeitos desta pesquisa, talvez



pudéssemos dizer que ainda precisamos remover alguns obstáculos e ampliar esta modalidade de interação pedagógica, tão importante que são as aulas experimentais. Há que se “mover”.

[...] tais obstáculos [que também] dizem respeito as decisões curriculares mais amplas, que implicam reestruturar os conteúdos de ensino e os processos avaliatórios a fim de incluir a atividade experimental não como um episódio lúdico ou esporádico [...] trata-se de incorporar a atividade experimental como reinvenção curricular-uma vez que não se pode denominá-la novidade [...] (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, p. 113).

Se houver uma “reinvenção curricular” de modo a efetivamente incorporar a experimentação nas aulas de Ciências/Biologia, certamente teremos um ganho na motivação e na aprendizagem dos estudantes, e, assim não “escutarmos que ‘não é possível deixar de dar um conteúdo teórico para ministrar uma aula prática’ (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, p. 109). Como se com a aula experimental o professor “foge do conteúdo programático e, portanto, tem um caráter excepcional, secundário e até mesmo dispensável” (Idem, p.109).

Embora se tenha a perspectiva da importância da experimentação para a construção do conceitos em sala de aula, como apontam P1, P2 e os alunos, “o ensino experimental tem encontrado professores carentes de embasamento teórico que os mantém alienados acerca do papel específico da experimentação nos processos de aprendizagem” (PEREIRA, 2010, p. 7).

Assim, mesmo com as dificuldades é possível fazer uma aula com práticas, “os espaços do entorno da escola e da própria comunidade escolar também podem ser explorados em algumas atividades realizadas com planejamento prévio” (ARMSTRONG e BARBOZA, 2012, p. 175), como apontam também P1 e P2. Para ensinar ciências, utilizando aulas experimentais, não há necessidade de laboratórios, equipamentos ou reagentes sofisticados. O pátio, a horta, um fragmento de mata, uma propriedade rural, um açude, dentre tantos outros exemplos, podem se tornam ambientes propícios a estudar, de modo integrado e significativo, os conteúdos de ciências.

## CONCLUSÃO

O uso da experimentação no ensino de ciências tem sido muito debatido no contexto educacional, como em nosso contexto de formação inicial. Esses debates poderão contribuir, de alguma maneira, para que essa modalidade de interação pedagógica seja efetivamente incorporada nas aulas de Ciências/Biologia.

Percebeu-se, nas interações realizadas com as professoras da educação básica, que elas realizam algumas aulas experimentais. Todavia, apresentam uma série de dificuldades para a não realização destas, tais como falta de pessoal de apoio, falta de equipamentos e reagentes,



dentre outras. Durante as entrevistas, foram mais presentes os argumentos “das dificuldades” do que as potencialidades que essas aulas podem proporcionar nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes.

Quando os alunos do ensino fundamental se manifestaram, mencionaram a importância dessas aulas para a significação dos conceitos e dos processos interativos que se tornam mais qualificados, uma vez que criam possibilidades de gerar questionamentos, problematizar o cotidiano, ressignificar conceitos escolares.

Assim, tanto o professor quanto os alunos consideram a experimentação importante no processo de ensino e aprendizagem em ciências. Espera-se que estas possam ampliar a possibilidade de aprendizagens significativas. Concordamos que a experimentação por si só não garanta o aprendizado. Mas se alunos e professores estiverem dispostos a se empenhar para a realização da prática e o professor criar um ambiente para a discussão dos conceitos escolares, possibilitando uma ressignificação dos conceitos do cotidiano, certamente teremos uma melhoria nos processos de aprendizagem em Ciências.

## REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, Diane Lucia de Paula; BARBOZA, Liane Maria Vargas. **Metodologia do ensino de ciências biológicas e da natureza**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

BEVILACQUA, Gabriela Dias; SILVA, Robson Coutinho. **O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação**. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v10/v10a09.pdf>>. Acesso em: 19 de novembro de 2017.

BORGES A. Tarciso. **Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1997.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de pesquisa**. UAB/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 18 de novembro de 2017.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias de práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.



# XVIII

## Seminário Internacional de Educação no MERCOSUL

II Mestrado de Tecnologias  
na Educação a Distância  
III Mestrado de Trabalhos  
Científicos do PIBIC  
VI Curso de Práticas Socioculturais  
Interdisciplinares  
VIII Encontro Estadual de  
Formação de Professores



MARTINS, Maria Márcia Melo de Castro; LEITE, Raquel Crosara Maia. **Ensino de Ciências: abordagens múltiplas.** Curitiba: CRV Ltda, 2013.

MELO, Júlio de Fátimo Rodrigues. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia – um estudo de caso.** Brasília: UnB, 2010.

PEREIRA, Boscoli Barbosa. **Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento.** Monte do Carmelo: FUNCANP, 2010.

ROSITO, Berenice A. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

SALLES, Gisani Dalzoto. **Metodologia do ensino de ciências biológicas e da natureza.** Curitiba: editora IBPEX, 2007.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ZANON, Lenir Basso; SCHNETZLER, Roseli Pacheco (org.); ARAGÃO, ROSÁLIA M.R. de (org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 2003.