

## **A Física por meio de Experimentos em uma escola no município de Coari/AM**

*The use of experiments to teach Physics in a municipal school in the town of Coari/AM*

*Física por Experimentos en una escuela de la ciudad de Coari/AM*

**Marcele de Morais Queiroz**, (marcelequeiroz58@gmail.com)

Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Saúde e Biotecnologia-ISB, Brasil.

**Macélia dos Santos Moraes**, (macelia\_araujo@hotmail.com)

Escola Municipal Domingos Agenor Smith, Brasil.

**Tiago Gonçalves Santos**, (gstiago@ufam.edu.br)

Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Saúde e Biotecnologia-ISB, Brasil.

### **Resumo:**

O referido trabalho visa apresentar um relato de experiência referente à realização da I Mostra de Experimentos de Física, fruto da parceria entre a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e a Escola Municipal Domingos Agenor Smith, no município de Coari Amazonas. Este teve o objetivo de proporcionar experiência metodológica para os acadêmicos participantes do programa e motivar à aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, relacionando os conhecimentos teóricos de Física à prática. Foram feitas pesquisas bibliográficas para a escolha dos 8 experimentos utilizando materiais de baixo custo, em seguida os bolsistas explanaram junto aos educandos o conteúdo teórico, por conseguinte os experimentos foram testados, confeccionou-se painéis/banners e por fim foi feita a culminância mediante a mostra dos experimentos. Tanto bolsistas como também os alunos participaram de forma ativa de todas as etapas da atividade, desta forma os resultados foram positivos e satisfatórios para todos os envolvidos, as atividades aumentaram dinamicamente o conhecimento de Física, trabalho em equipe, organização e habilidades de apresentação. Logo, o ensino-aprendizagem dos conhecimentos de Física na Educação Básica por meio da experimentação proporciona a articulação entre teoria e prática e uma eficaz metodologia motivadora.

**Palavras-chave:** Ensino-aprendizagem; Física; Experimentação.

### **Abstract:**

The purpose of this study is to provide a report related to the experience gained from the 1st Science Fair of Physics Experiments, resulting from a partnership between the Federal University of Amazonas (UFAM), the Institutional Tuition Initiation Scholarship Program (PIBID) and the Domingos Agenor Smith Municipal School, in

Recebido em: 29/10/2022

Aceito em: 25/04/2023

the town of Coari, Amazonas. The objective of this project was to provide experience in methodology to the academics participating in the program and to stimulate the learning process of junior high school level students, transforming theoretical knowledge of physics into practical. Bibliographical research was carried out to select the 8 experiments which used low-cost materials. Following this, the theoretical content was explained to the students by the academics who had received the scholarships, and the experiments were conducted. Panels/banners were made, and the experiments were exhibited. Both the academics and students participated actively in all stages of the exercise and the results were positive and satisfactory for all concerned. Hence, the teaching-learning process of physics at junior high school level through the use of experiments permits the interlinking of both theoretical and practical knowledge and is an effective motivating methodology.

**Keywords:** Teaching-Learning Process; Physics; Experiments.

**Resumen:**

Este trabajo tiene como objetivo presentar un relato de experiencia sobre la realización de la 1ª Exposición de Experimentos de Física, resultado de una alianza entre la Universidad Federal de Amazonas (UFAM), el Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Enseñanza (PIBID) y la Escuela Municipal Domingos. Agenor Smith, en el municipio de Coari Amazonas. Esto tuvo como objetivo brindar experiencia metodológica a los académicos participantes del programa y motivar el aprendizaje de los estudiantes de educación básica, relacionando los conocimientos teóricos de la Física con la práctica. Se realizó una investigación bibliográfica para elegir los 8 experimentos utilizando materiales de bajo costo, luego los becarios explicaron el contenido teórico a los estudiantes, por lo tanto se probaron los experimentos, se realizaron paneles/banners y finalmente se realizó la culminación mediante la exhibición de experimentos. Tanto becarios como estudiantes participaron activamente en todas las etapas de la actividad, por lo que los resultados fueron positivos y satisfactorios para todos los involucrados. Por tanto, la enseñanza-aprendizaje de los conocimientos de Física en la educación básica a través de la experimentación proporciona el nexo entre la teoría y la práctica y una metodología motivadora eficaz.

**Palabras-clave:** Enseñanza-aprendizaje; Físico; Experimentación.

## INTRODUÇÃO

Este A Física está presente no nosso cotidiano, contudo muitos alunos da educação básica muitas vezes podem apresentar dificuldades em relacionar os conhecimentos de Física abordados em sala de aula com o seu dia a dia. Para Santos & Dickman (2011) o ensino de Física na Educação Básica, geralmente, se resume à exposição dos conteúdos pelo professor e resolução de exercícios, em geral, sem a realização de práticas em laboratório ou metodologias de ensino que aumentem a autonomia do aluno no processo de aprendizagem, entre eles, para a nova geração que

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

está acostumada com o fornecimento de informações de alto nível, devido à internet e à tecnologia, não há apelo e sentimento por tais cursos, o que acaba se refletindo no alto índice de evasão.

A experimentação tem se mostrado uma metodologia de ensino que tem contribuído para um processo de aprendizagem mais significativa (OKONO, 2015). Corroborando com essa concepção, Santos (2020) afirma que as atividades experimentais promovem a interação do aluno com o objeto ou teoria estudada, sendo esta um elemento facilitador da aprendizagem. O autor salienta ainda que nestas atividades temos a observação, análise, exploração, planejamento e levantamento de hipóteses que permitem aos alunos desenvolverem suas habilidades, tornando a aprendizagem mais significativa e contextualizada, pelo estabelecimento de vínculos entre conceitos físicos e fenômenos naturais.

Uma problemática que muitas vezes pode dificultar a realização de práticas experimentais na escola está relacionada à falta de infraestrutura apropriada para esse fim. Como observado no discurso de Gomes (2019) ao afirmar que por vezes as atividades de experimentação não acontecem por falta de laboratório, limitando o professor a realização de aulas de ciências com recursos tradicionais como livro didático e quadro negro na qual não promovem uma aprendizagem significativa. Ou fator que dificulta a realização destas atividades é a própria capacitação do professor que precisa ter uma formação sólida em experimentos de ensino de física como ressalta Stern (2017).

Neste enfoque, as parcerias formadas entre universidade, programas de iniciação a docência e instituição de educação básica, tem se tornado uma estratégia eficaz na realização de atividades experimentais no ensino e aprendizagem tanto para o licenciando quanto para os estudantes do ensino básico. Para Andrade e colaboradores (2020) o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), contribui para um melhoramento significativo da educação no ensino de Física, possibilita uma visão mais ampla e, sobretudo diferenciada sobre a sala de aula como ambiente de trabalho e como uma aplicação do saber científico. Os autores salientam ainda que um dos aspectos mais importantes do programa é a dinâmica com que os conteúdos são

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

tratados em seu desenvolvimento, contribuindo para o ensino-aprendizagem de todos os envolvidos.

Nesta conjectura, mediante a participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) núcleo Física/Coari desenvolvido na Escola Municipal Domingos Agenor Smith, Escola fundada na década de 90 e que atende alunos de baixa renda do Ensino Fundamental II no turno matutino e vespertino e (EJA) Educação de Jovens e Adultos no período noturno. Foi realizada uma mostra de experimentos de Física como forma de levar aos alunos uma metodologia que pudesse, de certa forma, despertar o interesse deles em construir conhecimentos científicos da Ciência/Física, visto que, a escola não possui laboratório de ciências, o que dificulta o entendimento dos alunos acerca de determinados assuntos. Deste modo, tornando o aprendizado significativo, aliando teoria à prática educacional.

As Mostras de Ciências são conhecidas como atividades pedagógicas com elevado potencial motivador de ensino e da prática científica no ambiente escolar, de modo especial, na área de Ciências da Natureza. Na maioria das atividades, a melhor maneira de aprender é fazendo (PIRES, 2019), desse modo uma das etapas de maior importância do método científico é a experimentação, que consiste na escolha da temática, no estudo teórico, na elaboração e construção de prática e na compreensão de todo o fenômeno. Tal movimento possibilita aos alunos desenvolver o raciocínio lógico e coerente, facilitando a construção e a compreensão acerca dos fatos científicos e até mesmo a resolução de problemas práticos (PIRES, 2019).

Este trabalho relata a realização da I Mostra de Experimentos de Física idealizado pelos bolsistas do PIBID núcleo Física/Coari em conjunto com a professora supervisora e participação direta dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II da escola Domingos Agenor Smith. A atividade foi realizada no mês de abril de 2022, que teve o objetivo de proporcionar experiência metodológica para os acadêmicos participantes do programa e motivar à aprendizagem dos estudantes da educação básica, relacionando os conhecimentos teóricos de Física à prática.

## **METODOLOGIA**

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

Use o presente relato de experiência é um estudo descritivo de cunho qualitativo, que busca explicar a vivência da realização da I Mostra de experimentos de Física, desenvolvida durante a participação no Programa PIBID núcleo Física Coari/AM, em uma escola de Ensino Fundamental II.

O estudo foi realizado em duas turmas do 9º ano, onde cada turma foi dividida em 4 grupos de alunos, totalizando oito grupos. Estes foram representados por bolsistas do PIBID encarregados de orientar os alunos em todas as etapas de suas atividades.

Na primeira etapa, os alunos do PIBID realizaram pesquisa bibliográfica em livros e sites, para escolha da prática experimental a serem realizadas com os alunos do Fundamental II no dia do evento. Foi dada prioridade para os experimentos de Física realizados com materiais de baixo custo. Os experimentos escolhidos foram: foguete de álcool, moedas equilibradas, vulcão, ovo na garrafa, nuvem na garrafa, como enxergar sua própria voz, termômetro caseiro.

Na segunda etapa os experimentos foram testados para conferência de sua eficácia e/ou ajustes finais. Na oportunidade os bolsistas do PIBID explanaram para sua equipe sobre a teoria envolvida na explicação da experimentação escolhida, sanando as dúvidas dos estudantes.

Na terceira etapa, painéis/banners foram elaborados pela equipe para revelar o conhecimento teórico de cada prática experimental, permitindo que alunos do ensino fundamental explicassem teoricamente seus conhecimentos da prática experimental, além de demonstrações práticas.

Por fim, ocorreu a culminância que contou com a participação de todo o corpo escolar. A realização e explicação das experiências ficaram a cargo dos estudantes do ensino fundamental. Foram premiados os três melhores experimentos com os seguintes critérios: domínio do conteúdo, criatividade, organização e participação na apresentação.

## **RESULTADOS**

O estudo apresenta algumas imagens e descrição das práticas experimentais desenvolvidas que elucidam a interação dos envolvidos na realização da I Mostra de Experimentos de Física, na Instituição de Educação Básica.

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

A figura 1 mostra a realização do experimento “foguetes de álcool” confeccionada com: garrafa pet, álcool e isqueiro.



**Figura 1** – Execução do experimento foguete de álcool.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2022.

Para montagem do experimento utilizamos 2 garrafas pet para confecção do foguete, e um fio para servir de trajeto para que o foguete deslize na horizontal com duas cadeiras como base de apoio. Para o foguete andar, adicionou-se um pouco de álcool dentro do foguete, e devido à queima do combustível dentro da garrafa, o foguete se desloca respeitando o princípio de conservação da quantidade de movimento.

Essa prática experimental possibilitou aos alunos entenderem sobre o princípio de funcionamento da 3ª Lei de Newton (ação e reação). Esta equipe também fez uma encenação de lançamento de um foguete, deixando a apresentação mais didática.

Recebido em: 29/10/2022

Aceito em: 25/04/2023

Na figura 2 observar-se a execução do experimento “moedas equilibristas” confeccionadas com: 3 moedas, 1 régua, 2 copos descartáveis e 3 ímãs.



**Figura 2** – Experimento Moedas Equilibristas.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2022.

Nessa prática foi montada uma base de apoio aos ímãs, de forma a ficar suspensos a uma altura que pudesse permitir o empilhamento de 3 moedas, para isso, utilizamos dois copos descartáveis como base para sustenta a régua, e na parte superior da régua colocou-se 3 ímãs, e na parte inferior da régua foi adicionado as 3 moedas para se manter o equilíbrio, além de, utilizar um canudo descartável para soprar e girar as moedas sem que elas caíssem.

Recebido em: 29/10/2022

Aceito em: 25/04/2023

Através desta prática, foi possível explicar aos alunos sobre os conceitos de força magnética e campo magnético. Essa equipe se mostrou muito focada e dedicada em todas as etapas das atividades.

Na figura 3 podemos observar o experimento “ovo na garrafa” confeccionado com: garrafa de vidro, álcool, fosforo, vela e ovo.



**Figura 3** – Experimento ovo na garrafa.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2022.

Para execução do experimento foi primeiramente necessário cozinhar e descascar o ovo. Logo após, utilizando a garrafa de vidro e depositou-se o fósforo ou uma vela pequena (que esteja aceso) na garrafa e rapidamente posicionou-se o ovo no gargalo da garrafa, e aguardando um dado tempo para que o puxasse para dentro da garrafa.

Por meio desta atividade simples, porém muito enriquecedora, foi possível proporcionar aos alunos a compreensão sobre pressão atmosférica. As alunas dessa equipe no momento da apresentação estavam muito nervosas, contudo, fizeram uma boa apresentação.

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

Na figura 4 mostra o experimento “nuvem na garrafa” confeccionado com: 1 garrafa pet, rolha, álcool e bomba de encher bola.



**Figura 4** – Experimento nuvem na garrafa.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2022.

O procedimento experimental do experimento acima mencionado consiste em: furar a rolha de modo que a bomba de encher bola passe pelo furo, também, adicionando uma tampa de álcool da garrafa pet e agite-a de modo que o álcool evapore. Logo em seguida feche a garrafa com a rolha que está presa a bomba, imediatamente comece a bombear com a bomba, permitindo com que a garrafa pet fique bem dura e logo após retire a rolha.

Nuvem na garrafa proporcionou aos educandos a observação sobre os princípios para formação das nuvens. Além dos entendimentos de conceitos sobre temperatura e pressão, ou ainda, que os mesmos entendam o que acontece quando injetado ar dentro da garrafa com vapor.

Recebido em: 29/10/2022

Aceito em: 25/04/2023

Na figura 5 podemos observar a demonstração do experimento como “enxergar sua própria voz”, confeccionado com materiais: cano de PVC, laser, latinha e uma cortina preta.



**Figura 5** – Experimento como enxergar sua própria voz.

**Fonte:** Arquivo pessoal, 2022.

Esta experiência permitiu-nos ver e compreender a propagação das ondas sonoras através da luz. Ou seja, quando o som é emitido dentro do recipiente, podemos observar que as cordas vocais geram vibrações, formando um som que se propaga dentro do material, sendo ele uma onda mecânica. Portanto, o som da sua voz faz com que o recipiente vibre junto com o espelho, e você pode sentir as vibrações no desenho criadas pelo reflexo do laser na parede.

A figura 6 ilustra a apresentação do experimento “termômetro caseiro” utilizando os materiais: vidro de perfume vazio, corante, um canudo, um pincel, dois potes, água gelada, água quente e álcool.

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*



**Figura 6** – Experimento termômetro caseiro.

**Fonte:** Arquivo pessoal, 2022.

Para execução do experimento foi necessário primeiro misturar 75 ml de água gelada com 75 ml de álcool, logo após, adicione algumas gotas de corante alimentar à solução para facilitar a visualização. Colocando um canudo no recipiente que foi adicionado a mistura, depois de inserido, certifique que o canudo esta submerso, de modo a não tocar no fundo do recipiente. Para as marcações de medição de temperatura, marque o nível da água em temperatura ambiente, logo em seguida, coloque a garrafa em um recipiente com água quente e anote o nível que líquido alcançou e adicione o termômetro a água gelada e anote sua temperatura alcançada.

Esse experimento possibilitou enxergar a medição de temperatura na água quente e gelada em decorrência da altura que o líquido atinge no canudo utilizado. Ao construir e testar o termômetro, os alunos foram capazes de contemplar as propriedades dos materiais que lhes permitem perceber as mudanças na temperatura.

Na figura 7 mostra a realização do experimento vulcão caseiro, utilizando materiais: argila (para moldar o vulcão), vinagre, uma tabua (base do vulcão) e álcool.

Recebido em: 29/10/2022

Aceito em: 25/04/2023



**Figura 7** – Experimento vulcão.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2022.

Mediante a simulação do vulcão em erupção, os alunos compreenderam mais sobre a reação química entre o ácido acético (vinagre) e bicarbonato de sódio. Além de aprender que o acúmulo da pressão provocado pela movimentação das placas tectônicas provoca a descarga de energia e, conseqüentemente, a erupção vulcânica.

O desenvolvimento da I mostra de experimentos de Física proporcionou aos acadêmicos o desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais na prática docente como: capacidade de compartilhar conhecimento e saberes; espírito de liderança; capacidade de ensinar, organizar, administrar, enfrentar problemas situações, criatividade entre outras. Já no que se referem aos alunos do 9º ano acreditamos que as atividades possibilitaram, de forma dinâmica, a ampliação dos conhecimentos de Física, saber trabalhar em equipe, organização e postura de apresentação entre outras.

O evento contou com a participação dos professores, alunos das demais turmas do fundamental II, corpo administrativo da instituição e da diretora de ensino da Secretaria

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

Municipal de Educação, que prestigiaram as exposições. As três experiências premiadas foram: em 1º lugar nuvem na garrafa, em 2º lugar moedas equilibradas e em 3º foguete de álcool. Contudo, todas as equipes se mostraram motivadas, comprometidas e responsáveis.

## DISCUSSÃO DO RELATO

O programa PIBID possibilitou aos bolsistas ter o primeiro contato, na visão de professor, com a rotina de uma sala de aula, o que despertou nestes o desejo de auxiliar os alunos nas melhorias do desempenho educacional. Segundo Silva & Mendonza (2020) atividades de extensão nos cursos de licenciatura como uma prática organizada com métodos e objetivos, produz o aprimoramento dos acadêmicos e constitui um elo entre academia e sociedade. Em concordância Eckert (2019) afirma que o contato com a sala de aula é de extrema importância na constituição do professor em formação inicial, pois leva o licenciando a compreender as dificuldades, aprender a ensinar e a dinâmica de uma escola, tendo em vista que estes são fatores importantes e indispensáveis que não são supridos apenas com a teoria estudada na universidade.

Pensando nesse pressuposto, a I Mostra de Experimentos de Física realizada na escola Domingos Agenor Smith foi idealizada com a finalidade de levar adequações para o melhor aprendizado do aluno, com base em métodos mais dinâmicos que buscavam aumentar o interesse pelos assuntos propostos. Nesta linha de pensamento Pires (2019, p. 65) afirma que “a experimentação é de extrema importância para o ensino de Ciências, pois possibilita aos alunos o interesse pelo conhecimento científico”. Em consonância Martins & Oliveira (2020) articulam que as atividades experimentais podem contribuir para o objetivo de promover a alfabetização científica, para tanto, os estudantes devem ser protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Logo na primeira etapa de pesquisas bibliográficas realizadas pelos bolsistas, onde os mesmos observaram que há inúmeras atividades experimentais que podem ser realizadas com materiais de baixo custo e na própria sala de aula, o que abriu um leque de alternativas. E os fizeram perceber que a realização de uma atividade experimental demanda do professor tempo, planejamento, organização e criatividade. Resultado que vai de acordo com Santos e Dickman (2019, p. 127) quando afirmam que “planejar e

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

executar uma aula experimental não é uma tarefa simples. Exige empenho e conhecimento do professor, maior tempo para preparação das aulas e material disponível”. Os bolsistas tiveram que contextualizar os experimentos de forma interdisciplinar, elaborando experimentos de modo a chamar atenção dos alunos para que eles se interessassem no conteúdo e na elaboração dos experimentos. Começamos a desenvolver o projeto junto à Supervisora Escolar, de maneira a se trabalhar junto aos alunos.

Apesar de todas as dificuldades e obstáculos, percebe-se a importância de incorporar atividades experimentais no ensino de Física, propiciando além da motivação, momentos de discussão e reflexão, o que contribui para facilitar o aprendizado (SANTOS & DICKMAN, 2019). Tendo em vista, que mesmo a escola não tendo estrutura para a realização de atividades experimentais, o professor pode criar condições para que aconteçam, pois há experimentos simples em todas as áreas da Física, que podem transformar o ambiente da sala de aula, despertando o interesse dos alunos e motivando-os a aprender por meio de discussões a respeito do fenômeno apresentado.

Concepção observada também por Guidottiao & Araújo (2020) ao discorrer que “o desenvolvimento de Mostras de Ciências na escola se constitui em um importante espaço-tempo de socialização do conhecimento construído por estudantes e professores, a contar de diferentes movimentos e ações de pesquisa desde a sala de aula”. Os autores ainda seguem afirmando que a partir da análise do campo empírico, os mesmos observaram nesse tipo de atividade metodológica um conjunto de ideias consensuais associadas à valorização da curiosidade, ao estimular a análise, a experimentação, ao protagonismo e autonomia dos estudantes.

No ensino de Física as atividades experimentais, na perspectiva investigativa em que os estudantes atuem com o maior grau de liberdade, podem contribuir para a compreensão de aspectos teóricos dessa Ciência e de sua natureza (MARTINS & OLIVEIRA, 2020). O que foi evidenciado durante o desenvolvimento das atividades propostas. O principal destaque foi à mudança de paradigma, aqui o professor deixou de ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, e os alunos das turmas do 9º ano passaram a serem os principais responsáveis pela condução do processo, embora fosse a

*Recebido em: 29/10/2022*

*Aceito em: 25/04/2023*

primeira vez que muitos alunos do ensino fundamental se apresentavam em público, eles se esforçavam ao máximo para apresentar as ideias e atividades do experimento, mesmo estando nervosos. O que também é observado no trabalho de Gomes (2019) ao afirmar que práticas experimentais transforma o estudante em sujeito da aprendizagem, a autora segue dizendo que tal metodologia possibilita que o educando desenvolva habilidades e competências específicas.

## CONCLUSÃO

A experimentação em conjunto com a teoria é uma importante metodologia de ensino, pois o educando é incitado a relacionar o conteúdo teórico e prático ao conhecimento empírico, dando assim significação ao aprendizado. A I mostra de experimentos de Física mostrou-se uma estratégia de ensino e aprendizagem eficaz tanto no que se refere à aquisição de experiência docente por parte dos bolsistas, como também para a motivação e ampliação dos conhecimentos científicos da Física dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

Tornou-se evidente que é possível articular o conteúdo teórico a práticas experimentais com utilização de materiais de baixo custo, o que tornou o processo de ensino-aprendizagem mais significativo. Podemos afirmar também a importância da parceria entre universidade e a escola de ensino básico na realização de atividades experimentais, onde todos os envolvidos são impactados positivamente.

Considera-se que a participação no programa foi de suma importância para se agregar conhecimentos e proporcionar uma notória formação profissional e crescimento pessoal, pois diante dessa experiência, em orientar e auxiliar os alunos na realização das atividades, essas vivências contribuíram, de certa forma, para constante evolução da prática docente dos “pibidianos” envolvidos. Ressalta-se ainda que por meio de atividades como a “I mostra de experimentos de Física”, o conhecimento e a aprendizagem passam a ser mais interessante mediante a presença de experimentos, onde os alunos mostraram mais disposição em aprender e compreender fenômenos físicos.

## REFERÊNCIAS

Recebido em: 29/10/2022

Aceito em: 25/04/2023

ANDRADE, G. L.; SANTANA, I. L.; SILVA, F. M. O uso de experimentos no ensino de física como uma ferramenta de ensino e melhoramento da aprendizagem. **In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020.**

ECKERT, GIOVANA LAÍS. Experiências na formação inicial: primeiras interações com a sala de aula. **Revista Insignare Scientia, RIS.** Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, 2019.

GOMES, DYÉSSICA SIOCHETTA. Uso da experimentação no ensino das aulas de ciências. **Revista Insignare Scientia, RIS.** Vol. 2, n. 3 – Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, 2019.

GUIDOTTI, C. S.; ARAUJO, R. R. Mostras de ciências na escola: aspectos teórico-práticos da pesquisa em sala de aula. **Revista Insignare Scientia – RIS,** Vol. 3, n. 3, 2020.

MARTINS, J. T.; OLIVEIRA, E. A. G. Atividades experimentais de Física da revista Ciência Hoje das Crianças. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** v. 37, n. 2, p. 455-478, ago. 2020.

OKONO, E. Experimental Approach as a Methodology in Teaching Physics in Secondary Schools. **International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences.** Vol. 05 n. 6 - junho de 2015.

PIRES, C. R. MOSTRA DE CIÊNCIAS COMO UMA FORMA DE APRENDIZAGEM A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO. **Revista Insignare Scientia, RIS.** Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, 2019.

SANTOS, J. C.; DICKMAN, A. G. Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. **Revista Brasileira de Ensino Física,** 41 (1), 2019.

SANTOS, R. V. **A importância da experimentação no ensino de física:** um estudo de caso no ensino de cinemática./Roberto Vitorino dos Santos. Presidente Prudente, 2020. In: Dissertação de mestrado. Universidade Paulista (Unesp) Faculdade de Ciências e Tecnologia. Disponível em:<  
[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/194482/santos\\_rv\\_me\\_prud.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/194482/santos_rv_me_prud.pdf?sequence=5&isAllowed=y) >. Acesso em: 28 de Set. 2022.

SILVA, M. F.; MENDOZA, C. C. G. A importância do ensino, pesquisa e extensão na formação do aluno do Ensino Superior. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 05, Ed. 06, Vol. 08, pp. 119-133. Junho de 2020.

STERN, C.; ECHEVERRÍA, C.; PORTA, D. Teaching physics through experimental projects. **Procedia IUTAM,** v. 20, p. 189-194, 2017.

Recebido em: 29/10/2022

Aceito em: 25/04/2023