

## **Análise de trabalhos do ENPEC sobre experimentação no ensino de Física**

### **Analysis of ENPEC papers on experimentation in Physics teaching**

#### **Resumo**

Discussões sobre o uso de atividades experimentais (AE) no ensino das Ciências são levantadas por pesquisadores da área e situações de ensino com o uso delas são investigadas. Nesse contexto e considerando o ensino de Física, este trabalho relata uma pesquisa de cunho bibliográfico que teve como objetivo fornecer um panorama das produções que vem sendo desenvolvidas e apresentadas no ENPEC realizado entre 2009 e 2015. Para isso, analisaram-se alguns aspectos dessas pesquisas tomando algumas orientações da “Análise de Conteúdo” de Bardin (2011). A partir da análise, as pesquisas puderam ser agrupadas em quatro categorias: apresentação de estratégia didática, investigação envolvendo uso de AE, investigação diversa e aparato experimental. Os resultados mostraram que a maioria deles privilegia a abordagem investigativa e que várias pesquisas são de cunho bibliográfico. Além disso, constatou-se que a maioria deles está voltada para o Ensino Médio e para o estudo da Mecânica.

**Palavras chave:** ENPEC, atividades experimentais, ensino de Física

#### **Abstract**

Discussions about the use of experimental activities (AE) in Science teaching are raised by researchers in the field and teaching situations with the use of them are investigated. In this context and considering the Physics teaching, this paper reports a bibliographical research whose objective was to provide an overview of the productions that have been developed and presented at ENPEC between 2009 and 2015. For this, some aspects of these surveys were analyzed, taking some guidelines from the "Content Analysis" of Bardin (2011). From the analysis, the papers were grouped into four categories: presentation of didactic strategy, investigation involving use of AE, diverse research and experimental apparatus. The results showed that most of them privileged the investigative approach and that several researches are of bibliographic character. In addition, it was verified that the majority of them are directed to the High School and to the study of Mechanics.

**Key words:** ENPEC, experimental activities, Physics teaching

#### **Introdução**

A realização de atividades experimentais (AE) no processo educativo é considerada como um meio de tornar o ensino mais atraente e de facilitar o aprendizado de conteúdos trabalhados em sala de aula, além de poder propiciar o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação dos educandos. Nesse sentido, as AE podem se transformar em importantes aliadas do professor no desenvolvimento de trabalhos educativos voltados para o ensino dos

conteúdos científicos (ARAÚJO e ABIB, 2003; BORGES, 2002; BORGES e GOMES, 2005; LABURU, 2006; MARINELI e PACCA, 2006; SÉRE et al., 2003).

Se por um lado as práticas experimentais são consideradas relevantes para a formação do educando, elas também podem comprometer seu aprendizado se não forem devidamente abordadas (CARRASCOSA et al., 2006; GRANDINI e GRANDINI, 2004; QUIRINO e LAVARDA, 2001; ROSA, 2003). Carrascosa et al. (2006), por exemplo, consideram a atividade experimental como um dos aspectos chaves no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Entretanto, eles salientam que geralmente alguns equívocos são cometidos no uso delas, como levar os alunos a terem uma visão distorcida e empobrecida da atividade científica.

A respeito dos problemas que envolvem o uso do trabalho experimental no ensino de Ciências, Matos e Moraes (2004) apontam que esses problemas “não residem tanto na quantidade do trabalho experimental realizado, mas são muito mais uma questão de qualidade, de natureza, de contexto e de objetivos” (p. 5). Neste contexto, o presente artigo procura investigar o uso de AE, objetivando revelar um panorama das produções que abordam a temática envolvendo a experimentação presentes nas atas do ENPEC. É importante salientar que Carlos et al. (2009) também analisaram trabalhos sobre AE destinadas ao ensino de Física presentes nas atas do ENPEC do período de 1997 a 2007, tendo como objetivo investigar as tendências das pesquisas dessa área. Nessa mesma linha, a pesquisa aqui descrita analisa artigos presentes nas atas dos quatro últimos ENPEC, ou seja, das edições de 2009, 2011, 2013 e 2015. Para isso, analisaram-se alguns aspectos dessas produções que constituem o corpus documental deste trabalho.

## **Procedimentos Metodológicos**

Visando à análise dos trabalhos, foram adotadas algumas orientações da “Análise de Conteúdo” (BARDIN, 2011) que pode ser realizada a partir de duas práticas: a linguística e as técnicas documentais. No caso da presente pesquisa, que tem por objeto de estudo trabalhos apresentados em periódicos da área de Ensino, entende-se que ela esteja relacionada às técnicas documentais.

A análise se organizou a partir de três etapas: pré-análise; exploração do material e o tratamento dos resultados; a inferência e a interpretação. A pré-análise realizou-se a partir de leituras flutuantes que possibilitaram a construção do corpus documental da investigação. Esta se deu a partir das seguintes etapas: 1 - leitura dos títulos e dos resumos dos artigos apresentados nas revistas para separar aqueles envolvendo temas relacionados à experimentação no ensino de Física; 2 – na segunda etapa, realizou-se uma leitura flutuante dos artigos selecionados na primeira etapa para avaliar aqueles que apresentam investigações envolvendo o uso de AE.

A partir disso, os trabalhos puderam ser agrupados nas seguintes categorias: apresentação de estratégia didática, investigação envolvendo uso de AE, investigação diversa e aparato experimental. Essas categorias foram estabelecidas depois da análise do corpus documental. Na primeira categoria, encontram-se os trabalhos que tem como objetivo apresentar estratégias didáticas com o objetivo de verificar a validade das mesmas no processo educativo. Na segunda, enquadram os trabalhos que trazem investigações sobre aspectos que emanam da realização de AE. Na terceira, estão as produções que não se enquadram nas categorias anteriores. Finalmente, na quarta encontram-se os trabalhos que apresentam aparatos experimentais. Além disso, também foram verificados o nível de ensino considerado nas pesquisas e o conteúdo específico de Física abordado.

## Análise e Discussão

Foram encontrados 38 trabalhos que estavam relacionados, direta ou indiretamente, com a experimentação no ensino de Física: 17 deles estão voltados para a apresentação de estratégias didáticas, 12 deles trazem investigações com o uso de AE e 8 apresentam investigações diversas. Apenas uma única produção apresenta aparato experimental. É válido destacar que o número de trabalhos analisados que foram apresentados no ano de 2009 é maior que o número de trabalhos apresentados nas três outras edições analisadas. A Tabela 1 traz essas informações.

Categoria	2009	2011	2013	2015	Total
Apresentação de estratégia didática	5	7	1	4	17
Investigação com o uso de AE	5	2	2	3	12
Investigação diversa	4	-	2	2	8
Aparato experimental	1	-	-	-	1
Total	15	9	5	9	38

Tabela 1: Número de trabalhos por categoria

Os trabalhos pertencentes à primeira categoria são aqueles que apresentam estratégias didáticas com a utilização de AE, visando à verificação da validade de tais estratégias no processo educativo em Física. Esses trabalhos incluem o uso de: analogia; História da Ciência; abordagem investigativa; abordagem demonstrativo-investigativa; modelagem matemática; mapas conceituais; software; novas tecnologias; vídeo; aparatos manuais e automáticos; artefatos; e simulações.

Os trabalhos que trazem investigações com o uso de AE envolvem a análise de situações decorrentes do trabalho experimental ou a verificação do aprendizado requerido. Essas produções privilegiam a atuação dos envolvidos com vistas à análise de elementos tais como: interações sociais; mediação desenvolvida pelo professor; compreensão e construção conceitual; discursos; avaliação das atividades realizadas; engajamento; processo de reflexão-ação-reflexão; aprendizagem de conceitos científicos.

Dentre os trabalhos que trazem investigações com o uso de AE, destacam-se aqueles que analisam o discurso dos envolvidos. Nessa linha, têm-se, por exemplo, os trabalhos de Guedes e Baptista (2011) e de Raboni e Carvalho (2013). O primeiro traz a análise do discurso oral de estudantes e professora durante a realização de AE problematizadas a partir das categorias propostas por Mortimer e Scott, classificadas de acordo com a natureza das interações discursivas. O segundo apresenta uma investigação do uso da linguagem de alunos durante a realização de AE, considerando os trabalhos de Vygotsky sobre a construção do pensamento e da linguagem e nos de Bakhtin quanto aos conceitos de réplica, tema e enunciação.

Esses trabalhos apontam para a diversidade de abordagens que podem ser empregadas com o uso de AE no processo educativo em Física. Essas abordagens incluem desde o uso de novas tecnologias, software até o uso de uma perspectiva mais conceitual como o uso da História da Ciência, por exemplo. Além disso, esses trabalhos mostram que as AE podem ser empregadas em diferentes contextos visando a propósitos diversos que incluem, por exemplo, a capacitação docente e aprendizagem de conceitos físicos.

A partir da análise de investigações da área de ensino de Física que consideram a experimentação, Araújo e Abib (2003) também constaram que há uma ampla gama de possibilidades de uso das AE. Isso possibilita o alcance de diferentes objetivos educacionais, cabendo, pois, ao professor a escolha da metodologia experimental a partir dos objetivos a serem atingidos.

Essa constatação também é apontada por Carlos et al. (2009). Entretanto, esses autores também salientam que tanto no nível básico como no superior as práticas experimentais não contemplam essas diferentes abordagens.

Se por um lado, a diversificação das abordagens possíveis no uso de experimentos no ensino nos parece positiva e demonstra sinais de maturação das pesquisas nessa temática; por outro, a prática da maioria dos professores ainda continua segundo os ditames das abordagens típicas do primeiro período histórico, pois como reconhece Borges (2002), a maioria dos professores das escolas de nível básico e até do superior que atuam no laboratório não têm contato com as ideias mais recentes sobre experimentação e ainda permanecem reproduzindo as abordagens que lhes são familiares, na qual foram formados. (p. 6)

Sobre os estudos que enfocam o uso da linguagem no ensino de Ciências, Raboni e Carvalho (2013) assinalam que esses estudos têm sobressaído por ocuparem, atualmente, uma das dimensões mais importante da pesquisa, visto que envolvem diretamente aspectos da alfabetização e do letramento científicos que são essenciais no processo educativo. Nessa perspectiva, considerando a argumentação, Vivas e Teixeira (2015) assinalam que vários pesquisadores que trabalham nessa linha de pesquisa defendem a ideia de que através dela os estudantes se aproximam do saber científico.

Outra constatação que se sobressai é o número de produções analisadas que trazem a perspectiva experimental investigativa. Dos 29 trabalhos pertencentes às duas primeiras categorias, 12 consideram essa perspectiva. As pesquisas de Penha, Carvalho e Vianna (2009) e Braga e Monteiro (2011), por exemplo, privilegiaram essa abordagem. A primeira está relacionada com o estudo de conceitos de magnetismo visando à enculturação científica. A segunda, por sua vez, envolve a análise da perspectiva investigativa aliada à elaboração de um vídeo como meio de promover a aprendizagem significativa de conceitos, métodos e atitudes.

Essa constatação também foi verificada por Carlos et al. (2009). Dos 31 trabalhos analisados por eles, 18 adotaram uma abordagem investigativa.

Penha, Carvalho e Vianna (2009) afirmaram que um grande número de trabalhos se estrutura nessa perspectiva, permitindo aos envolvidos o estabelecimento de caminhos e procedimentos para a investigação, observação dos dados e a utilização de linguagens para a comunicação de hipóteses e sínteses. Segundo Araújo e Abib (2003), essa abordagem está centrada nos aspectos cognitivos do processo de ensino e aprendizagem, pois envolve aspectos conceituais, relacionados aos conteúdos de Física e aspectos comportamentais, como a capacidade de reflexão, abstração, generalização, síntese e de senso crítico.

É válido ressaltar a importância de pesquisas que contemplam atividades destinadas a alunos portadores de necessidades especiais. No período analisado, foram encontrados dois trabalhos voltados para esse público. O trabalho de Vivas e Teixeira (2015) contou com a participação de estudantes surdos do Ensino Médio e o trabalho de Morrone, Araújo e Amaral (2009) contemplou portadores de deficiência visual. O primeiro trabalho teve como objetivo investigar os argumentos de estudantes surdos durante a realização de duas AE sobre a primeira e terceira leis de Newton e o segundo trabalho consistiu na apresentação de uma proposta que visa a levar alunos com deficiência visual a construírem conhecimentos físicos relacionados à Eletrodinâmica.

Esses autores ressaltaram a importância da experimentação na educação desses alunos. Em relação aos deficientes visuais, Vivas e Teixeira (2015) apontaram que os experimentos:

aproveitam o canal visual como uma das possíveis maneiras de promover a motivação devido ao manuseio dos materiais do experimento e a observação

visual dos fenômenos envolvidos e possibilitar uma maior compreensão dos fenômenos, podendo tornar a deficiência auditiva em eficiência visual. (p. 6)

Para Camargo, Silva e Barros Filho (2006), muitas vezes, essa prática não se concretiza porque as diferenças de percepção entre o deficiente visual e o não deficiente visual são desconsideradas por professores de Física, o que tem contribuído para a perpetuação de uma prática de ensino descontextualizada e mecânica para alunos com deficiência visual.

Na pesquisa de Carlos et al. (2009), já mencionada anteriormente, foram levantados três trabalhos voltados para esse público, sendo um em cada edição do ENPEC realizado no período de 2003 a 2007.

Esses trabalhos estão voltados para diferentes níveis de ensino. A Tabela 2 traz essas informações.

Nível de ensino	2009	2011	2013	2015	Total
Ensino Fundamental	2	1	1	1	5
Ensino Médio	7	5	2	5	19
Ensino superior	2	3	-	1	6
Total	11	9	3	7	30

Tabela 2: Números de trabalhos por nível de ensino

A Tabela 2 mostra que a maioria dessas estratégias é destinada ao Ensino Médio e que são poucos os trabalhos voltados para o Ensino Fundamental.

Campos, Araújo e Amaral (2013) investigaram as tendências das pesquisas que abordam e Experimentação em Ensino de Física e Laboratório didático de Física identificadas em teses e dissertações defendidas entre 2002 – 2011. Esses autores constataram também que há predominância de pesquisas desenvolvidas com alunos de Ensino Médio e a negligência de pesquisas realizadas com alunos do Ensino Fundamental.

Vários conteúdos de Física foram abordados nessas produções conforme se pode notar na Tabela 3. Na categoria Diversos encontram-se os trabalhos que abordaram mais de um conteúdo específico.

Conteúdos	2009	2011	2013	2015	Total
Mecânica	4	6	1	3	14
Óptica	1	1	-	-	2
Eletromagnetismo	2	1	2	2	7
Ondas	1	-	-	-	1
Física Moderna	1	-	-	1	2
Diversos	2	1	-	1	4
Total	11	9	3	7	30

Tabela 3: Números de trabalhos por conteúdos específicos de Física

Conforme se pode constatar na Tabela 3, prevalece o estudo da Mecânica nesses trabalhos, seguido pelo estudo do Eletromagnetismo. A abordagem desses conteúdos é encontrada em todas as edições do ENPEC analisadas.

Essas constatações também foram verificadas por Carlos et al. (2009) ao analisar artigos sobre AE de Física nas atas do ENPEC no período de 1997 a 2007.

Na categoria Investigação diversa, encontram-se algumas produções que apresentaram pesquisas referentes à temática experimentação sem a utilização de AE. Essas produções incluem a análise de: inserção da experimentação; conhecimento profissional de estudantes; e produções acadêmicas.

Conforme se pode verificar, cinco dos oito trabalhos dessa categoria apresentaram

levantamento bibliográfico relativo à AE, sendo quatro voltados somente para o ensino de Física e um para o ensino de Ciências, que inclui o ensino de Física. Dentre estes, têm-se o trabalho de Campos, Araújo e Amaral (2013) que analisaram teses e dissertações de 2002 e 2011 presentes no banco da CAPES e o trabalho de Silveira, Silva e Silva (2015) que fizeram um levantamento de artigos publicados entre 1979 e 2014 de dois importantes periódicos nacionais voltados para o ensino de Física.

A respeito deste tipo de pesquisa, Guimarães (2011) afirmou que ela visa à realização de “um balanço das respectivas áreas de conhecimento, com a finalidade de diagnosticar temas relevantes, emergentes e recorrentes. Indica os tipos de pesquisa, organiza as informações existentes bem como localiza as lacunas existentes” (p. 93).

Para Ferreira (2002), este tipo de pesquisa tem crescido nos últimos anos devido ao fortalecimento da produção acadêmica em diferentes programas de pós-graduação.

Nos últimos quinze anos tem se produzido um conjunto significativo de pesquisas conhecidas pela denominação “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. (p. 258)

Quanto à categoria Aparato experimental, tem-se apenas o trabalho de Monteiro Junior, Caluzi e Carvalho (2009) que apresentou o aparato de Lissajous para o ensino experimental de vibrações mecânicas.

## **Considerações finais**

Neste trabalho, apresentou-se uma análise bibliográfica de trabalhos publicados nas atas do ENPEC de 2009 a 2015, considerando pesquisas que envolvem o uso de AE no ensino de Física. Ao todo, foram levantados 38 trabalhos sendo que 29 deles apresentam AE como estratégia didática a ser aplicada no ensino de Física ou como um meio de se investigar aspectos que emanam da execução delas. Esses trabalhos apontam para a diversidade de abordagens que podem ser empregadas com o uso de AE no processo educativo em Física e mostram que elas podem ser empregadas em diferentes contextos visando a propósitos diversos.

Os resultados mostraram que prevalece trabalhos que trazem as AE como estratégia didática, seguidos por investigações decorrentes do uso delas. Verificou-se também que a maioria desses trabalhos está voltada para o estudo de conceitos de Mecânica e que o nível de ensino mais considerado é o Ensino Médio. Isso tem se mantido no decorrer das edições do ENPEC, haja visto existirem pesquisas que também constaram o mesmo.

Outra constatação foi o número considerável de trabalhos que trouxeram uma perspectiva investigativa para as AE. Também, verificou-se que vários trabalhos apresentam levantamento bibliográfico. Além disso, é válido ressaltar que trabalhos voltados para portadores de necessidades especiais têm sido apresentados, apesar de serem poucos. Isso tem se verificado a partir da edição de 2003 do ENPEC conforme foi verificado por Carlos et al. (2009) o que pode revelar uma tendência das pesquisas da área de ensino de Física para os próximos anos, além das pesquisas que privilegiam a abordagem investigativa e aquelas que trazem revisão bibliográfica.

Os trabalhos aqui analisados apontam para um cenário no qual a AE se revela como importante recurso didático no processo educativo e como objeto de investigação nas pesquisas da área de ensino das Ciências. Sendo assim, tais pesquisas têm permitido o aprofundamento de discussões relativas à temática experimental no ensino e contribuído com a apresentação de propostas experimentais que podem ser desenvolvidas em diferentes níveis de ensino. Neste sentido, é necessário que mais pesquisas que envolvam o uso de AE se voltem para os níveis fundamental e superior de ensino e que outros conteúdos específicos também sejam contemplados além dos conteúdos de Mecânica conforme foi constatado nesse trabalho.

## Referências

- ARAÚJO, M.S.T.; ABIB, M.L.V. S. 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.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BORGES, A.T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 9-31, dez. 2002.
- \_\_\_\_\_; GOMES, A.D.T. Percepção de estudantes sobre desenhos de testes experimentais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 73-74, abr. 2005.
- BRAGA, M. B. P.; MONTEIRO, H. M. Método investigativo e a elaboração de um vídeo: uma proposta para aprendizagem de conceitos, métodos e atitudes no ensino da Física. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas. **Anais...** 2011, p. 1-15.
- CAMARGO, E.P.; SILVA, D.; BARROS FILHO, J. Ensino de física e deficiência visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3, p. 343-364, 2006.
- CAMPOS, L.S.; ARAÚJO, M.S.T.; AMARAL, L.H. Investigar as tendências das pesquisas que abordam a Experimentação em Ensino de Física e Laboratório didático de Física. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia. **Anais...** 2013, p. 1-8.
- CARLOS et al. Análise de Artigos sobre Atividades Experimentais de Física nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2009. Florianópolis. **Anais...** 2009, p. 1-15.
- CARRASCOSA, J.; PÉREZ, D.G.; VILCHES, A.; VALDÉS, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v. 23, n. 2: p. 157-181, ago. 2006.
- FERREIRA, N.S.A. As Pesquisas Denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.
- GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 251-256, set. 2004.
- GUEDES, S.S.; BAPTISTA, J.A. Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas. **Anais...** 2011, p. 1-12.

GUIMARÃES, M.C.M. **Estado do Conhecimento da Alfabetização do Brasil (1994-2009)**. 2011 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2011.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, dez. 2006.

MARINELI, F.; PACCA, J.L.A. Uma interpretação para as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em um laboratório de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, p. 497-498, jul. 2006.

MATOS, M; MORAES, A. M. Trabalho Experimental na Aula de Ciências Físico-químico do 3º Ciclo do Ensino Básico: Teorias e Práticas dos Professores. **Revista de Educação**, XII, (2), p. 75-93, 2004.

MONTEIRO JÚNIOR, F.N.; CALUZI, J.J.; CARVALHO, W.L.P.; O aparato de Lissajous e o ensino experimental das vibrações mecânicas. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. **Anais...** 2009, p. 1-12.

MORRONE, W.; ARAÚJO, M.S.T.; AMARAL, L.H. Analogias em experimentação em Eletrodinâmica baseadas no conhecimento sensível: um experimento para aprendizagem significativa de alunos deficientes visuais. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. **Anais...** 2009, p. 1-12.

PENHA, S.P.; CARVALHO, A.M.P.; VIANNA, D.M. A utilização de atividades investigativas em uma proposta de enculturação científica: novos indicadores para análise do processo. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. **Anais...** 2009, p. 1-12.

QUIRINO, W.G.; LAVARDA, F.C. Projeto “experimentos de física para o ensino médio com materiais do dia-a-dia”. **Caderno Catarinense Ensino de Física**, v. 18, n.1: p.117-122, abr. 2001.

RABONI, P.C.A. CARVALHO, A.P.C. Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia. **Anais...** 2013, p. 1-8.

ROSA, C.W. Concepções metodológicas no laboratório didático de física na Universidade de Passo Fundo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 13-27, out. 2003.

SÉRÉ, G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O Papel da Experimentação no Ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 31-43, abr. 2003.

SILVEIRA, W.P.; SILVA, A.P.; SILVA, L.F. Propostas experimentais de baixo custo em Mecânica nos artigos publicados na RBEF e no CBEF. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia. **Anais...** 2015, p. 1-9.

VIVAS, D.B.; TEIXEIRA, E.S. Análise dos argumentos produzidos por estudante surdos em uma atividade experimental sobre Dinâmica. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia. **Anais...** 2015, p. 1-8.