

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT16.022

EXPERIMENTAÇÃO E ENSINO DE FÍSICA: UM OLHAR PARA AS PUBLICAÇÕES DA REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA

MATHEUS DIAS DOS SANTOS SOARES

Licenciado em Ciências da Natureza e discente do curso de especialização em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Vale do São Francisco-PI, mathewsdz231@gmail.com

MAYANE LEITE DA NÓBREGA

Professor orientador: Profa. Dra. Mayane Leite da Nóbrega, Colegiado de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Vale do São Francisco – PI, maynobrega@gmail.com

RESUMO

Há muito se fala em uma crise no Ensino de Ciências, crise esta que engloba desde questões de gerenciamento de investimento na educação até a necessidade de desenvolvimento de novas metodologias para o ensino. No que diz respeito ao Ensino de Física são muitas as estratégias utilizadas para contornar os problemas, a experimentação é uma delas. Estudos mostram que o ensino experimental pode ajudar o aluno a desenvolver uma aprendizagem significativa. Sabendo que a experimentação é uma metodologia viável para a construção dos conceitos físicos, e que a Revista Brasileira de Ensino de Física é a revista de maior circulação da área de Ensino de Física no Brasil, este trabalho objetivou mapear qual o espaço os artigos sobre ensino experimental têm na RBEF. O trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema e a análise de dados teve como referência trabalhos publicados pela RBEF no período compreendido entre os anos 2001 e 2020 que apresentem em seu título e/ou palavras chaves referências ao uso de experimentos como forma de ampliar a qualidade do ensino de física. A partir dos resultados obtidos foi possível verificar que o tema está presente em todos os volumes publicados, além de demonstraram que a experimentação teve um espaço considerável nas publicações da revista ao longo desses anos. O tema experimentação é de grande importância para a busca de melhorias no ensino de ciências, sendo assim se espera que ele se torne cada vez mais importante dentro do espaço do ensino de física.

Palavras-chave: Experimentação, Ensino de Física, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

A educação brasileira é afetada por decisões governamentais que não investem em uma melhora do ensino básico causando assim a existência de salas com superlotação e um profissional da educação desvalorizado (Lima; Vasconcelos, 2006). Essa falha em proporcionar um ensino de qualidade afeta diretamente a possibilidade de alfabetização científica, causando danos, pois as ciências naturais é uma das responsáveis direta por criar uma sociedade capaz de exercer sua cidadania.

A área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (Brasil, 2017, p. 317).

As questões de ensino estão ligadas à metodologia de ensino escolhida pelos professores. Para Lima e Vasconcelos (2006), em diversos momentos os alunos do ensino fundamental entram em contato com uma metodologia incapaz de promover uma construção do conhecimento. Seguindo essa linha de raciocínio é perceptível a necessidade de um método de ensino que traga melhores resultados, Bazzo (2000) diz que certamente não existe um método ideal, mas com certeza existe um método com potencial maior que os outros e é preciso buscar esses caminhos e não apenas esperar que exista uma receita capaz de resolver os problemas do ensino.

O ensino de ciências se distancia de um ensino contextualizado e fica preso ao ensino tradicional que é descrito por Lima e Vasconcelos da seguinte forma: “o modelo tradicional é caracterizado por concepções de ensino como uma transmissão/ transferência de conhecimento, por uma aprendizagem receptiva e por um conhecimento absolutista e racionalista” (Lima; Vasconcelos, 2006, p. 404). Apesar do ensino tradicional ainda ser muito forte na educação, para alguns autores, como Paulo Freire (1996), é preciso distanciar o pensamento de que o ensino é mera transferência de conhecimento.

É preciso refletir quanto aos problemas das metodologias usadas no ensino de ciência, segundo Malafaia e Rodrigues (2008) um problema de grande relevância no ensino de ciências é o foco na repetição de exercícios e uso exaustivos de questionário que provocam uma valorização da memorização dos conceitos científicos.

Além disso, existe um distanciamento do ensino de ciências do cotidiano do aluno. Um desafio presente na vivência dos professores é relacionar os conceitos a realidade do aluno, para dar significado e importância aos conteúdos apresentados (Lima; Vasconcelos, 2006).

Nesse sentido, a experimentação surge como uma alternativa para ajudar o aluno na construção do conhecimento, possibilitando ao mesmo uma compreensão que saia da teoria para um entendimento prático dos conceitos. Nos últimos anos têm aumentado o número de pesquisas que defendem a inclusão de atividades práticas no ensino de Física como alternativa ao ensino tradicional (Carvalho, 2016; Sére; Coelho; Nunes 2003; Guimarães, 2009; entre outros). É neste contexto que surge a presente investigação, cujo objetivo é medir o crescimento das publicações sobre experimentação e ensino de física na revista nacional de maior circulação na área, a Revista Brasileira de Ensino de Física.

É necessário superar o costume de pensar que basta a transmissão de conhecimento de forma superficial para que os alunos aprendam, é preciso mais que uma recorrente adaptação, é preciso procurar entender através do acesso à pesquisas feitas na área de Ensino de Ciências para se compreender melhor o que se propõem a ensinar. Para Carvalho (2016), um ensino que busque modificar a cultura de um aluno quanto ao seu entendimento de ciências precisa mais do que apresentar a mesma como respostas definitivas, é preciso lhe proporcionar a chance de argumentar e exercitar a razão, mostrando mais do que uma visão fechada de ciências.

De acordo com Carvalho (2016, p. 19), “os estudantes aprendem mais sobre ciências e desenvolvem seus conhecimentos quando participam de investigações científicas”, ou seja, é preciso distanciar o ensino de uma metodologia tradicional de transmissão e repetição de conteúdos e desenvolver um ensino investigativo para que haja uma aprendizagem significativa.

Mas o que seria a aprendizagem significativa? Moreira (2012) trás que esse conceito é o que David Ausubell chamava de Subsuçor ou Ideia-Ancora, esse termo define um conhecimento que o sujeito já tem que o torna capaz de aprender um novo conhecimento. Moreira (2012 p. 2) trás então que “a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimento prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária.”

Para buscar a realização de atividades investigativas é preciso realizar uma diversidade de atividades incorporando sempre uma forma de problematizar o conhecimento, produzindo um aprendizado através do diálogo levando o aluno a

aprender novos conceitos, construindo assim seu conhecimento (Carvalho, 2016). Além disso, a autora também ressalta que não basta direcionar o aluno para a investigação dos fenômenos, é preciso que tal ato faça sentido de modo que o mesmo entenda por que está investigando.

A experimentação faz parte de uma educação investigativa, a ciência se faz através dela e isso deve ser ensinado desde o início da vida escolar. Para Séré et al. (2003), as atividades experimentais tem um papel de fazer com que o aluno se distancie de uma ciência apenas de conceitos e linguagens relacionando isso com o mundo empírico. Ainda segundo o mesmo autor “ensinar técnicas de investigação possibilitam um olhar crítico sobre os resultados” (Séré et al. 2003, p. 39).

Para Zanon e Freitas (2007), e seguindo a linha dos demais autores supracitados, a atividade experimental é o caminho para ir além da observação e entender o funcionamento da ciência investigativa levantando ideias e hipóteses buscando entender os fenômenos ensinados.

Pensando no ensino com o objetivo de produzir uma aprendizagem significativa deve-se buscar um ensino contextualizado. Para Guimarães (2009), a experimentação presente no ensino de ciências é capaz de criar um caminho de problematização capazes de contextualizar e provocar a investigação. Ainda segundo o autor não se deve pensar na experimentação como uma receita de bolo em que apenas se segue um roteiro, é preciso entender que a ciência experimental se faz com um suporte teórico para orientar a observação (Guimarães, 2009).

Zanon e Freitas (2007) trás que a atividade experimental tem como objetivo aplicar a teoria na resolução de problemas, trazendo assim um significado para aprendizagem de ciência, construindo assim uma atividade teórico-experimental. Ainda seguindo nessa linha de pensamento temos que o professor tem que atuar como orientador, mediador e assessor nessas atividades, fazendo com que os alunos possam ser motivados continuamente e orientados quando necessário. (Batista; Fusinato; Bleni, 2009).

Em seu trabalho Araújo e Abib (2003) descrevem que referente ao grau de direcionamento das atividades a uma indicação positiva que o uso adequado de metodologia experimentais vai criar um ambiente que torna possível a aprendizagem de conteúdos

Na busca por uma forma de construir conhecimento através do uso de experimento é perceptível a necessidade de uma orientação da atividade experimental. Nesse sentido, faz-se necessário evitar a falsa ingênua que basta fazer os alunos

realizarem uma atividade experimental sobre determinado conteúdo para que aprendam esse conteúdo (Gaspar, 2014, p. 210). Experimentar é ir além de uma simples confirmação de teoria. Através do experimento é possível compreender com a investigação o desenvolvimento teórico.

Segundo Força, Laburú e Silva (2011) incluir experimentos no processo de aprendizagem contribui para que o aluno faça parte desse processo. Essa aproximação do aluno com a teoria trará muitos benefícios para que a aprendizagem ocorra de forma significativa, eliminando assim a barreira que distancia o aluno do ensino de ciências. Para Okimoto, Selingardi e Peralta (2013) a experimentação como método de ensino pode ser usada para que os alunos a percebam como uma construção iniciada através da observação do meio, tornando assim a ligação com seu cotidiano possível. Para os autores é importante também enxergar a experimentação como forma de aliar a educação científica com o desenvolvimento da capacidade de conhecer o mundo natural.

Segundo Sousa (2013, p.10) “com o uso de experimentos as aulas podem tornar-se diferentes e atraentes, dando a eles um processo mais dinâmico e prazeroso”. Superando assim uma barreira que tem causado problemas de interesse por parte dos alunos. Além disso o autor defende que a atividade experimental tem como grande vantagem a capacidade de auxiliar o aluno a compreender a teoria de forma facilitada, outra vantagem é a capacidade de auxiliar o aluno a questionar de forma apropriada as informações e pôr fim atividade experimental tem a vantagem de possibilitar a participação de todos (Sousa, 2013).

A proposta da experimentação é uma caminhada conjunta com a teoria. Apesar das vantagens do uso de experimentos para o ensino o melhor é que seja sempre utilizado em conjunto com a teoria, possibilitando a aprendizagem.

Por muito tempo houve o uso incorreto do experimento no ensino, seja apenas como caráter ilustrativo onde a experimentação aparecia apenas como um meio de ilustrar a teoria comprovando-a, ou com o caráter tradicional onde devia ser seguido passos de forma rígida e não se admitindo o erro, muitas vezes diminuindo a atratividade, curiosidade e o senso crítico que o aluno poderia desenvolver (Gaspar, 2009).

Outros autores corroboram com essa visão, como é o caso de Santos (2009) que descreve as práticas como um bom meio para discussão dos assuntos, pois já existe uma boa aceitação por parte dos alunos havendo uma pré-disposição por parte deles ao uso das atividades práticas. Entretanto, o autor enfatiza que deve

haver critérios de uso e que essas atividades práticas não devem ser utilizadas apenas com objetivo de motivação ou como solução para problemas de ensino aprendizagem, devem ser estabelecidos objetivos claros sem que haja perda no caráter das atividades práticas de aprimorar e fixar conhecimentos (Santos, 2009).

O experimento tem como um dos principais papéis desenvolver nos alunos um interesse em aprender mais sobre a natureza do espaço que os cerca ou mesmo a curiosidade em como alguns fenômenos acontecem facilitando assim a sua aprendizagem de ciências (Ribeiro, 2016).

Olhando para as atividades práticas e experimentais é possível perceber que elas “permitem que o aluno se torne um sujeito ativo na sala de aula, levando-o a interagir com o conhecimento, construindo-o gradativamente a partir de cada desafio que lhe é dado” (Silva, 2013, p. 25).

Inúmeras contribuições podem ser dadas para o processo de ensino aprendizagem pela atividade experimental. Em seu trabalho, Oliveira (2010) descreve diferentes contribuições que as atividades experimentais podem trazer para o Ensino de Ciências. Entre elas destacamos:

- Motivar e despertar a atenção dos alunos
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo
- Desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão
- Estimular a criatividade
- Aprimorar a capacidade de observação e registro de informações
- Aprender analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos
- Aprender conceitos científicos
- Detectar e corrigir erros conceituais dos alunos
- Compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação
- Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade
- Aprimorar habilidades manipulativas

Visto estas diversas contribuições é inegável que a atividade experimental deva fazer parte do dia a dia do ensino de ciências, entretanto a forma como experimento vai passar a fazer parte do processo de ensino deve ser levada em consideração pra que a aprendizagem seja verdadeira.

Segundo Bizzo (2002) apenas a utilização do experimento não dá garantia de uma aprendizagem significativa, pois apesar de possibilitar a aproximação com a teoria não garante uma alteração no pensamento dos alunos é preciso que o professor faça a mediação e acompanhe os alunos no desenvolvimento das explicações para os resultados encontrados e se necessário propor uma mudança de foco.

Visto os pontos que mostram a importância da experimentação no ensino de ciências é preciso entender a forma como ela deve ocorrer. Para Andrade e Massabni, (2011), na aula experimental é preciso que ocorra a participação do aluno pela experimentação física onde o mesmo realize ações manuais para concretizar o experimento ou pela observação das ações realizadas pelo professor se for apresentado objetos matérias. Um ponto que deve ser ressaltado segundo Bassoli (2014) é que esteja presente nos experimentos os objetos, espécimes ou fenômenos que farão parte da investigação realizada no experimento, não importando a forma como o contato com esses matérias será estabelecido.

Segundo Pinheiro et al. (2015) a física ainda vista hoje em dia por muitos alunos como algo de difícil compreensão e isso tem causado um afastamento e um desinteresse por parte dos alunos, pois o que veem muitas vezes parece não ter aproximação alguma com as vivências do dia-a-dia. Diante dessa realidade autores como Schroeder (2006) sugerem que o ensino de física esteja presente na vida do aluno desde as séries iniciais para que assim construa seu pensamento crítico nessa área o mais cedo possível.

METODOLOGIA

Este trabalho surge a partir do entendimento de que a experimentação pode ser uma alternativa para superação da crise na qual o Ensino de Ciências, em especial o Ensino de Física, vem enfrentando nos últimos anos. Sendo a Revista Brasileira de Ensino de Física o periódico brasileiro de maior circulação na área de Ensino de Física, um questionamento surgiu: qual o espaço que artigos sobre experimentação tem nessa revista?

A RBEF é uma publicação de acesso livre da Sociedade Brasileira de Física, cuja intenção é trazer melhorias para o ensino de física em geral. Publicada desde 1979, suas edições trazem publicações de alta qualidade feita usando o rigor científico sobre “aspectos teóricos e experimentais de física, matérias e métodos instrucionais, desenvolvimento do currículo, pesquisa em ensino, história e filosofia

da física, política educacional” (www.sbfisica.org.br/rbef) entre outros diversos temas voltados ao desenvolvimento e expansão do conhecimento na área de ensino e pesquisa em física³. As publicações anuais estão divididas em quatro volumes.

Essa pesquisa apresenta um levantamento que é uma pesquisa “desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44) e tem caráter exploratório. Para fazer o levantamento dos artigos da RBEF dedicados à experimentação realizou-se um estudo cientométrico. Esse tipo de análise é caracterizado por Kragh (2001, p. 201) como:

1. Estudos que focam o desenvolvimento temporal da ciência, quantificado de várias formas. Basicamente, o desenvolvimento do crescimento científico.
2. Estudos que focam a estrutura da comunicação científica durante um dado período ou a influência das contribuições científicas nesse período (KRAUGH, 2001, p. 201).

Na presente investigação, buscou-se quantificar as publicações voltadas para a experimentação no ensino de física presentes na RBEF no intuito de medir qual o espaço que essa temática tem na revista.

Os critérios para a escolha dos trabalhos foram: terem sido publicados na RBEF entre os anos de 2001 e 2020 com títulos e/ou palavras chaves com referências ao uso de experimentos como forma de ampliar a qualidade do ensino de física. Esses critérios obedeceram ao objetivo do trabalho de demonstrar a importância do tema para os pesquisadores nos últimos tempos e como isso corrobora com a fundamentação teórica apresentada.

A análise dos dados será feita de forma qualitativa-quantitativa, ou seja, apresentara características dos dois métodos. Segundo Gil (2002), esses métodos podem ser descritos da seguinte forma: quantitativo quando os estudos são caracterizados por testes de hipóteses e de correlação, geralmente são utilizados em procedimentos de análise de dados; já a análise qualitativa é caracterizada por uma análise de conteúdo e do discurso, apresenta uma menor formalidade em comparação a quantitativa, pode ser definida como um procedimento onde é feito a redução dos dados, a categorização a interpretação e a redação de um relatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 consta a distribuição dos artigos publicados na Revista Brasileira de Ensino de Física por ano de publicação, onde a segunda coluna mostra o número total de artigos publicados naquele ano e a terceira coloca mostra o total de artigos relacionados ao ensino baseado na experimentação.

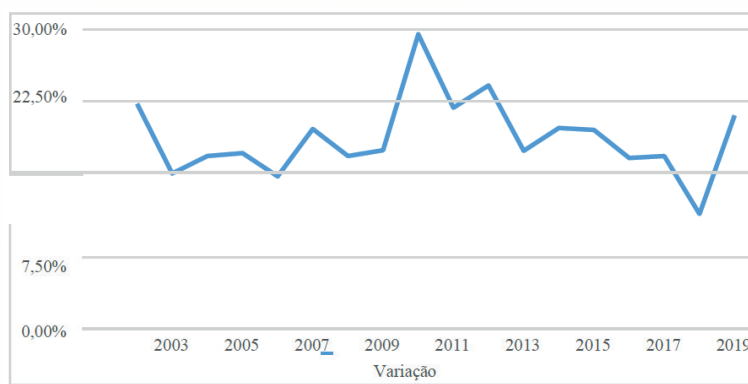
Tabela 1: Distribuição de artigos na RBEF

Volume (ano)	Nº total de artigos	Nº de artigos relacionados ao ensino experimental.
2002	59	13
2003	47	7
2004	54	9
2005	71	12
2006	55	8
2007	72	14
2008	61	12
2009	58	10
2010	65	19
2011	83	18
2012	71	17
2013	105	18
2014	87	17
2015	93	18
2016	85	14
2017	96	16
2018	122	13
2019	125	26
Total	1.447	268

Com base em uma análise dos números de artigos publicados é possível perceber que na Revista Brasileira de Ensino de Física existe um espaço considerável para a discussão que relaciona a experimentação como uma alternativa para

melhoria do ensino, chegando em alguns volumes da revista a um total de 30% das publicações voltadas para essa área, conforme podemos visualizar no Gráfico 1. Para melhor ilustrar a relevância do tema é necessário comparar com o espaço dado pela revista a outros temas e isso foge ao escopo desse trabalho, entretanto pode-se concluir a partir de uma rápida análise, facilitada pela divisão de temática feita pela própria revista em suas edições, que o tema pesquisado pelo presente artigo se apresenta de forma mais abrangente, pois não está fixo em nenhuma seção pré-definida, podendo aparecer em todas elas. A revista divide o conteúdo publicado em sete seções, a saber: Special Section (onde um tema específico é abordado em cada volume), Articles (onde são publicados artigos relacionados a Física e/ ou Ensino de Física), Physics Education Research (espaço dedicado à Pesquisa em Ensino de Física), Didatic Resources (onde são publicados artigos que ilustram o desenvolvimento de recursos didáticos), History of Physics (artigos destinados à História da Física), Notes (apontamentos sobre algum tema específico), Book Reviews (resenha de livros publicados). O que se observou foi que os artigos sobre experimentação podem aparecer em qualquer uma das seções supracitadas, isso pode ser um indício do porquê esse tema tem maior destaque em detrimento aos demais. Observou-se também que na seção destinada à Pesquisa em Ensino de Física os artigos sobre experimentação são mais frequentes.

Gráfico 1: Variação em % do número de publicações de artigos relacionados a experimentação.



Por fim, verificou-se que no período de 2002 a 2019 a presença de trabalhos que buscam apresentar opções experimentais para o ensino de física é uma constante na revista, isso pode ser explicado pela crescente relação trazida por muitos autores entre um ensino experimental e uma aprendizagem significativa em física.

Por mais que exista uma média em alguns momentos é possível observar picos de publicações nos anos de 2002, 2007, 2010, 2012 e 2019, demonstrando assim a manutenção da importância dada pela revista aos artigos relacionados a experimentação no ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a ocorrência de publicações relacionadas as atividades experimentais e sua relevância para o ensino na Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF) e, a partir dos resultados obtidos, foi possível verificar que o tema está presente em todos os volumes publicados. Dentro do período observado, percebeu-se que o número de trabalhos que apresenta o tema abordado representa uma parte significativa da revista, chegando a 30% das publicações. Além disso, é possível observar que mesmo havendo uma variação no número de trabalhos fica claro que a experimentação no ensino é um tema sempre presente nas edições da revista.

O tema experimentação é de grande importância para a busca de melhorias no Ensino de Ciências, sendo assim era de se esperar que esse tema se torne cada vez mais importante dentro do espaço do ensino de física. É o que reflete as publicações da Revista Brasileira de Ensino de Física quando permite que a experimentação tenha um espaço tão significativo nas suas seções.

Vale salientar que a presente investigação teve natureza exploratória e como perspectiva futura pretende-se aprofundar o estudo cientométrico através da análise do impacto das publicações da RBEF na Web of Science, bem como analisar a dinâmica das citações da revista.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.L. MASSABNI, V.G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola Um desafio para professores de Ciências** Ciência & Educação, v 17, n.4.2011.

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, SãoPaulo, v. 25, n. 2, p. 176 – 194, jun. 2003.

BASSOLI, F. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciências mitos tendências e distorções** Ciência & Educação Bauru, v 20. n. 3. 2014.

BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polônia Altoé; BLINI, Ricardo Brugnonle. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de Física. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, v. 31, n. 1, p. 43-49, 2009.

BAZZO, V.L. **Para onde vão as licenciaturas? a formação de professores e as políticas públicas**. Educação (UFSM), v. 25, n. 1, p. 53-66, 2000.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/ CONSED/UNDIME, 2017.

CARVALHO, A.M.P et al. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J.A.P. **Metodologia do ensino de ciências** São Paulo: Cortez, 1990.

FORÇA, A. C.; LABURÚ, L. C.; SILVA, O. H. M. Atividades experimentais no ensino de Física: Teoria e Práticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas, Anais... Campinas: ABRAPEC, 2011.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental** São Paulo: Ática, 2009

Gil, A.C. **1946-Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa**. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, 2009

KRAGH, H. **Introdução à Historiografia da Ciência**. Tradução: Carlos Grifo Babo. Porto Editora Ltda, 2001.

LIMA, K.E.C.; VASCONCELOS, S.D. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, [S.l.], v. 14, n. 52, p. 397-412, July 2006.

LOPES, S. **Investigar e Conhecer: ciências da natureza 9º ano** – 1. Ed. – São Paulo: Saraiva, 2015.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. **Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação**. Ciência & Ensino, vol. 2, n. 2, Jun. 2008.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>
Acesso em: 02/10/2023.

OKIMOTO, D., SELINGARDI, G. e PERALTA, D. **A experimentação em Física: elemento constitutivo de cultura científica para alunos do ensino médio e de formação para futuros professores**. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, 1-8. 2013.

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, 2010

PIETROCOLA, M. et. al. **Física em Contextos: Pessoal, social e histórico**. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010, VOL 1

PINHEIRO, L.S. et. Al. **Ensino de física do 6º ao 9º ano de ensino fundamental. Amazonas** Revista de Extensão do IFAM, 2015, Vol. 1

RIBEIRO, J.L.P. **Dois atividades experimentais sobre associações de espelhos e lentes inspiradas por questões de vestibulares** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v 33, n. 1.2016

SANTOS A. B. A. **física no Ensino Médio: motivação e cidadania** Em Extensão v 8.n. 1,3 Jun. 2009

SCHROEDER C. **Uma Proposta para a Inclusão da Física nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.** Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID16/pdf/2006_1_1_16.pdf. Acesso: em 15 de agosto de 2019

SCHULZ, P. A. B. **Os impactos e influências da Revista Brasileira de Ensino de Física.** Rev. Bras. Ensino Fís. vol.41, n.1. São Paulo, 2019.

SÉRÉ, M.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. 30-42, 2003.

SOUZA, A. C.; **A experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** Monografia de Especialização da UTFPR. Medianeira, 2013.

SILVA, A.A.B. **Um olhar sobre as aulas de ciências com base em atividades experimentais em uma escola pública de Redenção.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 9. Águas Lindas-SP. Anais eletrônicos... Águas Lindas-SP:UFRJ, 2013. Disponível em: < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas> >. Acessado em 16/04/2020

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem.** Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2007