



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –
FURG**

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF
Curso de Licenciatura em Ciências EaD
Trabalho de Conclusão de Curso



IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA ENSINAR CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

BetinaLemke da Silva¹
Suzi Samá²

Resumo:

O presente trabalho busca compreender a experimentação como estratégia didática no Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. A prática de atividades experimentais durante as aulas contribui para a compreensão dos fenômenos que regem as transformações que acontecem ao nosso redor, além de despertar o interesse dos alunos pela ciência. Assim, este estudo reúne elementos que demonstram a importância do uso desse recurso didático para a construção do conhecimento. Nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo investigar a percepção das professoras de Ciências sobre a contribuição da experimentação nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tal, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três professoras atuantes em duas escolas públicas estaduais do município de São Lourenço do Sul/RS. Para apreciação dos dados produzidos ao longo das entrevistas foi utilizada a análise qualitativa. A pesquisa revelou a importância das atividades experimentais, trabalhadas em conjunto com a teoria, embora haja dificuldades e desafios para seu uso na escola pública atualmente. As professoras entrevistadas ressaltam a experimentação como estratégia positiva do ponto de vista pedagógico, pois propicia aprendizagens mais significativas, estimulando o aluno nas tarefas, bem como, contribuindo para o desenvolvimento de sua autonomia durante as atividades em sala de aula.

Palavras-chave: Percepção dos Professores. Atividades Experimentais. Ensino Fundamental.

Introdução

As razões que me levaram a escolher pesquisar as atividades experimentais são muitas. Como estudante de um curso de licenciatura e futura professora de Ciências, gosto muito de atividades práticas que possibilitam sair da rotina diária de conteúdos prontos, pois estas nos ajudam a buscar o conhecimento através da investigação, dando ao aluno a oportunidade de observar, questionar, problematizar e ser autor do seu próprio conhecimento.

¹Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Polo de São Lourenço do Sul. E-mail: betinalemkedasilva@gmail.com

²Professora Orientadora do Trabalho. Doutora em Educação em Ciências. Professora do Curso de Licenciatura em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: suzi-sama@furg.br

Durante a minha formação no Curso de Licenciatura em Ciências, entendi que as atividades experimentais trazem uma visão diferenciada dos experimentos, instigando e estimulando os alunos a buscarem novos conhecimentos, proporcionando um maior aprendizado. Pela experimentação é possível buscar novas fontes para a produção do conhecimento e assim ampliar o tema a ser trabalhado em sala de aula, onde os alunos têm oportunidade de dar sua contribuição, opinar, levantar hipóteses deixando de ser meros expectadores para assumirem um papel de coautoria na construção de aprendizagens.

Mas nem todas as atividades experimentais são desenvolvidas com as características que apontei no parágrafo anterior. A experimentação pode apresentar diferentes formas de abordagem, desde estratégias que estimulem a simples ilustração ou comprovação de leis e teorias até aquelas que estimulem a criatividade dos alunos e propiciem condições para refletirem e repensem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos.

Entretanto, em algumas interdisciplinas também tivemos acesso a pesquisas sobre a experimentação, como os textos de Gonçalves e Galiuzzi (2004), Branco, Schwantes, Nunes e Quadrado (2014) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Outros textos sobre experimentação também foram consultados para a construção desta pesquisa, como Andrade e Massabni (2011), Araújo e Abib (2003) e Oliveira (2010). Os autores acreditam na experimentação como recurso pedagógico. Através desses autores, trazidos ao longo do texto, é possível pensar nas potencialidades da experimentação para o desenvolvimento da observação, da produção de questionamentos, do levantamento de hipóteses, propiciando reflexões e críticas sobre os fenômenos científicos estudados.

Foi então que entendi que as atividades práticas experimentais em sala de aula podem propiciar de forma diferenciada subsídios que reforcem o conhecimento do aluno, proporcionando uma participação ativa no ato de aprender, aproximando os conceitos científicos em diálogo com os saberes do cotidiano. Desta forma, entendo que a experimentação torna-se assim, um recurso didático importante na construção do conhecimento dos conceitos de ciências trabalhados na educação básica.

O mundo e as pessoas estão em constante mudança, hoje os jovens convivem com tecnologias modernas, estão expostos a novas informações todos os dias, e as formas de chegar até o conhecimento são muito superficiais, assim nós

professores precisamos envolver os alunos em atividades que lhes estimulem a querer compreender os conteúdos da disciplina.

De minha experiência no curso, em atividades na escola percebi que as atividades práticas geralmente criam uma expectativa e interesse por parte dos alunos. Assim, as atividades práticas em sala de aula, podem proporcionar maior interação entre professor e aluno tornando o aprendizado mais atraente e participativo. O aluno pode participar de forma mais ativa do processo de aprendizagem dos conteúdos abordados. Desta forma, os experimentos entram como um recurso a mais, auxiliando de forma dinâmica e eficaz na compreensão dos conceitos científicos.

Nesse sentido, este artigo apresenta resultado de pesquisa que teve por objetivo investigar a percepção de professoras de Ciências sobre a contribuição da experimentação nos anos finais do Ensino Fundamental. Esta pesquisa teve por base a experiência com a temática investigada de três professoras de Ciências atuantes na rede pública de ensino no município de São Lourenço do Sul/RS.

A experimentação na sala de aula

Documentos oficiais que regem a educação no Brasil já apontam que os estudantes aprendem melhor quando participam ativamente das atividades de ensino, assim o professor passa de transmissor para mediador do processo. Por isso, o ensino experimental é um recurso auxiliar, capaz de proporcionar uma aprendizagem mais eficaz do conhecimento científico. Porém, para a construção de aprendizagens na atividade experimental, é fundamental a mediação do professor, na promoção de um espaço de aprendizagem problematizador, contrário à pura memorização dos enunciados teóricos. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino das Ciências Naturais:

[...] durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. E, quando o professor ouve os estudantes, sabe quais suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto em estudo (BRASIL, 1998, p. 122).

Quando se faz a experimentação na sala de aula, é necessário que o professor faça um acompanhamento que estimule a participação dos alunos. Isto também é defendido por Oliveira (2010, p. 42):

[...] sugere-se que o professor use estratégias que mantenham a atenção dos alunos focada sobre a atividade proposta, tais como a solicitação de registros escritos dos fenômenos observados, questionamentos realizados no decorrer do experimento e, sempre que possível, estimular os próprios alunos a participarem de várias etapas da atividade.

Embora seja uma atividade relevante, é preciso saber que a experimentação não levará ao encontro de uma verdade final. Pela experimentação, é possível compreender que o conhecimento é vivo, mutável, construído e reconstruído. Cabe ressaltar, que as atividades experimentais não são somente trabalhos em laboratórios, mas, acima de tudo, significam a interação entre professores e alunos.

A partir do momento em que o professor deixa de demonstrar conhecimentos “verdadeiros”, e passa a questionar e a problematizar o conhecimento que é explicitado, favorece a aprendizagem. Sabendo que a ciência avança com a indagação, que o conhecimento é favorecido pelos questionamentos, argumenta-se que o ensino de Ciências precisa ser entendido de maneira semelhante (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 328).

Estas estratégias, voltadas à experimentação, requerem atividades interativas onde a colaboração de observações e argumentações de todos os participantes da aula, não só confirmarão, mas também construirão novos conhecimentos, sendo papel importante do professor a sistematização destas aprendizagens (OLIVEIRA, 2010; GALIAZZI, GONÇALVES, 2004). No ponto de vista pedagógico, as atividades experimentais possibilitam que o aluno busque seu próprio conhecimento construindo seu aprendizado dentro do tema proposto.

Como afirmado anteriormente as atividades experimentais podem ter intenções pedagógicas diferentes. As atividades experimentais “apresentam um caráter de Demonstração, Verificação ou Investigação” (ARAÚJO; ABIB, 2003, p.181) e diferem quanto a metodologia que orienta a atividade experimental, a maneira como as aprendizagens dos conceitos se relacionam com o experimento, bem como, a posição ocupada pelo professor e pelo aluno, tal como descrito no Quadro 1, adaptado do estudo feito por Oliveira (2010, p. 151).

Quadro 1 - Tipos de abordagem das atividades experimentais

	DEMONSTRAÇÃO	VERIFICAÇÃO	INVESTIGAÇÃO
Papel do professor	Executar o experimento; fornecer as explicações para os fenômenos	Fiscalizar a atividade dos alunos; diagnosticar e corrigir erros.	Orientar as atividades; incentivar e questionar as decisões dos alunos
Papel do aluno	Observar o experimento; em alguns casos, sugerir explicações	Executar o experimento; explicar os fenômenos observados	Pesquisar, planejar e executar a atividade; discutir explicações
Roteiro das atividades experimentais	Fechado, estruturado e de posse exclusiva do professor	Fechado e estruturado	Ausente ou, quando presente, aberto ou não estruturado
Posição ocupada na aula	Central, para ilustração; ou após a abordagem expositiva	Após a abordagem do conteúdo em aula expositiva	A atividade pode ser a própria aula ou pode ocorrer previamente à abordagem do conteúdo
Algumas vantagens	Demandam pouco tempo; podem ser integrada à aula expositiva; úteis quando não há recursos materiais ou espaço físico suficiente para todos os alunos realizarem a prática	Os alunos têm mais facilidade na elaboração de explicações para os fenômenos; é possível verificar através das explicações dos alunos se os conceitos abordados foram bem compreendidos	Os alunos ocupam uma posição mais ativa; há espaço para criatividade e abordagem de temas socialmente relevantes; o “erro” é mais aceito e contribui para o aprendizado
Algumas desvantagens	A simples observação do experimento pode ser um fator de desmotivação; é mais difícil para manter a atenção dos alunos; não há garantia de que todos estarão envolvidos	Pouca contribuição do ponto de vista da aprendizagem de conceitos; o fato dos resultados serem relativamente previsíveis não estimula a curiosidade dos alunos	Requer maior tempo para sua realização. Exige um pouco de experiência dos alunos na prática de atividades experimentais

Fonte: Quadro adaptado do texto “Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente” (OLIVEIRA, 2010, p.151).

Segundo Oliveira (2010, p. 147), as três abordagens expostas no Quadro 1 “podem ser úteis ao Ensino de Ciências e sua escolha depende, dentre outros aspectos, dos objetivos específicos do problema em estudo, das competências que se quer desenvolver e dos recursos materiais disponíveis”. Portanto, a questão da disponibilidade dos recursos pode não ser um impeditivo, porque existem muitas atividades práticas que podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de ambientes especiais com instrumentos ou aparelhos sofisticados para sua realização.

Muito pode ser feito em sala de aula e também em outros espaços, com os mais diversos materiais alternativos (copos, potes, conta-gotas, mangueiras etc). Além de facilitar o desenvolvimento das atividades, o uso desses materiais alternativos possibilita discutir que se faz Ciência no cotidiano, com materiais simples, dentro da nossa casa e também na escola (BRANCO; SCHWANTES; NUNES; QUADRADO, 2014, p. 67).

Alguns professores preparam aulas práticas com materiais caseiros e de baixo custo, que muitas vezes os alunos possuem em casa. Isso é interessante, pois proporciona ao aluno o envolvimento na atividade de elaboração do experimento desde a tarefa de reunir os materiais necessários.

A participação dos alunos nas Feiras de Ciências é outra forma de promover o envolvimento com atividades práticas. Os projetos realizados na própria escola ou comunidade, também funcionam como laboratório, onde os alunos têm a oportunidade de vivenciar a concretização de alguns experimentos. Tais oportunidades são de extrema importância na formação social dos estudantes fornecendo a eles uma base para enfrentar novas situações futuras nas quais necessitem tomarem iniciativas ou decisões dentro ou fora da escola.

De acordo com Mancuso (1993, p 15) as Feiras de Ciências promovem benefícios e mudanças positivas tanto nos alunos participantes quanto nos professores, tais como: aquisição de conhecimento e o crescimento pessoal, assim como, a melhora da capacidade comunicativa, desenvolvimento da criatividade, mudanças de hábitos e atitudes.

Metodologia

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, na qual se realizou uma investigação sobre as percepções docentes com a experimentação nas aulas de ciências. De acordo com Minayo (2002), a pesquisa de cunho qualitativo responde a questões particulares valorizando o conhecimento adquirido pelos professores em seu cotidiano onde a ciências tem como base a observação sensorial.

Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificada. Ou seja, se trabalha com universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, que corresponde a um espaço mais profundo das relações e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis (MINAYO, 2002,p. 21, 22).

Para atingir o objetivo proposto foi realizada uma entrevista semiestruturada (Quadro 2) com três professoras da disciplina de Ciências das séries finais de duas Escolas Municipais de Ensino Fundamental da cidade de São Lourenço do Sul/RS.

Quadro 2 - Perguntas que orientaram as entrevistas com os professores

- De que maneira as atividades experimentais podem ser abordadas nas aulas de ciências? Quais as contribuições e limitações de cada tipo de abordagem?
- Quais conhecimentos e habilidades podem ser desenvolvidos por meio da realização de atividades experimentais?
- Quais as dificuldades ou limitações para o desenvolvimento de atividades experimentais? Que estratégias podem ser utilizadas a fim de superá-las?
- Que estratégias podem ser adotadas a fim de tornar as atividades experimentais mais eficientes do ponto de vista pedagógico?
- Em que sentido esse tipo de metodologia de ensino pode nos ajudar a solucionar os problemas enfrentados em sala de aula?

As entrevistas foram realizadas na própria escola, na hora do intervalo com cada professora individualmente. Na próxima seção apresento os resultados da pesquisa.

Resultados e discussões

As professoras que participaram da pesquisa estão identificadas pelas letras A, B e C. A professora identificada pela letra A tem formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, e leciona há 14 anos, já a professora B tem formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, e leciona há 22 anos e a professora C tem Licenciatura em Ciências Biológicas, e leciona há 9 anos.

Ao longo das entrevistas, procurou-se realizar conversas sobre as formas de abordagem da experimentação em sala de aula, bem como discutir as vantagens, suas principais limitações no contexto educacional e estratégias que possam tornar a experimentação mais eficiente no ponto de vista pedagógico.

As aulas experimentais podem ser desenvolvidas com diferentes objetivos e viabilizarem diferentes contribuições no Ensino de Ciências. De acordo com o relato da professora B, a experimentação pode ser vista como parte integrante da produção de conhecimentos, em sala de aula.

“[...] as atividades experimentais devem ser organizadas de maneira conjunta com os temas estudados. Podem ser inseridas inicialmente dando motivação e compreensão ao estudo, pode ser no meio do

trabalho como ligação entre a teoria e prática ou no final para o fechamento do conteúdo”. Professora B.

Com base neste excerto, podemos destacar a importância de relacionar o experimento com o conteúdo proposto, de maneira que a aprendizagem seja construída de forma articulada entre a teoria e o experimento. O excerto da entrevista da professora B dialoga com o item presente no Quadro 1, sobre a posição ocupada pela atividade experimental. O excerto demonstra que a atividade experimental, na prática desta professora, é inserida em diferentes momentos da aula: no início, tal como a abordagem investigativa prevê, ao dizer que a atividade experimental pode ser a própria aula; ao final, segundo a abordagem verificatória, ou no meio do trabalho, o que, conforme Oliveira (2010) é característico da atividade experimental de demonstração.

Quanto aos conhecimentos e habilidades envolvidas na experimentação, destacamos que:

“[...] as habilidades que podem ser desenvolvidas com a atividade experimental tendem a relacionar o conhecimento científico e cotidiano”. Professora A.

Aqui, percebemos a vinculação entre ciência e cotidiano, tal como anunciamos na introdução deste artigo, ao apresentarmos a experimentação como importante recurso didático nas aulas de ciências. A partir do momento em que os alunos também percebem isto, ficam motivados com o aprendizado. Sobre isso, Gonçalves e Galiazzi (2004, p. 240) dizem o seguinte: “cabe ao professor partir desse conhecimento inicial para problematizá-lo [...] na direção da construção de conhecimentos mais conscientes”.

Ainda sobre as habilidades envolvidas na atividade experimental, destacamos outro trecho das entrevistas:

“[...] as habilidades que podem ser desenvolvidas são a autonomia do aluno na produção de suas aprendizagens. O aluno se torna autor do seu próprio conhecimento”. Professora C.

Conforme o excerto, o aluno ocupa uma posição ativa no processo de construção do conhecimento. Em relação à autoria dos alunos, a professora complementa:

“[...] atividades experimentais pode-se dizer que elas estimulam a elaboração de hipóteses e discussões construídas no decorrer da atividade experimental, quando o aluno observa o que acontece no experimento chega as suas próprias conclusões. O aluno constrói o seu próprio conhecimento, observando e interagindo com os colegas”. Professora C.

Essa manifestação da professora afina-se com aquilo que Andrade e Massabni (2011, p. 838) apontam:

Estudos em Ensino de Ciências advogam que as atividades práticas sejam concebidas de acordo com a ideia de que o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento, necessitando buscar, reformular e refletir para reestruturar seus conhecimentos, com o auxílio do professor e de colegas.

A autonomia do aluno, na construção do seu processo de aprendizagem, é percebida uma vez que ele é convidado a elaborar, junto ao professor e o grupo de colegas, os passos do experimento, envolver-se, construir e refletir sobre a realidade que é criada na experimentação. Neste sentido, é possível relacionar o trecho de fala da Professora C com o papel ocupado pelo aluno na experimentação de investigação, como uma das abordagens das atividades experimentais descritas por Oliveira (2010), expostas no Quadro 1. O aluno, nesta abordagem, não apenas observa, como também não somente executa e explica o experimento, mas, também, discute e reflete sobre a atividade experimental, na produção do conhecimento. Assim, ao pensarmos nessa posição ocupada pelo aluno, revelada pela entrevista, pensamos a posição ocupada pelo professor, ao estimular o questionamento por parte da turma de alunos. Esta postura do professor é caracterizada enquanto papel do professor que trabalha a experimentação segundo a abordagem investigativa.

Outro aspecto que emergiu ao longo da entrevista diz respeito ao elemento motivacional relacionado à autonomia proporcionada na atividade de experimentação:

“[...] construindo a sua atividade experiencial ele [estudante] ira se sentir util, pois estara participando ativamente no processo de aprendizagem, dessa forma acredito que melhore o desempenho dos alunos, despertando mais interesse e motivação durante as aulas”. Professora C.

Oliveira (2010, p.141) compreende que “a motivação é sem dúvida, uma contribuição importante, sobretudo na tentativa de despertar a atenção de alunos [...], envolvendo-os com uma atividade que lhes estimulem a querer compreender os conteúdos da disciplina”. A construção de aprendizagens em ciências, como em qualquer área do conhecimento, torna-se significativa na medida em que o aluno sente-se estimulado, curioso e provocado a conhecer. A fala da professora C nos mostra que este aspecto fundamental da aprendizagem pode estar relacionado à atividade experimental e que é percebido na prática da professora entrevistada.

Em relação às dificuldades ou limitações para o desenvolvimento de atividades experimentais encontramos nas palavras das professoras de ciências a menção sobre a falta de material e espaço físico para o seu desenvolvimento.

“[...] a principal dificuldade é o acesso aos materiais que são necessários para a realização dos experimentos”. Professora A.

“[...] as principais dificuldades são a falta de espaço físico... materiais sucateados e ausentes”. Professora B.

Ao mesmo tempo em que as professoras A e B apontam estes como elementos que dificultam a realização das atividades experimentais, elas falam de estratégias que utilizam para que a ausência de materiais e a inadequação de espaço físico não sejam elementos limitadores da ocorrência de experimentação em Ciências. Isso se aproxima da expectativa apresentada por Andrade e Massabni (2011, p. 837), onde afirmam que caso o professor valorize e acredite nas atividades práticas “para a aprendizagem de Ciências, possivelmente buscará meios de desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos”. Como exemplos desse movimento, trazemos trechos das respostas das professoras:

“[...] as estratégias que podem ser adotadas é a realização de experimentos mais simples, com materiais que podem ser trazidos de casa tanto pela professora como pelo aluno”. Professora A.

“[...] a estratégia vai depender da criatividade do professor, improvisando com experimentos mais simples e com materiais alternativos, realizando as atividades na própria sala de aula”. Professora B.

Assim, observamos a adaptação do espaço físico e a substituição de materiais de laboratório por materiais mais simples a fim de que a experimentação

aconteça. A possibilidade de trabalhar com materiais alternativos que professores e alunos possuem em casa e que podem utilizar na experimentação, vai ao encontro das reflexões de Branco, Schwantes, Nunes e Quadrado (2014) sobre a utilização de alternativas à experimentação, as quais criam novas capacidades construtivas e inventivas e mostram que se faz Ciências no cotidiano.

Assim, de acordo com os relatos das professoras toda prática experimental trabalhada em conjunto com a teoria, acaba sendo uma fonte de motivação, despertando o interesse do aluno melhorando o desempenho e a compreensão do conteúdo estudado. As entrevistas mostraram que as professoras defendem a atividade experimental como aliada à aprendizagem em ciências, driblando dificuldades e lançando estratégias.

Considerações finais

Os relatos das professoras apontam para a utilização da experimentação em sala de aula não só de cunho demonstrativo e verificatório, mas no horizonte da investigação. As atividades experimentais não são apenas demonstrativas e verificatórias, mas, ao traduzirem-se em espaços de questionamentos e de construção autônoma dos conhecimentos por parte dos alunos, caminham para uma construção do saber de maneira investigativa. Os trechos de suas entrevistas ao falarem em participação ativa do aluno, autonomia, motivação, possibilidade de acontecimento da experimentação no próprio espaço da sala de aula, nos permitem pensar na abordagem investigativa, conforme trazido no Quadro 1 intitulado “tipos de abordagem de atividades experimentais”.

Encontramos, com esta pesquisa, professoras da rede pública de ensino que vivenciam atividades experimentais em suas práticas de sala de aula. Encontramos, igualmente, professoras que pensam a atividade experimental como aliada à produção de conhecimentos, aproximando o aluno dos conhecimentos científicos e estabelecendo o diálogo com o saber do cotidiano.

A experimentação mostra-se como realidade nas aulas de Ciências destas professoras, que reinventam seus espaços, recriando possibilidades.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, 2011, p. 835-854. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf> Acesso em: 04 jul. 2017.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Rev. Bras. Ens. Física**. (São Paulo). v. 25. n. 2. jun. 2003. p. 176-194. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000200007&lng=en&nrm=iso Acesso em: 04 jul. 2017.

BRANCO, F. D.; SCHWANTES, L.; NUNES, M. T. O.; QUADRADO, R. P. A experimentação na educação infantil e nos anos iniciais: reflexões e possibilidades. In: MAGALHÃES, J. C.; RIBEIRO, P. R. C. (orgs.). **Ensino de Ciências: outros olhares, outras possibilidades**. Rio Grande: FURG, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso em: 03 jun. 2017.

GALIAZZI, M. C.; GONCALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Quím. Nova** (São Paulo). v. 27, n. 2, p. 326-331, Abr. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000200027&lng=en&nrm=iso Acesso em: 02 jul. 2017.

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. (orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004.

MANCUSO, Ronaldo. **A evolução do programa de feiras de ciências do Rio Grande do Sul: avaliação tradicional X avaliação participativa**. 334 f. (dissertação) – Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.

MINAYO, M. C. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**(Canoas). v. 12, n. 1, p. 139–153, jan/jun, 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31/28> Acesso em: 04 jul. 2017.