

POTENCIALIDADES DO USO DE OFICINAS NO ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DE UMA ESTRATÉGIA PARA AULAS INICIANDO POR PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

Potential use of Workshops in Physics Education: Analysis of a strategy for practices starting with experimental practices

**Matheus Fernandes Mourão
João Batista da Silva
Gilvandenys Leite Sales**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, CE, Brasil

Recebido em: 24/06/2019

Aceito em: 03/03/2020

Resumo

O objetivo do presente artigo é a investigar as potencialidades da utilização de oficinas temáticas, aplicadas antes do início das aulas, como estratégia metodológica de ensino de Física. Para isso foi proposto o uso de atividades experimentais em oficinas com alunos dos cursos técnicos integrados do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Para verificar a eficiência da metodologia, foi realizado um estudo comparativo com as médias finais dos alunos dos semestres 2017.1 e 2017.2. Na análise dos resultados, foi utilizada a técnica estatística para verificar se houve diferença estatística entre as médias dos alunos que participaram das oficinas e os que não participaram. A técnica estatística utilizada foi o teste *U de Mann-Whitney* e o software utilizado foi o Bioestat 5.3. Os resultados mostraram que houve uma diferença estatisticamente significativa entre as médias dos alunos que participaram das oficinas e os que não participaram. Por fim, acredita-se que o uso de práticas experimentais por meio de oficinas temáticas antes do início das aulas potencializou a aprendizagem no ensino de Física.

Palavras-chave: Oficinas Temáticas; Ensino de Física; Aprendizagem Significativa.

Abstract

The aim of this article is to investigate the potential of using thematic workshops, applied before the beginning of classes, as a methodological strategy for Physics education. For this purpose, the use of experimental activities in workshops with students from the integrated technical courses of the Federal Institute of Science and Technology of Ceará (IFCE) was proposed. To verify the efficiency of the methodology, a comparative study was carried out with the final averages of students in the 2017.1 and 2017.2 semesters. In the analysis of the results, the statistical technique was used to check if there was a statistical difference between the averages of the students who participated in the workshops and those who did not. The statistical technique used was the Mann-Whitney U test and the software used was Bioestat 5.3. The results showed that there was a statistically significant difference between the averages of the students who participated in the workshops and those who did not. Finally, it

is believed that the use of experimental practices through thematic workshops before the start of classes has enhanced learning in Physics education.

Keywords: Thematic Workshops; Physics Teaching; Significant Learning.

INTRODUÇÃO

A prática do ensino de Física pode ser considerada um desafio uma vez que ela está, por vezes, relacionada ao uso de metodologias de ensino não eficazes no processo de formação de conhecimento dos alunos aliada à ausência de práticas experimentais e um ensino longe de contextualizações.

Em decorrência disso, surgem reflexões sobre como proporcionar uma aprendizagem de qualidade para os alunos. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no tocante a área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), propõe focalizar criação de condições, como o uso de atividades experimentais, para que os estudantes possam explorar os diferentes modos de pensar, interpretem de fenômenos naturais e se apropriem da linguagem/cultura científica de teorias dos diversos campos da Física (Brasil, 2015).

Muitas vezes a diversidade das salas de aula, observadas nas questões sociais, econômicas e cognitivas, constitui-se num desafio para os professores que tentam resolver os problemas referentes à aprendizagem.

Vale destacar ainda que é comum encontramos um cenário de práticas de ensino com aulas conteudistas e meramente expositivas, onde, segundo Moreira (2011), o aluno não é tido como um sujeito ativo e praticamente não participa e o professor é o elemento principal nos processos educativos. Na verdade, o professor deveria ter o papel de mediador no processo de aprendizagem, buscando novas práticas pedagógicas que tentem desenvolver as competências dos alunos.

Especialmente no ensino de Física, torna-se de fundamental importância apresentar aos alunos problemas para serem resolvidos, pois a própria Física foi e é assim construída. Estudos na área de ensino mostram que os estudantes conseguem desenvolver melhor seus conhecimentos na área de ciências quando participam de investigações que se aproximam mais da maneira como os cientistas trabalham (Carvalho, 2012; Hodson, 1992).

As oficinas temáticas surgem nesse contexto como uma estratégia em potencial para abordar o ensino de Física, uma vez que se utilizam de uma linguagem lúdica, contextualizada e interdisciplinar, resultando na desmistificação do ensino de Física. Elas fazem uso de materiais de fácil acesso e confecção de modelos experimentais que reduzem a separação entre a teoria e a prática (Sales & Barbosa, 2005).

As atividades experimentais com abordagem tradicional de acordo com Oliveira (2009) não permitem que os estudantes participem de forma efetiva no processo de construção do conhecimento, onde o aluno tem pouca (ou nenhuma) no processo de elaboração de hipótese, interpretação e discussão de resultados. Já as oficinas de ensino, diferentemente, focam-se, normalmente, no uso de experimentações, que tenham características pedagógicas, como: abordagem de conhecimentos de Física a partir de temas relevantes que permitam a

contextualização do conhecimento; estabelecimento de ligações entre a Física e outros campos de conhecimentos necessários para se lidar com o tema em estudo (Marcondes, 2008).

Na verdade, a proposição de metodologias de ensino eficientes requer, ainda, a fundamentação em uma teoria de aprendizagem que dê suporte para investigar quais modelos didáticos podem ser considerados importantes como instrumentos na construção de conhecimentos (Gomes et al., 2017; Winkler et al., 2015).

A teoria de aprendizagem significativa proposta por David Ausubel, por exemplo, baseia-se na formação de novos conhecimentos mais complexos a partir da formação de uma rede de associações obtida de conhecimentos prévios do aluno, chamados por Ausubel de subsunçores. Estes elementos já presentes na estrutura cognitiva dos alunos funcionam como âncoras que vão ampliando e estabelecendo relações entre ideias e conceitos nos quais os novos conhecimentos vão sendo encaixados, resultando na aprendizagem significativa do aluno.

Nesse contexto, o presente artigo se propõe a analisar as potencialidades do uso de oficinas no Ensino de Física, que tem como objetivo proporcionar aos alunos e desenvolver e incrementar seus conhecimentos. As oficinas: “Relações entre grandezas” e “Algarismos significativos” foram aplicadas nos cursos técnicos integrados de: Mecânica Industrial; Informática; Edificações e Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

OFICINAS TEMÁTICAS

As oficinas de estudo tratam-se de um conjunto de atividades que está fundamentada na realização de tarefas coletivas, por intermédio da investigação, ação e reflexão que irão promover as mudanças desejadas por tratar-se de uma metodologia que se diferencia do modelo tradicional de ensino. As oficinas são unidades produtivas de conhecimentos a partir de uma realidade concreta, para serem transferidas a essa realidade a fim de transformá-la (Omiste, López & Ramirez, 2000, p.178).

As oficinas temáticas têm a proposta de relacionar a contextualização e a experimentação, a fim de facilitar e estimular a motivação para a aprendizagem e consequentemente aumentar o interesse do aluno pelas ciências.

No ensino de ciências, as oficinas, surgem como uma alternativa eficaz, pois tratam da perspectiva de tratar uma situação problema que está sujeita a diferentes interpretações e vão tornar a participação estudante ativa no processo de elaboração do seu próprio conhecimento. (Fornazari & Obara, 2017).

Outra característica presente na aplicação de oficinas é o uso de atividades experimentais, onde os alunos é que realizam os procedimentos e despertam o interesse e curiosidade. Os experimentos têm de estar na forma de problemas ou teste de hipóteses. Marcondes (2008) fomenta que os experimentos dão a oportunidade ao estudante de conhecer fenômenos científicos, que muitas vezes já foram aprendidos teoricamente.

O desenvolvimento de uma oficina se dá na problematização da realidade por meio de momentos pedagógicos (Delizoicov et al., 2002). O primeiro momento seria a problematização, que é feito por um estudo da realidade, onde as situações reais e vivenciadas pelos alunos de uma dada temática são apresentadas para que os alunos contribuam com suas

ideias e concepções espontâneas. Vemos, assim, uma notória diferença da lógica tradicional, onde parte das problematizações são realizadas por professores ou por livros didáticos.

No segundo momento pedagógico, são apresentados conhecimentos específicos necessários para a compreensão da situação em estudo. Entretanto, nessa fase da organização de conhecimentos, é necessário que os estudantes façam a elaboração de argumentações, baseadas em um processo de análise de dados, interpretações, realização de experimentos, para que possam ampliar sua compreensão da temática questionada na problematização inicial.

O último momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, caracteriza-se por um momento de releitura da problematização que foi apresentada no começo do processo, onde os alunos irão conseguir ter um novo olhar sobre o problema inicial e serem capazes de compreender e buscar novas soluções para outros problemas com a mesma temática apresentada na problematização inicial (BRASIL, 2014). A elaboração e aplicação de uma oficina pode ser representada pelo esquema a seguir (Figura 1).

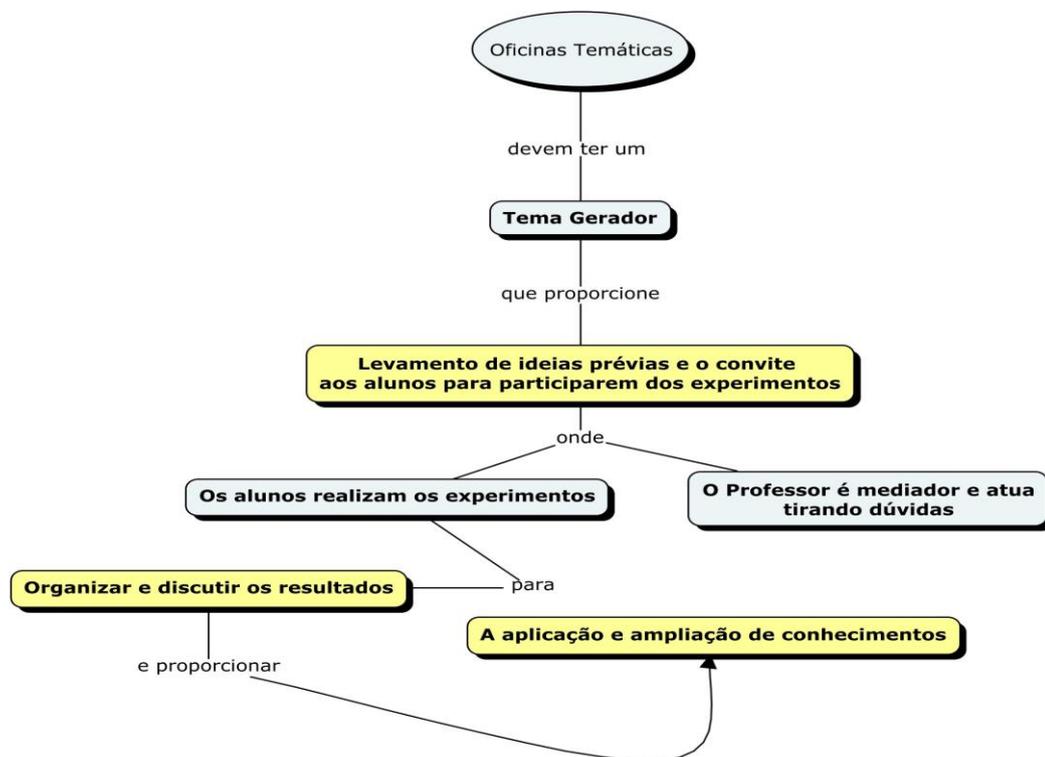


Figura 1: Mapa conceitual para elaboração e execução da oficina proposto por Gaia (2008).

METODOLOGIA

Duas oficinas, intituladas “Relação entre grandezas” e “Algarismos significativos”, foram previamente elaboradas e posteriormente aplicadas a 168 alunos dos cursos técnico de: Mecânica Industrial; Informática; Edificações e Eletrotécnica, semestre 2017.1 do IFCE (aqui intitulado Grupo A). Essas oficinas foram aplicadas antes da explicação do conteúdo, cujas

atividades foram baseadas em atividades experimentais com aparatos utilizados pela Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP 2012 e 2013) e foram fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa.

Comparativamente, o mesmo formulário de avaliação foi aplicado com 230 alunos dos cursos de: Mecânica Industrial; Informática; Edificações e Eletrotécnica, semestre 2017.2 do IFCE. Nesse grupo de alunos (aqui intitulado Grupo B) não houve aplicação das oficinas trabalhadas no Grupo A. As notas de avaliação obtidos pelo Grupo A e Grupo B foram avaliadas e os dados obtidos foram tratados estatisticamente no Programa Bioestat 5.3.

A oficina “Relação entre grandezas” tinha como objetivo que os alunos observassem o comprimento das grandezas: Número de pesos e Comprimento da mola. Além disso, a oficina também tinha como propósito a construção do gráfico que relacionava essas duas grandezas. Foi entregue aos grupos um Kit experimental OBFEP 2012 que continha: uma base com haste de plástico; uma régua de plástico de 15 cm; uma mola e um gancho metálico e quatro pesos metálicos. Como parte dos procedimentos da oficina os alunos tiveram que montar o kit de acordo com a figura ilustrada no roteiro entregue e tinham que observar o alongamento da mola. A partir disso, para atividade das oficinas, eles tiveram de medir o comprimento da mola sem nenhuma tensão aplicada em sua extremidade. Em seguida deveriam acrescentar um peso por vez e medir o comprimento da mola e construir um gráfico do N° de pesos *versus* Comprimento da mola. Por fim, responderam uma questão aberta onde tiveram de explicar qual a relação entre as grandezas observadas no gráfico construído.

A oficina “Algarismos significativos” ensejou que os alunos pudessem fazer o uso correto dos algarismos significativos em uma medição de acordo com a precisão do instrumento de medida. Como instrumentos para realizar a atividade, foram utilizadas réguas de diferentes precisões e um objeto retangular. Como atividade, os alunos tiveram que preencher uma tabela com a medida de cada régua, A e B, da altura (H) e largura (L) de um objeto (aparelho celular, caixa, caderno ou mesmo de um livro). Após terem realizados as medidas, os alunos realizaram duas questões: na primeira eles tinham de determinar o perímetro da face do objeto utilizando a fórmula $2.H_2 + 2.L_1$, expressando o resultado com a correta quantidade de **algarismos significativos**. Na segunda questão, deveriam novamente expressar o resultado em **algarismos significativos** da área da face frontal do objeto tomando as medidas de H_1 e L_2 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados do Sistema acadêmico do IFCE. Após a coleta os dados foram tabulados com o auxílio do programa Microsoft Excel 2007. Ao total foram analisadas as notas de 247 alunos. Destes 6 alunos ficaram sem notas, pois estes constavam no sistema acadêmico como desistentes do curso. Sendo assim, apenas foram analisadas as notas de 241 alunos. Destes 73 alunos não participaram das oficinas e 168 participaram.

A análise estatística foi realizada como auxílio do programa Bioestat 5.3. Nesse sentido, realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov verificar a normalidade dos dados (Tabela 1).

Tabela 1*Resultados do teste de normalidade*

Pré-teste	Teste de Kolmogorov-Smirnov
Valor p	
Não participantes	<0.01
Participantes	<0.01

Fonte: Elaboração própria

O resultado do teste de *Kolmogorov-Smirnov* evidenciou que os dados não apresentaram uma distribuição normal ($p < 0,01$), o que apontou, portanto, para a utilização de testes estatísticos não-paramétricos. Nesse sentido, utilizou-se o teste *U de Mann-Whitney* para verificar se houve diferença estatística entre as médias dos alunos que participaram das oficinas e os que não participaram. Nesse sentido, foram elaboradas duas hipóteses:

H0 ou hipótese nula - não existe diferenças entre as médias dos alunos que participaram das oficinas e os que não participaram.

H1 ou hipótese alternativa - existe diferenças entre as médias dos alunos que participaram das oficinas e os que não participaram.

O teste *U de Mann-Whitney* mostrou que houve diferença significativa ($U = 4419.50$, $p = 0,0006$) entre as médias dos alunos que participaram e os que não participaram (Tabela 2). Este resultado apontou a rejeição da hipótese nula de que não existe diferenças entre as médias dos alunos que participaram das oficinas e os que não participaram.

Tabela 2*Resultado do teste U de Mann-Whitney*

	Não Participantes	Participantes
Tamanho da amostra (N)	73	168
Soma dos postos (Ri)	7120.5	22040.5
Mediana	4.20	6.00
U		4419.50
Z(U)		3.4435
p-valor (uni-caudal)		0.003
p-valor (bi-caudal)		0.0006

Fonte: Elaboração própria

Os resultados obtidos mostraram que o uso de práticas experimentais por meio de oficinas temáticas antes do início das aulas potencializou a aprendizagem no ensino de Física.

Estes resultados coadunam com a pesquisa de Hoernig & Pereira (2004) que constataram a eficiência desse método por meio das respostas dos alunos, os quais, na grande

maioria, preferiram que as aulas de ciências iniciassem por atividades práticas antes de teoria. Todavia, os autores enfatizam implementar atividades dessa natureza em sala de aula exige planejamento/replanejamento das relações pedagógicas e um novo posicionamento do docente na instância da aprendizagem, o que é um desafio.

Além disso, foi evidenciado durante as atividades experimentais a construção questões, elaboração de hipóteses, utilização de instrumentos de medição, previsão e interpretação de modelos explicativos. Tais evidências vão de encontro as expectativas de aprendizagem esperadas, habilidade EM13CNT301 da BNCC (Brasil,2015).

Sobre este fato, Silva & Sales (2018) pontuam um planejamento voltado apenas para ministrar aulas teóricas de Física, por si só, já não é mais capaz de despertar o interesse dos alunos, além disso, as aulas sem práticas experimentais acabam se tornando enfadonhas e sem motivação.

Diante da relevância de se abordar conteúdos de forma interacionada e contextualizada, as oficinas temáticas apresentaram grande potencial para envolver o aluno de forma ativa no processo de construção de seus conhecimentos, de reflexão e de tomada de decisões.

Segundo Silva, Sales & Alves (2018) embora, na maioria das vezes, a organização e o gerenciamento dos conteúdos não dependam apenas da ação direta do professor, mas também da instituição de ensino, contudo, cabe ao professor a responsabilidade de favorecer a compreensão dos conteúdos específicos de Física.

Por fim, verifica-se que caso haja um bom planejamento de atividades experimentais em sala de aula, antes da explicação teórica dos conteúdos, tal estratégia poderá contribuir na aprendizagem de conceitos físicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas seções anteriores, foram discutidas, sobre os contributos do uso de atividades experimentais nas aulas de Física e suas implicações na aprendizagem de conceitos científicos. Nesse sentido, o objetivo desse artigo foi investigar as potencialidades da utilização de oficinas temáticas, aplicadas antes do início da explicação do conteúdo, como estratégia de ensino de Física. As oficinas aplicadas foram cunhadas denominadas de “Relações entre grandezas” e “Algarismos significativos”. Nesse sentido, o presente trabalho apresentou uma proposta didática, aplicada através do uso de oficinas pedagógicas. Neste tipo de abordagem o aluno pode ser um sujeito ativo do seu processo de aprendizagem, pois ele obterá resultados através de descobertas autênticas. A realização de oficinas pedagógicas abre possibilidades para que se possam atingir as competências e habilidades presentes nos PCN's e contribuem para a quebra do paradigma de aulas tradicionais.

Os resultados mostraram que há diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho dos alunos que começaram as aulas iniciando pela arte experimental e os alunos que não. Além disso, foi possível verificar que as atividades propostas nas oficinas apresentaram possibilidades de introduzir os conteúdos considerando os organizadores prévios do aluno para resgatar suas concepções alternativas.

Por fim, acredita-se que esta pesquisa seja relevante por mostrar as potencialidades do uso de oficinas pedagógicas, que se constituem como ferramentas para auxiliar os alunos a compreender assuntos com diferentes pontos de vista, de forma a explorá-los de uma maneira diferente da abordagem tradicional tão presente nas salas de aulas.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Secretaria de Educação Básica. (2014). *Formação de professores do ensino médio, Etapa II - Caderno III : Ciências da Natureza* (48 p.).
- Brasil. Ministério da Educação (2015). *Base nacional comum curricular*. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2015.
- Carvalho, A. M. P.(2014). *Calor e temperatura*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A. & Pernambuco, M. M. (2002). *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez.
- [Fornazari, V. B. R.](#) & Obara, A. T. (2017). O Uso de Oficinas Pedagógicas como Estratégia de Ensino e Aprendizagem: A Bacia Hidrográfica como tema de Estudo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 22, p. 166-185.
- Gaia, A. M., Zambom, D. M., Akahoshi, L. H., Martorano, S. A. A. & MARCONDES, M. E. R. (2008). Aprendizagem de conceitos químicos e desenvolvimento de atitudes cidadãs: o uso de oficinas temáticas para alunos do ensino médio. *Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química*, 14, Curitiba.
- [Gomes, F. H. F.](#), Caetano, E. W. S. & Alves, F. R. V. (2017). O uso de mapas conceituais no ensino de Física. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, v. 6, p. 1.
- Hoernig, A. M. & Pereira, A. B.(2004). As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4, n. 3, 2004. Disponível em: < <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2271>>. Acesso em: 01 Agosto. 2018.
- Hodson, D. (1992). In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education*, London, v. 14, n. 5, p. 541–566.
- Lara, A. E. & Sousa, C. M. S. G. (2009). O processo de construção e de uso de um material potencialmente significativo visando a aprendizagem significativa em tópicos de colisões: apresentações de slides e um ambiente virtual de aprendizagem. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.4(2), p.61-82.
- Winkler, [M. E. G.](#), Souza, J. R. B. & Sá, M. B. Z.(2017). A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de ensino médio e de licenciandos. *Química Nova na Escola*, v. 39, p. 27-34.
- [Marcondes, M. E. R.](#)(2008). Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. *Em Extensão*, v. 7, p. 67-77.
- Moreira, M. A. (2011). Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. *REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente*, v.4, p. 2-17.

[Moreira, M. A.](#) (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB.

[Moreira, M. A.](#) (2008). Organizadores prévios y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación Científica*, v. 7, p. 23-30.

Oliveira, R. C. (2009). *Química e cidadania: uma abordagem a partir do desenvolvimento de atividades experimentais investigativas* (138 f). Dissertação de Mestrado, Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

[Sales, G. L.](#) & Barbosa, M. N. (2005). Oficinas de Física: uma proposta para desmitificar o ensino de Física e conduzir a uma aprendizagem significativa. *Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 16, Rio de Janeiro.

Silva, J. B., Sales, G. L. & Alves, F. R. V. (2018). Didática da Física: uma análise de seus elementos de natureza epistemológica, cognitiva e metodológica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 35, n. 1, p. 20-4. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n1p20>>. Acesso em: 01 Agosto. 2018.

Silva, J. B. & Sales, G. L. (2018). Atividade experimental de baixo custo: o contributo do Ludião e suas implicações para o ensino de Física. *Revista do Professor de Física*, v. 2, n. 2. Disponível em: < <http://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/27058>>. Acesso em: 01 Agosto. 2018.