

Atividade Experimental Investigativa – uma possibilidade no ensino de Ciências nos anos iniciais

Investigative Experimental Activity – a possibility in the teaching of Sciences at the first grades of elementary school

Alessandra Ferreira Beker Daher

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
alessandrabeker@gmail.com

Vera de Mattos Machado

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
veramattosmachado1@gmail.com

Resumo

O interesse pelo tema surgiu ao percebermos a dificuldade dos professores regentes e dos professores do laboratório de Ciências em trabalhar com Atividade Experimental (AE) nos anos iniciais. Diante desse cenário, o presente artigo tem como objetivo compreender como esses profissionais utilizam a AE com os estudantes dessas turmas. O estudo contou com a participação de 11 professores. A metodologia pauta-se na abordagem qualitativa, na qual os dados foram obtidos por meio da gravação dos áudios de uma atividade de formação, transcritos e analisados de acordo com o método de análise do conteúdo. Isso possibilitou constatar que os professores envolvidos concebem a importância da AE nesse nível de escolaridade, porém estão presos a ela como roteiros prontos, tendo dificuldades em incorporar a investigação nesse processo. Diante disso, consideramos fundamental que a formação inicial e continuada de professores possibilite momentos de estudo, colaboração e reflexão crítica sobre essa temática.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, atividade experimental investigativa, anos iniciais.

Abstract

The interest for the theme arose when we perceived the difficulty of the regent teachers and the teachers of the Science laboratory, in working with Experimental Activity (EA) at the first grades of elementary school. Given this scenario, the present article aims to understand how these professionals use the EA with the students of the first grades of elementary school. The study was attended by 11 teachers. The methodology was based on the qualitative approach, the data were obtained by recording the audio from a formation activity, transcribed and analyzed according to the content analysis method. The analysis of the results made it possible to verify that the teachers involved conceive the importance of EA in this level of schooling, but they are stuck with EA as ready scripts, and have difficulties in incorporating the research in this process. Faced with this, we consider it fundamental that the initial and

continuous training of teachers enables moments of study, collaboration and critical reflection on this theme.

Keywords: Teaching of Sciences, experimental investigative activity, first grades.

Introdução

A Atividade Experimental (AE) vem sendo discutida há décadas por diversos pesquisadores, buscando formas de incorporar essa prática em sala de aula (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Para que isso realmente aconteça e contribua com o ensino de Ciências é primordial que os envolvidos conheçam os fundamentos da AE, bem como as suas contribuições no processo de aprendizagem dos estudantes.

No entanto, existe uma crença de que com a utilização da AE seria possível superar o ensino livresco, possibilitando o interesse dos estudantes pelas Ciências e, conseqüentemente, uma melhoria na aprendizagem (CARRASCOSA; GIL-PÉREZ; VILCHES; VALDES, 2006). Todavia, sabemos que não basta a simples incorporação dessa atividade durante as aulas para melhorar a qualidade do ensino de Ciências, sendo necessário discutir como utilizá-la.

Essa lógica e essa dinâmica reforçam que a relação entre AE e aprendizagem é complexa e, aparentemente, desconhecida ou negligenciada pelos professores. Evidenciamos isso quando os professores colocam a responsabilidade do fracasso com o ensino de Ciências na falta de materiais e de laboratórios para a realização de AE, quando essa atividade é utilizada aleatoriamente, como momento de diversão.

É importante enfatizar que muitas AE ainda estão alicerçadas na perspectiva de um laboratório tradicional, onde os estudantes manipulam os materiais da experimentação tendo como referência um roteiro que conduzirá a atividade. Nesse caso, ao realizar esse tipo de AE, o estudante desenvolve apenas as técnicas, já que a maior ênfase se dá na execução de etapas de maneira mecânica, não considerando outros envolvimento cognitivos.

No entanto, é necessário desmistificar o papel ativo do estudante na realização da AE simplesmente pelo fato de eles manusearem os instrumentos durante as atividades. Isso não quer dizer que eles estejam participando ativamente do processo de aprendizagem, pelo contrário, continuam como sujeitos passivos. Gonçalves (2009) pondera que é a forma de condução da atividade pelo professor que possibilitará ou não a participação do estudante.

Muitas vezes os professores utilizam as AE em demasia, como se fossem alcançar todos os objetivos de aprendizagem, e acabam não explorando plenamente seu potencial. Além disso, em grande parte as práticas realizadas estão mal concebidas, são confusas e carecem de valor educativo real. Esse fato pode ser explicado pela falta de conhecimento dos professores em relação aos caminhos teórico-metodológicos para o planejamento e organização da atividade, comprometendo a sua utilização de maneira consciente e eficiente (ZANARDI, 2013). Podemos considerar que a dificuldade pode estar relacionada à sua formação inicial e também à trajetória escolar vivenciada por cada um.

Ao trazer a realidade da AE para os anos iniciais surge outro ponto, tão importante quanto os demais: a inexperiência do professor regente de Ciências com essa prática. A grande maioria não está acostumada à AE e talvez sequer a tenha realizado em sua própria formação inicial – fatores que se agravam ainda mais pelo fato de se sentirem inseguros e com receio de se deparar com dificuldades e não conseguir resolvê-las. Para Zancul (2011, p. 67) “o professor, cuja formação não proporcionou a oportunidade de realização de experimentos, com certeza não se sente seguro para conduzir um trabalho experimental com suas turmas”.

A deficiência na formação do professor dos anos iniciais em relação ao trabalho com o ensino de Ciências e, conseqüentemente, com a AE, é reforçada por Weissmann (1998), ao salientar que a falta de domínio e atualização dos conteúdos escolares são dois dos maiores obstáculos no momento de ensinar. O autor ainda discorre que nenhuma proposta didática conseguirá superar a dificuldade dos professores no tocante à falta de saber. Compreendemos que a formação de professor é um dos pontos mais relevantes quando falamos sobre a utilização de metodologias diferenciadas, dentre elas a AE, pois o professor tem papel preponderante nesse processo e sua formação influencia suas concepções e ações em sala de aula.

Sobre os fatores que limitam a utilização da AE nos anos iniciais, Ramos e Rosa (2008) destacaram que os professores que atuam nessas turmas realizam poucas AE e que alguns demonstraram desconhecer o assunto; as professoras também relataram durante a pesquisa que a direção e a coordenação pedagógica não incentivam sua utilização durante as aulas.

Diante do exposto, acreditamos que é necessário incorporar nas discussões sobre o ensino de Ciências a Atividade Experimental Investigativa (AEI), visto que ela pode ser uma estratégia diferenciada nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), uma vez que utiliza situações simples, discutindo conceitos prévios e provocando dúvidas em relação a eles. Com isso, o estudante terá condições de realizar inferências sobre a situação-problema apresentada pelo professor, com o objetivo de encontrar a solução para resolvê-la (OLIVEIRA; SOARES, 2010).

Ao pensarmos na utilização de AEI, precisamos elucidar o sentido da investigação:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2013, p. 21).

Na mesma linha de pensamento, Suart, Marcondes e Carmo (2009) salientam que a AEI é considerada por muitos pesquisadores uma alternativa para melhorar a aprendizagem dos estudantes, intensificando seu papel no desenvolvimento da atividade, visto que terá a oportunidade de participar de todo o processo de investigação, e acrescentam ainda que “os alunos têm a oportunidade de discutir, questionar suas hipóteses e idéias (sic) iniciais à luz do quadro teórico, coletar e analisar dados para encontrar possíveis soluções para o problema” (p. 51).

Diante dessa afirmativa, destacamos que:

A experimentação não pode ser relegada a um segundo plano nas séries iniciais, pois é da natureza da criança experimentar, testar, investigar e propor soluções, cabendo à escola incentivar e usufruir destas características, atuando como mediadora entre a experimentação espontânea e a científica. (ROSA; ROSA; PECATTI, 2007, p. 265).

Para elucidar a ideia de AEI, podemos citar Silva, Machado e Tunes (2010), ao pontuarem que esse tipo de atividade busca a solução de uma questão que será respondida pela realização de uma ou mais experiências, envolvendo as seguintes etapas: 1) Propor um problema que

estimule a curiosidade dos estudantes; 2) Identificar e explorar ideias dos estudantes por meio do levantamento de hipóteses para solucionar o problema apresentado; 3) Elaborar possíveis planos de ação em que os estudantes deverão elaborar um plano de ação visando a montagem do experimento; 4) Experimentar o que foi planejado na execução da atividade, momento importante para coleta e registro de dados; 5) Analisar os dados que foram anotados com sua organização pelos estudantes, com o intuito de observar se são pertinentes para responder à questão inicial; 6) Responder à pergunta inicial, verificando a validade das hipóteses, dos métodos utilizados e as implicações decorrentes.

O problema presente na AEI pode surgir da necessidade dos estudantes ou, pelo menos, pode ser assumido por eles, no caso de ser apresentado pelo professor, tendo assim significado. Dessa forma, corresponderá às suas dúvidas, interrogações, inquietações. Em virtude disso, ao trabalhar a AE nos anos iniciais, o professor precisa considerar o contexto dos estudantes, buscar na sua realidade assuntos que sejam atrativos e que possibilitem o envolvimento dos mesmos na realização da atividade; muitas vezes isso não é considerado. Em defesa da AE nos anos iniciais, reforçamos:

Que a experimentação desperta um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização, não é novidade, afinal de contas, é admirável aprender Ciências vendo-a em ação. Desse modo, atividades experimentais bem planejadas e executadas, que não se destinem somente para demonstrar aos alunos leis e teorias, mas que se dediquem também a propiciar uma situação de investigação constituem momentos extremamente ricos no processo de ensino-aprendizagem (RAMOS, ROSA, 2008, p. 323).

Diante das discussões apresentadas, o objetivo do presente artigo foi compreender como os professores regentes e os professores do laboratório de Ciências da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), utilizam a AE no ensino de Ciências anos iniciais do EF.

Metodologia

A presente pesquisa teve como ponto para a investigação uma atividade de formação continuada de professores regentes dos anos iniciais do EF que ministravam a disciplina de Ciências e professores lotados nos laboratórios de Ciências – ambos da REME. Um dos propósitos da pesquisa era a articulação desses dois profissionais nas discussões e reflexões sobre questões voltadas ao trabalho com AE na disciplina de Ciências.

Sendo assim, contamos com a presença de 11 professores colaboradores, sendo 06 pedagogos, responsáveis pela disciplina de Ciências nos anos iniciais do EF, uma coordenadora pedagógica, que atende aos professores de Ciências dos anos iniciais, e 04 professores de Ciências Biológicas do laboratório de Ciências, em encontros colaborativos de formação.

Os dados apresentados são resultados do encontro com a temática “Atividade Experimental”, cujo intuito era possibilitar momentos de reflexão sobre sua utilização na escola, além de estudar e discutir os fundamentos norteadores da AEI. Iniciamos a atividade de formação com alguns questionamentos para mobilizar as discussões: *Qual o objetivo da atividade experimental? Como são escolhidas? Como vocês utilizam na escola?*

Após o levantamento das ideias iniciais dos professores sobre a temática em questão, eles assistiram ao vídeo “O problema da pressão”¹, da série Conhecimento Físico no Ensino Fundamental I (experimento 1), em que a professora dos anos iniciais trabalha com os estudantes a problemática da pressão. Esse vídeo é originado do projeto Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), coordenado pela Prof^a Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho entre os anos de 1990 e 2000. Para complementar as discussões e ampliar os estudos utilizamos o texto “Experimentar sem medo de errar” de Silva, Machado e Tunes (2010), o qual apresenta algumas etapas da Atividade Experimental Investigativa (AEI).

Análise e discussão

A análise dos dados foi realizada de acordo com elementos da Análise do Conteúdo de Bardin (2011); os áudios gravados durante a atividade de formação foram transcritos e os professores identificados com letras do alfabeto, sendo os 4 professores dos laboratórios identificados com as letras A, B, C e D, a coordenadora pedagógica com a letra E e as professoras regentes com as letras F, G, H, I, J e K. Organizamos os comentários dos professores em três categorias: *finalidade da atividade experimental*, *fontes de pesquisa para AE* e *obstáculos vivenciados*.

Na categoria *finalidade da atividade experimental* foram agrupados os comentários dos professores que mencionaram a visão deles sobre essa metodologia. A primeira fala que surgiu em relação ao objetivo da AE foi “*comprovar alguma coisa*” (Prof. A). Pareceu-nos que esse pensamento foi instantâneo quando falamos sobre atividade experimental. Outros professores fizeram referência a essa mesma linha, porém tentaram ampliar esse pensamento, apresentando outras colocações.

Na fala da Professora J, evidenciamos a busca por mudanças:

Acredito que comprovar também, mas eu acho que não é só isso. Os alunos precisam, além de pôr a mão na massa, descobrir, pensar sobre a atividade. Como eles fazem isso, eles estão envolvidos, porque se fosse só uma comprovação, a gente traria pronto e acabado.

Percebemos pelos comentários dos professores que eles ainda trazem de modo arraigado a concepção da AE como mecanismo de comprovação de uma teoria, centrada no contexto tradicional – a Professora J, apesar de possuir uma ideia de AE mais voltada para a descoberta, ainda faz referência à comprovação.

Já a professora D expõe que “*precisamos possibilitar aos alunos a elaboração de hipóteses*”. Essa visão vai ao encontro da proposta de AE que precisa estimular os nossos estudantes a questionar, levantar hipóteses e testá-las, coletar dados e principalmente discutir sobre o que estão aprendendo, e não apenas validar os modelos teóricos presentes nos Livros Didáticos (LD). A ideia de valorizar os questionamentos dos estudantes é defendida por vários autores, entre eles Silva, Machado e Tunes (2010), ao discutir a AEI.

Após a apresentação do vídeo, a Prof. F questionou: “*Parece simples, mas como fazer isso com os estudantes dos anos iniciais?*” Diante dessa fala, os professores elencaram algumas dificuldades em relação ao desenvolvimento de AEI nos anos iniciais, relacionando que esses

¹ Link do vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=EqQjxe9LFIg>

estudantes não teriam condições de desenvolver as etapas sugeridas na perspectiva da investigação.

Em relação à categoria *fontes de pesquisas*, utilizadas para a escolha da AE, os professores colaboradores pontuaram que utilizam a internet e o LD. Os comentários referentes à fonte de pesquisa surgiram dos professores lotados nos laboratórios, evidenciando que, na maioria das vezes, são eles que buscam as AE, de acordo com o que os professores das salas estão trabalhando.

Destacamos que os quatro professores de laboratório fizeram referência a essas duas fontes de pesquisa – a internet e o LD – e um dos regentes relatou que, devido ao escasso tempo para pesquisa, acaba utilizando as atividades do LD. A discussão que queremos explorar aqui não remete somente à fonte de pesquisa, mas sim como esse material pesquisado é utilizado.

Em relação ao LD como suporte para a pesquisa de AE, nossa preocupação é como essas atividades são desenvolvidas com os estudantes, pois na maioria dos LD elas vêm como receitas prontas – essa vertente vai contra o pensamento da AEI, em que o estudante deixa de ser um executor e passa a participar do processo. Assim, Araújo e Abib (2003) reforçam que os professores abordam a AE como “livro de receita”, fortalecendo a abordagem tradicional de ensino com demonstrações fechadas.

Infelizmente, alguns sites também abordam a AE com essa mesma visão. Dessa forma, cabe ao professor adaptar essas atividades que possuem caráter de receitas para algo com formato de investigação. Sabemos que essa tarefa não é fácil, mas é necessária uma profunda reflexão dos professores sobre o que esperam dos estudantes no desenvolvimento das AE.

Durante as conversas, também percebemos que o professor regente responsável por Ciências passa a temática que está trabalhando para o professor do laboratório, mas eles geralmente não sentam juntos para discutir um plano de ensino e seu embasamento. Esse é outro ponto que merece ser repensando, pois a escolha da AE deve partir do planejamento colaborativo entre ambos.

Sobre a categoria *obstáculos vivenciados*, os professores relataram diversas situações que, segundo eles, comprometem a realização da AE, tais como falta de material nas escolas, pouco tempo para desenvolver as atividades e sala com muitos estudantes.

De acordo com os professores participantes da atividade de formação, as escolas muitas vezes não possuem materiais para a realização das atividades experimentais. Assim, cabe à direção escolar e, na maioria das vezes, aos professores, comprar os materiais necessários. Podemos confirmar essa situação mediante a fala da Professora B, ao expor que geralmente compra os materiais para a realização das AE ou busca materiais alternativos para que os estudantes não fiquem sem ir ao laboratório.

Essa dificuldade é retratada por Ramos e Rosa em uma pesquisa realizada com professores dos anos iniciais em 2008. Passados oito anos, na atividade de formação realizada com os professores presenciamos a mesma situação relatada por esses autores: a falta de material como um dos fatores que inviabilizavam a utilização das atividades experimentais. “[...] quando o professor deseja realizar algum tipo de experimento, ele mesmo tem que obter o material necessário para o desenvolvimento dessa atividade” (RAMOS; ROSA, 2008. p. 312).

Outro ponto que dificulta os trabalhos realizados no laboratório foi relatado pela Professora B, que expõe a existência de diversos projetos que acabam sobrecarregando o professor do laboratório. A Professora D comentou: “*Como essas atividades (da saúde) levam um tempo, ficamos até semanas sem desenvolver atividades com os estudantes no laboratório*”.

Nesse caso, não iremos questionar a importância das atividades voltadas à saúde, até porque são temas pertinentes ao ensino de Ciências e precisam ser abordados, mas entendemos o relato da Professora D como um desabafo pela sobrecarga de atividades destinadas ao professor do laboratório, que, por isso, nem sempre atende às suas atribuições, comprometendo o desenvolvendo de AE.

Precisamos levar em consideração o posicionamento da Professora A em relação ao pouco tempo para desenvolver a AE, justificando que muitas vezes não tem tempo para testar a atividade para saber se dará certo. Esse é um assunto primordial na discussão da AE. Será que tudo que realizamos tem que dar certo? E, caso aconteça o contrário, o que os professores deverão fazer? Questionamos o grupo sobre essa ideia: *O que acontece quando o experimento dá “errado” ou não dá o resultado esperado?* Nesse momento a intenção era perceber como os professores lidam com o erro no ensino de Ciências e, principalmente, no desenvolvimento da AE.

Após o questionamento, a mesma professora comentou: *“às vezes não basta falar que deu errado, é preciso saber o que aconteceu”*. Diante dessa colocação, entendemos que é preciso desmitificar o papel do erro como negativo, tanto nas atividades de sala de aula quanto nas AE, pois o que consideramos errado na AE pode possibilitar ao estudante, se bem explorado, a construção do conhecimento sobre o conteúdo abordado. Em relação a esse pensamento, Carvalho (2013) defende que o erro é importante no processo de construção de conhecimento, pois, quando bem trabalhado, acaba ensinando mais do que uma aula expositiva.

O professor, portanto, precisa estar atento a essa situação para que não considere o “erro” como fim da AE, e sim o início para outras discussões, possibilitando a reflexão e novas problemáticas, visto que o experimento geralmente é descartado quando o resultado não é o esperado. Porém, é imprescindível que todos os resultados obtidos sejam analisados e discutidos com os estudantes, muitas vezes a aprendizagem acontece nesses momentos.

Ainda dentro da categoria dos obstáculos, destacamos a fala da Professora K: *“A divisão da turma para levar ao laboratório dificulta a discussão e a realização das atividades experimentais”*. Essa explanação está pautada na quantidade de estudantes presentes em algumas turmas dos anos iniciais e no espaço físico do laboratório, que não atende a esse quantitativo; assim, em algumas situações, segundo os professores, as turmas são divididas, ficando uma metade na sala e a outra no laboratório. A Professora B complementa essa realidade: *“O tempo é primordial, quando divide a turma compromete a realização da atividade”*.

Concordamos que a divisão das salas pode provocar várias situações, dentre elas no desenvolvimento da aula, que nem sempre acontece da mesma forma, pois os estudantes são diferentes. Assim, cada grupo acaba tendo uma visão diferente da aula e é necessário que o professor tenha clareza sobre esse aspecto.

Diante do exposto, podemos destacar que os professores até compreendem a importância da AE no ensino de Ciências, mas ainda a realizam da forma que aprenderam na escola, como estudantes do ensino básico e/ou na formação inicial docente, isto é, quando tiveram oportunidade de vivenciá-la. Sendo assim, não conseguem concebê-la no contexto da pesquisa e da investigação.

Assim, a formação continuada pode possibilitar momentos para que os professores reflitam sobre suas práticas pedagógicas, seus ambientes de trabalho, com base nos estudos e discussão coletiva para que compreendam o papel da AEI. Nossa intenção não é impor a AEI como solução para os problemas do ensino de Ciências, mas sim como uma possibilidade

que, se bem aproveitada, pode melhorar a aprendizagem dos estudantes dos anos iniciais do EF.

Considerações

Com base nos recortes teóricos apresentados e nos dados coletados, é indispensável pensarmos no ensino de Ciências nos anos iniciais com metodologias que proporcionem condições de desvincular do estudante o papel de receptor de informações, para que ele possa ser atuante no processo de aprendizagem. Nesse contexto, compreender os aspectos relacionados à visão dos professores regentes e dos professores do laboratório de Ciências da REME em relação à Atividade Experimental foi primordial. Assim, podemos perceber que, por meio dos estudos e das experiências compartilhadas, os respectivos professores tiveram mais subsídios para refletir sobre a utilização dessa metodologia nesse nível de escolaridade.

Os professores colaboradores da pesquisa demonstraram inicialmente que concebem o papel da AE no ensino de Ciências e que procuram utilizar esse recurso, mesmo que ainda estejam presos aos roteiros prontos encontrados nos LD e na internet. Assim, os indícios revelam que, na prática, a investigação não é a base da AE, tal como deveria; sabemos que essa realidade está presente em um contexto mais amplo, o da própria formação de professores. Além desses aspectos, percebemos que alguns pontos dificultam a prática com os estudantes: os professores relacionam o pouco tempo para a sua realização, a falta de materiais e até mesmo a imaturidade dos estudantes nesse nível de escolaridade.

Destacamos, assim, que esse assunto precisa ser incorporado nas formações iniciais e continuadas de professores, para que eles concebam a importância da AEI e tenham condições de trabalhar com os estudantes. Acreditamos que momentos de estudo, reflexão, colaboração e elaboração colaborativa possibilitam o interesse na busca pelo conhecimento, na valorização da integração entre teoria e prática, na reflexão sobre as práticas pedagógicas realizadas, bem como na forma que são utilizadas a AEI nos laboratórios.

Sabemos também que esse processo de reflexão e a mudança não se finda, pois a aprendizagem dos professores também deve percorrer um caminho de constante evolução na busca pela melhoria, que perpassa sua prática em sala de aula. Temos a esperança de ter estimulado essa caminhada ao estabelecer o diálogo e a aproximação com esses profissionais por meio dos temas propostos pela pesquisa. Enfim, esperamos que essa pesquisa possa contribuir para as discussões sobre de AEI no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, bem como motivar a realização de outras pesquisas nesse âmbito.

Agradecimentos e apoios

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT).

Referências

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. dos S. Atividades experimentais no ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo. V. 25, n. 2, jun, 2003, p. 176-194.

AZEVEDO, M. C. P. S de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo: Cengage Learning, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CARRASCOSA J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; VALDÉS, P. Papel de La Actividad Experimental en la Educación Científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 23, n. 2, 2006, p. 157-181.

CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para a implantação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

GONÇALVES, F. P. **O texto de Experimentação na Educação em Química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. 2005.168f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

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

OLIVEIRA, N; SOARES, M. H. F. B. **Atividades de experimentação investigativas em ciências na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico**. 2010.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: **Investigações em Ensino de Ciências – V13(3)**, 2008, p. 299-331

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B.; PECATTI; C. Atividades experimentais nas séries iniciais: um relato de uma investigação. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 6, Nº 2, 2007, p. 263-274.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos e MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.: **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química**. Ciências & Cognição v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

WEISSMANN, H. (org.) **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANARDI, D. C. **A análise praxeológica de atividades experimentais subsidiando a elaboração de situações-problemas no ensino de física**. 2013. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo. 2013.

ZANCUL, M. C. de S. O ensino de Ciências e a experimentação: algumas reflexões. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências**. São Carlos: EduFSCar. 2011.