

**RELATO DE EXPERIÊNCIA DE LICENCIANDOS DA FÍSICA:
a importância da inovação na educação**

**EXPERIENCE REPORT FROM PHYSICS UNDERGRADUATES:
the importance of innovation in education**

Emilly Bresson de Matos Amora¹

Pedro Paulo Tavares de Oliveira²

André Barduino Canuto³

Profa. Joice da Silva Araújo⁴

Prof. Paulo Roberto Gontijo⁵

RESUMO

Este relato de experiência apresenta os projetos realizados pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da área da Física no período de outubro de 2022 a março de 2024. O principal objetivo dos trabalhos desenvolvidos foi inserir os licenciandos no ambiente escolar na perspectiva de um professor, proporcionando-lhes experiências. Além disso, buscou-se oferecer aos alunos da escola pública de educação básica atividades inovadoras, a fim de mudar a visão deles acerca da Física e tornar o processo de ensino - aprendizagem mais prazeroso.

Palavras-chave: PIBID da Física, Formação de professores, Inovação.

ABSTRACT

This experience report presents the projects carried out by PIBID (Institutional Teaching Initiation Program) scholarship holders in the area of physics from October 2022 to March 2024. The main goal of the developed work was to insert the future teachers in the scholar environment at the teacher's perspective, providing them experiences. Furthermore, we sought to offer to the students from the high public school innovative activities, in order to change their view of physics and make the learning process much more enjoyable.

Keywords: Physics' PIBID; Teacher formation; Innovation.

¹ Estudante de licenciatura da PUC Minas, bolsista do subprojeto da Física no PIBID/2022-2024. E-mail: emilly.bresson@gmail.com.

² Estudante de licenciatura da PUC Minas, bolsista do subprojeto da Física no PIBID/2022-2024. E-mail: pedropaulo.0603@gmail.com.

³ Estudante de licenciatura da PUC Minas, bolsista do subprojeto da Física no PIBID/2022-2024. E-mail: andrebarduino@gmail.com

⁴ Prof.^a Dra coordenadora do subprojeto da Física no PIBID PUC Minas/2022-2024. E-mail: joicearaujo@pucminas.br.

⁵ Prof. supervisor dos licenciandos na Escola Estadual Maestro Villa Lobos/2022-2024. E-mail: fisicaprg@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, áreas de suma importância para a sobrevivência e evolução da sociedade, como saúde, segurança e política, sofreram um desenvolvimento significativo em relação a técnicas, conhecimentos científicos, ferramentas, entre outros aspectos. Por outro lado, a educação em sua essência não sofreu grandes mudanças. O ensino tradicionalista, adotado desde a concepção da instituição escolar, caracteriza-se pelo modo em que o aluno assume uma posição passiva dentro de sala de aula, sem protagonismo durante sua jornada de aprendizado. Esse modelo de ensino, em que o professor passa boa parte do tempo expondo conteúdo teórico, ainda é o mais utilizado no Brasil.

Este trabalho objetiva apresentar o relato de experiência de três licenciandos em Física no PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) da PUC Minas, no período de outubro de 2022 a março de 2024. Esses licenciandos vivenciaram a escola não mais como alunos, mas como futuros professores que almejam exercer sua profissão de maneira a prezar pelo ensino público com valores que agregam à vida dos seus estudantes. Assim, passando pelos dois papéis (aluno e professor) e conhecendo a visão de cada um acerca de como é a dinâmica de uma escola, buscou-se novas metodologias para inovar o modelo de ensino vigente, promovendo autonomia e protagonismo no processo de ensino - aprendizagem e o desenvolvimento de um pensar científico por parte dos estudantes da educação básica.

As atividades desenvolvidas proporcionaram aos licenciandos oportunidades de se aperfeiçoarem na área do magistério, trabalhando de maneira a mesclar o que se aprende na universidade com o que se vê nas escolas públicas na realidade atual do Brasil. Ao longo de todo o processo, buscou-se maneiras de inovar as técnicas de ensino para uma prática diferente do ensino tradicional. Nessa direção, o projeto da Física contribuiu para um aprimoramento individual de habilidades que serão necessárias na prática docente do futuro professor, cumprindo-se os objetivos do PIBID.

2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

A Física é uma ciência que busca descobrir e explicar fenômenos naturais através de uma modelagem matemática. Por exigir habilidades com os números e certa abstração de conceitos que muitas vezes vão contra o senso comum, não é raro causar estranheza nos alunos que, em sua maioria, têm o primeiro contato com essa importante área do conhecimento no ensino médio. É a partir disso que se vê a necessidade de um ensino mais didático e visual, com o uso de experimentos reais ou virtuais. A importância do projeto que desenvolvemos no PIBID se dá justamente em função dessa necessidade, de forma que o ensino da Física se torne mais interessante e dinâmico na visão dos estudantes. Para isso é necessário investir na construção de uma base melhor para os novos professores, para que esses consigam inovar enquanto atuantes, pensando em formas diferentes das tradicionais para divulgar conhecimento para os estudantes. Para atingir nosso propósito, realizamos pesquisas no *Google Acadêmico* e no *YouTube* em busca de fundamentação teórica, referências de experimentos e dinâmicas.

Inicialmente estudamos o projeto político pedagógico e o regimento da escola a fim de conhecer o ambiente onde o projeto seria desenvolvido. Paralelamente à observação do ambiente escolar, estudamos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e participamos de uma palestra sobre o currículo referente ao novo ensino médio em Minas Gerais. A partir do estudo sobre diferentes técnicas metodológicas e abordagens de ensino, baseado no livro *Ensino: As abordagens do processo* (Mizukami, 1986), definimos que o principal objetivo seria fugir da abordagem de ensino tradicionalista, na qual a aula consiste unicamente no diálogo unilateral do professor com a turma e na exposição unicamente teórica do conteúdo. Por isso buscamos ao longo de todo projeto utilizar principalmente recursos digitais e práticas experimentais reais para explorar e ilustrar os tópicos a serem estudados.

Nosso projeto foi realizado em parceria com a Escola Estadual Maestro Villa Lobos em Belo Horizonte, com a supervisão de um docente de Física dessa escola. Tendo em mente o cronograma e a carga horária das disciplinas do ensino médio, optamos por realizar as exposições durante os horários das aulas de Física e de Ciências da Natureza. Por mais que estivéssemos ainda no ambiente tradicional da sala de aula, buscamos aproximar os alunos do conteúdo, respondendo quaisquer questões que eles tivessem e explorando ao máximo os experimentos que usamos.

A principal dificuldade que encontramos ao longo do projeto foi a carga horária da disciplina. Em consequência da implantação do novo ensino médio, a quantidade de aulas semanais de Física foi drasticamente reduzida, fazendo com que existisse uma limitação relacionada à duração das nossas exposições e uma presença significativamente menor do professor supervisor na elaboração dos projetos realizados. O primeiro projeto que aplicamos na escola, no 1º semestre de 2023, após o período de observação e avaliação do perfil da escola e dos estudantes, foi uma atividade experimental sobre termodinâmica, a fim de desenvolver os conceitos de transferência de calor (ARAÚJO, 2023). Inicialmente abordamos teoricamente o assunto, citando exemplos do cotidiano para esclarecer melhor o conceito de energia e como ela se comporta e pode ser transferida de um corpo para outro. Com essa prática, nosso objetivo foi desenvolver nos alunos a habilidade de observar os fenômenos da natureza ao seu redor e formular hipóteses para explicá-los. Além disso, a intenção foi mostrar que a Física está nas coisas mais simples que observamos no cotidiano como, nesse caso, nos alimentos que consumimos diariamente⁶. Para o experimento foram utilizados um amendoim colocado em uma agulha ou alfinete para evitar contato com quaisquer objetos ao redor, um recipiente com água junto a um suporte, um termômetro e uma forma de gerar fogo. Inicialmente, fizemos uma explicação sobre as formas de energia para esclarecer que existe energia armazenada no amendoim e em qualquer alimento, geralmente medida em calorias. Então, com um fósforo, fizemos com que o amendoim entrasse em combustão. Nesse momento, o recipiente com água, erguido por um suporte, foi posicionado logo acima do amendoim, para que a energia liberada na combustão aquecesse a água. Após certo tempo, observamos através do termômetro a mudança de temperatura da água e, então, levando em consideração a quantidade de água, o seu calor específico, e a sua variação de temperatura, estimamos o valor calórico daquele único amendoim, ou seja, a energia previamente contida nele, Figura 1.

⁶ O experimento se baseou em um vídeo do Física na Prática, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=g4tCrUohMsY> e na descrição disponível em <https://www.colegiologosofico.com.br/noticias/59583/2o-ano>. Acesso em 20/06/2023.



Figura 1: Experimento para estimar o valor calórico de um amendoim.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Em sala, para melhor visualização, os alunos se reuniram ao redor do experimento. Enquanto o amendoim entrava em combustão, fizemos uma breve explicação sobre as propriedades da energia, e sobre como ela não pode ser criada ou destruída, mas na verdade, pode ser transformada. Os alunos, então, após observar a mudança de temperatura da água, resolveram no quadro a equação para achar o valor calórico do amendoim. Os alunos demonstraram imenso interesse pelo que estava sendo demonstrado, sendo possível fixar o conteúdo aprendido de uma forma interativa e dinâmica, fugindo do modelo tradicional de ensino. No segundo projeto, ainda no 1º semestre de 2023, a fim de sintetizar alguns conceitos que envolvem eletromagnetismo, realizamos o experimento “trem magnético em miniatura” (BEZERRA, 2020), seguido de uma explicação teórica, para deixar mais evidentes todos os fenômenos que ali acontecem para colocar o sistema em movimento. Para esse experimento, utilizamos ímãs de neodímio, uma pilha e um fio de estanho enrolado em espiral. Quando uma fonte de energia, como a pilha, é ligada às extremidades de um fio condutor enrolado, nesse caso por intermédio dos ímãs, ele se torna um eletroímã, ou seja, um ímã gerado a partir de uma corrente elétrica. Então é gerado um campo magnético na parte interior da espiral somente ao redor da pilha, pelo fato de que as extremidades do fio são definidas pelos pontos onde os ímãs estão. Após isso, os polos do eletroímã interagem com os polos dos ímãs colocados junto à pilha, que por sua vez são posicionados com os polos opostos entre si, de cada lado da pilha. Essa interação faz com que, de um lado, haja repulsão entre o eletroímã e os ímãs, e do outro haja atração, o que faz com que a pilha se desloque para frente.



Figura 2: Aula sobre fenômenos eletromagnéticos com o experimento do trem magnético em miniatura.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O uso de experimentos e práticas de laboratório para o ensino de Física sempre se mostra como uma forma bem eficiente de ilustrar e ensinar o conteúdo. Os alunos se reuniram ao redor do experimento bem interessados, Figura 2. Tendo em vista a forma curiosa e, ao mesmo tempo, complexa como o sistema funcionava, todos observaram com bastante atenção enquanto demonstramos e explicamos a teoria, e ao final eles puderam interagir com os objetos, explorando o funcionamento do experimento com mais calma e liberdade.

Já no segundo semestre de 2023, passamos a explorar mais o meio digital, utilizando vídeos para ilustrar o conteúdo. O primeiro projeto seguindo esse modelo foi uma videoaula sobre ondulatória. Uma videoaula comum não foge muito do que é experienciado em sala de aula, a principal diferença se encontra na praticidade de se poder assisti-la a qualquer momento do dia. Pensando nisso, decidimos nos inspirar em um estilo de vídeo popularizado na plataforma *YouTube* no início da década de 2010, chamado *Draw my Life*, no qual o criador de conteúdo conta a história da sua vida através de desenhos feitos por ele mesmo. Assim, adotamos a identidade visual desse estilo de vídeo e roteirizamos uma aula em que as informações seriam transmitidas através de desenhos feitos a mão dialogando com o que estaria sendo dito, Figura 3.

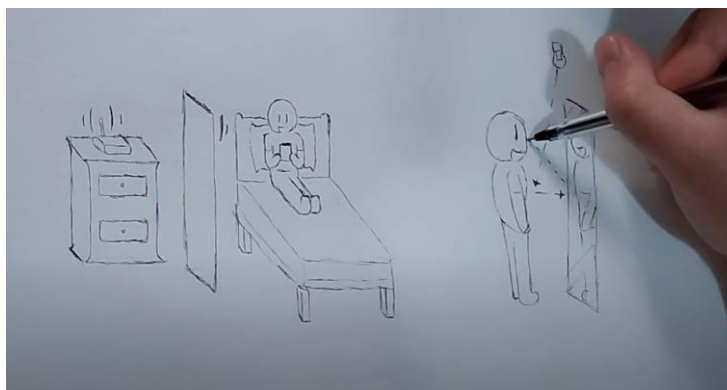


Figura 3: Videoaula ilustrada sobre ondulatória. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Como base para a videoaula, abordamos o funcionamento do *Wi-Fi*, estabelecendo relações entre a forma e as propriedades da sua propagação e de outros tipos de ondas que conhecemos e lidamos no cotidiano. Então, para desenvolver um repertório de aplicações reais e cotidianas, foi estabelecido um paralelo entre o *Wi-Fi* e um projeto realizado por universitários do Massachusetts Institute of Technology (ZHAO, 2018), que consiste no desenvolvimento de uma inteligência artificial que, com o seu uso, foi possível observar os movimentos de um indivíduo através de uma parede. Esse tipo de diálogo, entre uma exposição teórica e uma aplicação real, torna possível que os alunos percebam como a Física possui papel fundamental no avanço tecnológico.

A videoaula foi exibida em duas turmas de segundo ano e, na sequência, os alunos tiveram que formular um questionário com perguntas relacionadas ao que assistiram e ao conteúdo previamente estudado.



Figuras 4: Exposição de videoaulas e sequência didática sobre ondulatória.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

A avaliação constituiu na proposta de que os próprios alunos deveriam desenvolver questões reflexivas relacionadas ao conteúdo compartilhado através da videoaula. Esse método se deu com intuito fazer uma análise do quão empenhados e interessados os alunos estavam, ou seja, se eles foram estimulados o suficiente ao ponto de haver empenho na construção de questões sobre o conteúdo. Essa abordagem também teve como objetivo reconhecer o quanto o aluno é capaz de relacionar as informações fornecidas com as práticas reais. Ou seja, avaliar a habilidade deles em organizar o conhecimento adquirido, formulando questionamentos coerentes com o tema abordado.

Os alunos foram separados em grupos com cerca de quatro integrantes. Na primeira aula, os grupos deveriam estabelecer de 3 a 5 questões relacionadas à videoaula e ao conteúdo estudado e, na segunda aula, os grupos deveriam responder os questionários dos outros grupos. Dessa forma, pretendíamos analisar o quão eficaz foi a metodologia aplicada e o quanto os alunos aprenderam, e avaliar se essa abordagem é superior ao ensino tradicionalista.

Ainda no segundo semestre de 2023, nosso próximo projeto consistiu na construção de aulas que fugissem da abordagem tradicional (MIZUKAMI, 1986), conforme sugerido pelo professor supervisor. A nosso critério decidimos qual metodologia usar e fizemos todo planejamento. O plano de aula foi revisado pelo professor supervisor antes de ser aplicado em uma turma do primeiro ano.

A primeira aula desenvolvida teve como complemento um vídeo ilustrativo. A temática escolhida foi pressão, com pressão atmosférica como subtópico, e o vídeo produzido consistiu em uma animação feita em *Pixel Art*, um estilo de arte digital que usa *pixels* visíveis como base para compor uma imagem, Figuras 5 e 6. Animações no geral são um estilo de conteúdo digital que, apesar da enorme quantidade de esforço necessário para ser produzido, é normalmente bem eficiente para atingir seu objetivo pré-estabelecido, seja ele entreter ou, nesse caso, ensinar.



Figura 5: Quadro de animação em *pixel art* sobre pressão atmosférica

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.



Figura 6: Quadro de animação em *pixel art* sobre pressão atmosférica

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Após um primeiro momento de aula expositiva reproduzimos o vídeo, que continha não apenas exemplos sobre os efeitos da pressão atmosférica em situações do cotidiano e na exploração espacial, como também um experimento para verificar a sua atuação. O experimento consistiu em colocar água quente em uma garrafa plástica para aumentar a temperatura do ar em seu interior e, mantendo essa massa de ar constante, mergulhar a garrafa em água gelada, a fim de diminuir a sua pressão interna. Isso faz com que a pressão atmosférica, sendo maior que a pressão interna da garrafa, a esmague, Figura 7.

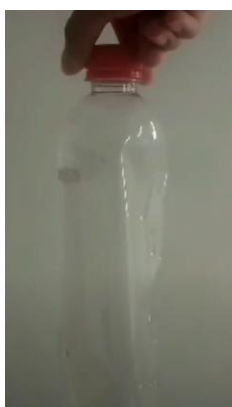


Figura 7: Experimento sobre pressão atmosférica. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

3 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Durante a realização dos experimentos de Física, foi possível observar um maior engajamento dos alunos em comparação com as aulas ministradas no formato tradicional pelo professor supervisor. Isso se deve ao fato de presenciarem a Física no cotidiano, através de experimentos reais. Portanto, esse foi um fator importante para a aprendizagem dos estudantes, visto que estes se concentraram mais no entendimento real do conteúdo.

Na aplicação das videoaulas, seguimos uma metodologia que busca levar recursos digitais para dentro da sala de aula, apresentando um conteúdo visual com intuito de despertar o interesse dos alunos. Isso é um fator importantíssimo para a aprendizagem, em contraste com o ensino tradicional. Assim, nosso objetivo foi alcançado, e os alunos deram *feedbacks* positivos em relação à mudança na abordagem de ensino-aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância do PIBID se mostra a partir do processo de planejamento das atividades realizadas e do quão eficientes elas foram, tanto para o aprendizado dos estudantes da escola parceira quanto para o aprendizado dos licenciandos, que estarão futuramente na posição do professor. A proposta desse programa de inserir os estudantes no ambiente escolar para proporcioná-los experiências ligadas à sua futura área de atuação é fundamental para a formação de um profissional mais preparado para as adversidades que serão encontradas ao longo de sua carreira.

Tendo em vista a importância da educação e do quão complicado é mudar a sua estrutura abruptamente, a intenção do PIBID é formar professores com a capacidade de inovar e trazer uma nova visão para a educação como um todo. Nesse sentido, colocar os licenciandos na escola para auxiliar o professor, e acima de tudo se inspirar nele e avaliar o que é ou não efetivo para ensinar os alunos, é o que esse projeto faz de forma magistral. Finalizamos esse relato de experiência, destacando a importância dos projetos de formação de professores, extensão e pesquisa que a universidade oferece para capacitar os licenciandos para lidar com os desafios que encontrarão dentro de sala de aula no exercício da profissão.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Joice; *et al.* Conexão Universidade – Escola: ações dos Licenciandos em Física (PUC-MG) no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. Conecte-se! **Revista Interdisciplinar de Extensão**, v. 7, n. 15, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.pucminas.br/index.php/conecte-se/article/view/30945>>. Acesso em: 19 dez. 2023.

BEZERRA, Isabela; SOUSA, José de; LEITE, Antônio; SOUSA, Bento de; GOMES, Gilson. **Construção de Conceitos de Eletromagnetismo com Uso do Experimento Trem Magnético**. VII Cointer PDVL, 2020. Disponível em: <<https://cointer.institutoidv.org/smart/2020/pdvl/uploads/623.pdf>>. Acesso em 26 abr. 2023

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

ZHAO, Mingmin; LI, Tianhong; ALSHEIKH, Mohammad; *et al.* Through-Wall Human Pose Estimation Using Radio Signals. **DSpace@MIT (Massachusetts Institute of Technology)**, 2018. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8578866>>. Acesso em: 19 dez. 2023.