

Aprender experimentando: Uma possibilidade para o ensino da Matemática, da Física e da Química no contexto da formação de professores da Educação Infantil e das Séries Iniciais

Ana Paula Dick¹

GD1 – Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Resumo do trabalho. A relevância das atividades experimentais para o ensino de Ciências, em especial da Matemática, da Física e da Química, já parece ter sua importância consolidada no meio acadêmico. Entretanto, consideramos necessário refletir sobre a inserção de tais atividades já na Educação Infantil e nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Seguindo nessa direção, este trabalho visa apresentar uma pesquisa de mestrado em andamento, cujo objetivo é conhecer como os professores do referido nível de ensino interagem com situações em que são propostas atividades experimentais para o ensino de Ciências Exatas, e qual a percepção deles acerca da utilização desses recursos em sala de aula. Para alcançar esse objetivo, oferecemos um curso de formação continuada para professores de uma escola privada do Vale do Taquari – RS, no qual são vivenciadas e discutidas diferentes atividades experimentais. A coleta de dados de dará pela transcrição de áudio dos encontros, o diário de borda da pesquisadora e diversos materiais produzidos pelas professoras participantes da formação, como um questionário inicial e um relatório final. Com o desenvolvimento da pesquisa, almejamos contribuir com as discussões acerca da inserção de atividades experimentais desde a Educação Infantil, além de incentivar o uso de tais experimentações nos diferentes níveis de ensino.

Palavras-chave: formação continuada; atividades experimentais; Ciências Exatas.

Introdução

Assistimos hoje a uma grande desmotivação dos alunos, em especial, com relação às disciplinas de Matemática, Física e Química. A situação se agrava quando nos defrontamos com alunos que estão chegando às séries finais do Ensino Fundamental com verdadeira “aversão” à área das Exatas, e tal oposição sendo consolidada ao término do Ensino Médio.

Este sentimento em relação a estas disciplinas pode estar vinculado ao fato de o ensino de Ciências encontrar-se, geralmente, distante da realidade dos alunos, tornando a área restrita à apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma fragmentada e vazias de significado.

¹ Centro Universitário Univates, e-mail: anadick7@gmail.com, orientador: Professora Dr^a Maria Madalena Dullius, coorientadora: Professora Dr^a Nélia Maria Pontes Amado.

Como consequência, apontamos para uma diminuição de busca por cursos superiores nas áreas de Engenharias.

Em contrapartida, a constante evolução tecnológica nos mostra que cada vez mais são requisitados profissionais na área de Ciências Exatas e Tecnológicas, capazes de interpretar e interagir sobre as inovações. Para além dos sujeitos que irão intervir nessas situações, é desejável que todos os cidadãos sejam, no mínimo, capazes de compreender o mundo no qual estão destinados a viver.

Neste contexto, está sendo desenvolvida uma pesquisa no âmbito do Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Ensino, no Centro Universitário UNIVATES, campus Lajeado – RS, com foco na problematização da interação dos professores da Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental com as atividades experimentais nas áreas de Ciências Exatas, e a percepção destes sobre o seu uso em sala de aula.

Consideramos que o envolvimento dos professores na realização de diferentes atividades experimentais, ao longo de um curso de formação continuada, pode proporcionar-lhe um envolvimento ativo na realização de tais experimentos, a discussão e a reflexão sobre a importância dessas atividades para a aprendizagem dos seus alunos. Deste modo, este envolvimento dos professores em atividades experimentais visa contribuir para a melhoria das práticas dos professores. Convergindo para a importância de atividades experimentais no ensino, Andrade e Massabni (2011) apontam a necessidade de um preparo teórico e prático dos professores para que a visão do ensino de Ciências possa começar a mudar e promover a inserção de atividades experimentais. De acordo com esses autores, para que os professores façam uso de tais atividades é necessário que eles se sintam confiantes em desenvolvê-las. Nesse sentido, Ramos e Rosa (2008, p. 318) constatam que “Muitos professores ainda preferem desenvolver suas aulas baseados em estratégias que estejam mais ao seu alcance, e que lhes proporcionam maior grau de segurança”, limitando a utilização de recursos ao livro didático e a prática à exposição de ideias por parte do professor.

Este estudo tem como questão de pesquisa: Como os professores da Educação Infantil e das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, participantes de uma formação continuada, interagem com situações em que atividades experimentais são propostas como recursos

para o ensino de Matemática, Física e Química, e qual a percepção deles sobre seu uso em sala de aula?

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar como os professores interagem com situações em que são propostas atividades experimentais para o ensino de Matemática, Física e Química, e qual a percepção deles acerca da utilização desses recursos em sala de aula. Mais especificamente, pretendemos: a) Oportunizar que os professores vivenciem experimentos de Matemática, Física e Química; b) Problematizar a utilização das atividades experimentais no contexto escolar; c) Explorar diferentes estratégias para o uso de atividades experimentais; d) Analisar a percepção dos professores sobre o uso de atividades experimentais nos processos de ensino e de aprendizagem; e) Verificar como os professores interagem em situações que envolvem atividades experimentais.

No desenvolvimento desta pesquisa, nos apoiaremos na exploração de diferentes experimentos, tomada como forma de melhorar a qualidade do ensino de Ciências Exatas e, mais do que isso, instigar nos professores o espírito investigativo. Despertando nos professores o interesse e o gosto pelas atividades experimentais, de forma a que as proponham nas suas aulas, temos como fim contribuir para a formação de alunos mais curiosos, críticos e interessados na aprendizagem das Ciências Exatas.

A presente pesquisa tem como contexto de coleta de dados, um curso de formação continuada para os professores da Educação Infantil e das Séries Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola privada, localizada no Vale do Taquari – RS. O curso, com duração de 20 horas, está sendo desenvolvido no espaço da escola e é ministrado pela autora deste trabalho, também professora de Matemática e Física da referida escola.

Pressupostos teóricos

O conceito de atividade experimental

Em primeiro lugar, começamos por clarificar o que se entende, neste trabalho, por atividades experimentais, na medida em que há uma polissemia no significado desta expressão. Rosito (2003) esclarece-nos sobre a diferença entre experiência, experimento, experimentação e atividades práticas. Para a autora, uma experiência “é um conjunto de conhecimentos individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas

acumuladas historicamente” (2003, p. 193). Por seu lado, um experimento, é definido como “um ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico” (2003, p. 193), complementando que nesse caso seria necessário por a prova, ensaiar, testar algo. Em relação à experimentação, a mesma autora enfatiza que se caracteriza como um processo de verificação de uma hipótese oriunda de experimentos, a qual pode ou não chegar a uma lei. Por fim, as atividades práticas são definidas por Rosito, com base em Hodson (1994), como “qualquer trabalho em que os alunos estejam ativos e não passivos” (2003, p. 193). Como exemplo destes conceitos, na vida de um aluno, podemos dizer que ele traz consigo toda a sua experiência de vida, que pode ter sido produzida no contexto familiar ou escolar. Um experimento, por sua vez, está relacionado a um ensaio científico, como um conjunto de procedimentos para o estudo da projeção de imagens em espelhos planos e esféricos, ou um conjunto de procedimentos para medição do ponto de ebulição da água. Já a experimentação agrega em seu significado uma ação, ou seja, concretizar o experimento, realizar na prática. As atividades práticas podem receber diferentes interpretações, contudo, segundo a autora, podem ser exemplificadas como qualquer atividade interativa que precise da participação ativa do aluno, como uma resolução de problema, por exemplo. Segundo Barreto Filho (2001 apud ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 839), as atividades práticas podem ser definidas como:

[...] modalidades de procedimento que objetivam conseguir informações, como nos casos da observação ambiental, observação laboratorial, da leitura, da escrita, do dialogar com colegas e professor, e ainda, desenvolvidas de forma que se complementem e possam contribuir com o aluno, no sentido de chegar a internalização do conhecimento formal.

Andrade e Massabni (2011) consideram estas definições insuficientes e optam por apresentar uma delimitação mais específica e adequada ao ensino de Ciências:

[...] *atividades práticas como aquelas tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social.* Nesta experiência, a ação do aluno deve ocorrer – por meio da experiência física –, seja desenvolvendo a tarefa manualmente, seja observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 840, grifo do autor).

Assim, as atividades práticas são entendidas como algo mais amplo, em que o aluno tem o contato direto com o objeto de ensino, seja ele experimental ou não. Assumimos nesta investigação que toda experimentação é também uma atividade prática. Deste modo

adotamos a definição de Andrade e Massabni (2011), que defendem a necessidade da presença física do aluno com o material a ser explorado nas atividades.

Contudo, importa salientar que o contrário não é deve ser considerado como verdadeiro. Ou seja, utilizar o termo atividade prática não impõe a necessidade de esta ser de caráter experimental, pois aquela poder estar relacionada a “demonstrações, excursões, experimentos e determinados jogos, desde que permitam experiências diretas com objetos presentes fisicamente” (ANDRADE; MASSBNI, 2011, p. 841).

Sendo assim, parece-nos redundante utilizar a terminologia ‘atividade prática experimental’ ou ‘atividade prática de experimentação’. Entendemos ser suficiente utilizar ‘atividade experimental’ ou ‘experimentação’, de modo que a atividade prática fica subentendida nesse contexto.

Após distinguir os conceitos de atividades práticas e atividades experimentais, consideramos importante apresentar suas diferentes abordagens, de acordo com os objetivos e as ferramentas do professor.

Classificação de atividades experimentais

Na literatura brasileira, podem ser encontradas diferentes classificações para as atividades experimentais. Tanto Araújo e Abib (2003) como Oliveira (2010), dividem as atividades experimentais em atividades de demonstração, de verificação e de investigação; Campos e Nigro (1999) e Bassoli (2014) repartem-nas em demonstrações práticas, experimentos ilustrativos, experimentos descritivos e experimentos investigativos; Biagini e Machado (2014) as dividem em demonstrativas, tradicionais e investigativas. Rosito (2003) entende que os tipos de atividades experimentais são: demonstrativa, empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista, acrescentando posteriormente a definição de atividades práticas como investigação científica.

Neste estudo, utilizaremos a classificação de Araújo e Abib (2003) e Oliveira (2010), entendendo-a como a opção mais adequada ao objetivo do trabalho. Ademais, percebemos que os pesquisadores da área de experimentação convergem nas suas classificações para as mesmas definições, embora as nomeiem, por vezes, de formas diferentes. Assim, na

sequência desta seção, buscamos esclarecer cada uma das possibilidades de atividades experimentais.

Para Oliveira (2010, p. 147), as atividades de demonstração são caracterizadas pela execução de um experimento exclusivamente pelo professor e não pelos alunos. Nesse sentido, Campos e Nigro (1999, p. 151) complementam que estas atividades, mesmo manipuladas pelos professores, possibilitam maior contato dos alunos com fenômenos já conhecidos ou com coisas novas, como, por exemplo, equipamentos ou mesmo fenômenos. De acordo com Krasilchik (2011, p. 87),

A utilização de demonstração é justificada em casos em que o professor deseja economizar tempo, ou não dispõe de material suficiente para toda a classe, servindo também para garantir que todos vejam o mesmo fenômeno simultaneamente, como ponto de partida comum para uma discussão ou para uma aula expositiva.

Desse modo, cabe ao professor refletir sobre a melhor maneira de incorporar atividades demonstrativas nas suas aulas, levando em consideração as limitações que o espaço lhe oferece.

As atividades de verificação são entendidas como aquelas nas quais se têm o objetivo principal de verificar ou confirmar uma lei ou teoria. Araújo e Abib (2003) apontam alguns aspectos relevantes que justificam o uso de atividades de verificação. Em primeiro lugar, consideram que o fato de facilitar a interpretação do fenômeno em questão propicia maior participação dos alunos, podendo resultar numa aprendizagem significativa. Na sequência, é apontada a possibilidade de os alunos desenvolverem a capacidade de generalizar a partir das atividades de verificação, “que pode ocorrer quando são explorados os limites do experimento de modo a explorar novas situações” (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 183). Ainda de acordo com os autores, as atividades de verificação podem contribuir na motivação dos alunos, uma vez que tornam o ensino mais realista.

Campos e Nigro (1999) e Bassoli (2014) referem-se a esse tipo de atividade como experimento ilustrativo. De acordo com Bassoli (2014, p. 582), essas atividades, além de contribuírem na aprendizagem, também podem propiciar a interatividade social, desde que realizadas em grupos. A autora ainda comenta a interatividade emocional como sendo particular de cada aluno, pois a mesma atividade pode provocar diferentes estímulos nos diferentes sujeitos. Dessa forma, provavelmente em uma mesma sala de aula, teremos

alunos que irão se envolver com a atividade, mantendo-se motivados, enquanto outros poderão estar indiferentes à atividade experimental.

Segundo Biagini e Machado (2014), as atividades de verificação correspondem à experimentação tradicional, que são compostas por roteiros fechados, em que os alunos devem verificar ou comprovar uma lei. A experimentação tradicional, de acordo com os autores, pode objetivar também a ilustração da teoria ou a aprendizagem de técnicas laboratoriais. Podemos então afirmar que autores diferentes estão a pesquisar os mesmos tipos de atividades, mas nomeando-as de formas diferentes.

As atividades de investigação são apresentadas por Sá, Lima e Aguiar Jr (2011) como uma estratégia de ensino, que podem ter caráter experimental ou não, “desde que elas sejam centradas no aluno, propiciando o desenvolvimento de sua autonomia e de sua capacidade de tomar decisões, avaliar e resolver problemas, ao se apropriar de conceitos e teorias das ciências da natureza” (SÁ; LIMA; AGUIAR JR, 2011, p. 99).

Zômpero e Laburú (2011, p. 74-75) constata, numa pesquisa bibliográfica, que vários autores convergem para princípios de uma proposta investigativa, na qual

[...] deve haver um problema para ser analisado, a emissão de hipóteses, um planejamento para a realização do processo investigativo, visando a obtenção de novas informações, a interpretação dessas novas informações e a posterior comunicação das mesmas.

Assim, entendemos que essas atividades caracterizam-se como “práticas que exigem grande atividade do aluno durante sua execução. Diferem das outras por envolver obrigatoriamente discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 151).

Nesse estudo, nos restringiremos às atividades investigativas que necessariamente envolvam atividades experimentais, as quais recebem a denominação de atividades práticas investigativas. Bassoli (2014, p. 583) clarifica a diferença entre ambas, enfatizando que o ensino por investigação “é uma perspectiva de ensino baseada na problematização, elaboração de hipóteses e teste de hipóteses, seja por meio de pesquisa, seja por meio da experimentação, podendo, por tanto, envolver ou não atividades experimentais”. Já as atividades práticas investigativas “situam-se no contexto do ensino por investigação, compartilhando os mesmos objetivos. Entretanto, baseiam-se, imprescindivelmente, na experimentação” (BASSOLI, 2014, p. 583). Sendo assim, adotamos a ideia de que uma

atividade prática investigativa trata-se de ensino por investigação, mas contemplando uma atividade experimental.

Em nossa pesquisa, entendemos que a nomenclatura, embora importante, não é um fator determinante na realização das atividades experimentais na sala de aula. O indispensável é que o professor defina claramente os objetivos das atividades e as conduza para tal, determinando assim o sucesso da aprendizagem dos alunos.

O papel do professor na realização de atividades experimentais

O papel do professor é essencial na inserção de tais atividades, mas, primeiramente, é necessário que ele defina claramente quais os objetivos e as competências que se desejam com determinada atividade (BRASIL, 2002). Concordamos também com Krasilchik (2011, p. 88), ao ressaltar que “o envolvimento do aluno depende da forma de propor o problema e das instruções fornecidas pelo professor aos estudantes”, argumentando que a mesma atividade pode ter diferentes finalidades, podendo ir desde a simples confirmação da teoria até um objeto de pesquisa.

Nesse sentido, Andrade e Massabni (2011) apontam que tão importante quanto definir claramente os objetivos, é ainda necessário que o professor esteja confiante em desenvolver uma atividade prática, com tempo para planejar e explorar o “novo”. Neste sentido, estamos em sintonia com os vários pesquisadores, tais como Biagini e Machado (2014), Araújo e Abib (2003) e Andrade e Massambni (2011), que destacam a importância da formação continuada de professores como uma oportunidade para pensar, refletir e, até mesmo, experimentar tais atividades.

Pensando no contexto da Educação Infantil e das Séries Iniciais, acreditamos que se faz necessário uma formação continuada que permita aos professores conhecerem, discutirem e refletirem sobre estratégias para desenvolver atividades experimentais neste nível de ensino. De acordo com Ramos e Rosa (2008), Malacarne e Strieder (2009), e Viechenesky, Lorenzetti e Carletto (2012), os professores em geral reconhecem a importância do ensino de Ciências por meio do uso de atividades experimentais, mas não as desenvolvem por sentirem-se inseguros, principalmente devido à falta de formação e de experiência nessa área.

Nesse sentido, Ramos e Rosa alertam que “nos anos iniciais do ensino fundamental o enfoque tem sido mais nos problemas de alfabetização e na matemática elementar” (2008, p. 300). Para os autores, a falta de preocupação com as ciências como um todo, acaba por se refletir no desenvolvimento do país.

Manifestando esta preocupação, Malacarne e Strieder (2009, p. 77) defendem também a importância de um processo de “iniciação prazeroso” na aprendizagem de Ciências, o qual pode ser determinante nas séries posteriores de ensino. Assim, “a experimentação tem o potencial de motivar os alunos, incentivando a reflexão sobre os temas propostos, estimulando a sua participação ativa no desenvolvimento da aula e contribuindo para a possibilidade efetiva de aprendizagem” (2009, p. 77).

Metodologia de pesquisa

Esta pesquisa segue uma abordagem qualitativa na medida em que “o interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos as suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse” Moreira (2011, p. 76). O método de investigação é um estudo de caso, que de acordo com Yin (2010, p.24), “permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”.

O curso de formação continuada

Este estudo envolveu a realização de um curso intitulado “Atividades experimentais no ensino e aprendizagem de Ciências Exatas, no contexto das séries iniciais do Ensino Fundamental e na Educação Infantil”, que está sendo ministrado pela autora deste trabalho, tornando o grupo de participantes o sujeito de pesquisa desta investigação. O curso está estruturado em dez encontros, dos quais oito são presenciais e dois na modalidade a distância. A participação no curso é voluntária, registrando-se a adesão de 16 professoras do educandário.

Apresentamos, no Quadro 1, uma proposta de datas dos encontros e uma breve descrição das atividades a serem desenvolvidas em cada um deles.

Quadro1 – Resumo das atividades e respectivas datas.

Datas e modalidades	Atividades
18/04/16 Presencial 2h	- Apresentações do grupo e da proposta do grupo. - Questionário inicial para os professores. - Atividade experimental sobre geometria espacial com canudinhos.
13/06/16 Presencial 2h	- Término da atividade sobre geometria espacial, chegando a Relação de Euler. - Atividade do quebra-cabeça com sólidos geométricos.
20/06/16 Distância 2h	- Leitura do texto “O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental” (RAMOS; ROSA, 2008).
06/08/16 Presencial 4h	- Conjunto de atividades experimentais sobre a luz (objetos luminosos e iluminados; câmara escura; formação da cor branca). - Atividades experimentais: submarino; circuitos elétricos simples.
22/08/16 Presencial 2h	- Atividades experimentais: a procura da Vitamina C; leite psicodélico; areia movediça.
26/09/16 Distância 2h	- Realização de atividade experimental nas turmas em que trabalham e escrita de um relatório.
03/10/16 Presencial 2h	- Atividades experimentais: quebra-cabeça geométrico 5 em 1; quebra-cabeça triângulo circular; mágica na água (refração); quente ou frio – sensação térmica.
10/10/16 Presencial 4h	- Atividades experimentais: pasta de elefante; erguendo gelo com palito; gaiola de celular; vela na água; origami do estalo. - Apresentação das atividades desenvolvidas nas turmas em que lecionam. - Grupo focal.

Fonte: Dados da pesquisa.

O planejamento do curso inclui atividades experimentais de Matemática, Física e Química, que possam ser desenvolvidas com os alunos da Educação Infantil e Séries Iniciais, bem como permitam facilmente uma adaptação para as diferentes turmas. Ademais, são propostas leituras teóricas acerca da temática, para que os professores possam aprofundar seus conhecimentos. Os formandos serão também desafiados a desenvolverem uma atividade experimental com seus alunos e a partilharem e a refletirem sobre esse trabalho em sala de aula, numa sessão presencial do curso de formação.

A Recolha de dados da pesquisa

De acordo com a metodologia adotada neste estudo a recolha de dados envolve o recurso a diversas fontes, tal como é recomendado por Yin (2010).

Para além de um questionário inicial, foi feita a gravação áudio e respectiva transcrição dos encontros, devidamente autorizada pelos sujeitos envolvidos, as anotações da pesquisadora em um diário de bordo, um relatório final feito pelos participantes e a realização de um grupo focal no último encontro.

Para a análise dos dados coletados, utilizaremos a Análise Textual Discursiva - ATD que, de acordo com Moraes e Galiazzi (2013, p. 7), corresponde a uma “[...] metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos”.

Resultados esperados

Com a realização da pesquisa apresentada, esperamos contribuir com as discussões feitas a respeito da utilização de atividade experimentais na Educação Básica e nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, no contexto de uma formação continuada de professores do referido nível de ensino.

Também acreditamos que com esse trabalho, possamos contribuir para a inserção de atividades experimentais nas aulas dos sujeitos envolvidos, uma vez que estamos proporcionando aos mesmos a vivência de diferentes experimentos, o suporte teórico necessário para entendimento dos fenômenos, bem como o incentivo para que os mesmos sejam realizados nas salas de aula.

Referências

ANDRADE, Marcelo L. Feitosa de; MASSABNI, Vânia G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf>>. Acesso em 8 dez. 2015.

ARAÚJO, Mauro S. Teixeira de; ABIB, Maria L. V. dos Santos. Atividades experimentais no Ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>>. Acesso em 24 set. 2015.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0579.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

BIAGINI, Beatriz; MACHADO, Clodoaldo. A experimentação no ensino de ciências em duas escolas municipais de Florianópolis/SC. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p.900 – 911, out. 2014. Disponível em: < <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0613-1.pdf>>. Acesso em 11 jan. 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Ed. da Edusp, 2011.

MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**. Vol.5, N.7: p.75-85, Maio/2009.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n.1, p.139-153, jan/jun, 2010. Disponível em < <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2015.

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa. ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**. V13(3), p.299-331, 2008.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

SÁ, Eliane Ferreira de; LIMA, Maria E. Caixeta de; AGUIAR JR, Oriando. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 79-112, 2011. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID255/v16_n1_a2011.pdf>. Acesso em: 13 out. 2015.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**. v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.