

ENFOQUE NAS VIVÊNCIAS DE UM ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA CONTEMPORÂNEA NA REGIÃO DO MÉDIO MEARIM

Francisca Sabrina Machado de Araújo¹; Raimunda Rafaela Antunes Gonçalves²;
Luiza Maria da Costa Sousa³; Marcelo Diego Sousa dos Santos⁴; Pedro Henrique Correa Nunes⁵;
Jeane Anunciação Silva⁶; Franciane de Almeida dos Santos⁷; Ariana Cristina Santos Muniz⁸; Helany Cristina dos Santos
Silva⁹ José Francisco Martins de Sousa¹⁰

Resumo

O presente projeto encontra-se estruturado em cinco frentes: i) confecção de experimentos de baixo custo ii) produção e uso de tirinhas iii) uso do computador e das simulações computacionais iv) reforço escolar e v) observação astronômica. Nos seis primeiros meses de execução as ações desenvolvidas pelos estudantes bolsistas, sob orientação do coordenador e também do supervisor, promoveram aprendizagens duradouras e trocas de experiências no âmbito da escola parceira (CE Oscar Galvão, Pedreiras-MA), alcançando os objetivos propostos, privilegiando um conhecimento de Física atual, que dialogue com a tecnologia e suas aplicações, com o mundo moderno e nossas diferentes visões de mundo. Destaca-se como ações principais desenvolvidas até o presente momento: a) participação colaborativa dos bolsistas na eletiva “Mecânica: uma jornada experimental” b) I Observação Astronômica no CE Oscar Galvão c) I Exposição de Tirinhas: aprender a Física de forma dinâmica e divertida. Além dessas, mas não menos importantes, ocorreram o reforço escolar contínuo na escola parceira, onde os bolsistas puderam auxiliar os estudantes em seus estudos de Física, os seminários para discussão sobre o Ensino de Física, com leitura e discussão de artigos, e também destacamos a oficina para uso do *tracker* em sala de aula, com o objetivo de inserir o computador como ferramenta que auxilie o ensino. Estas ações contribuem para uma formação docente mais plural.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem; Ensino de Física; Tirinhas; Observação Astronômica; Reforço; Experimentos de baixo custo.

¹ Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: sabrina.m@acad.ifma.edu.br; ² Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: raimunda.a@acad.ifma.edu.br; ³ Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: luizasousa@acad.ifma.edu.br; ⁴ Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: mdiego@acad.ifma.edu.br; ⁵ Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: nunes@acad.ifma.edu.br; ⁶ Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: ajeane@acad.ifma.edu.br; ⁷ Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: francianealmeida@acad.ifma.edu.br; ⁸ Estudante do Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: a.muniz@acad.ifma.edu.br; ⁹ Supervisora (CE Oscar Galvão); E-mail: helanycris020@gmail.com ¹⁰ Prof.º Me. Curso de Física do IFMA do Campus Pedreiras; E-mail: iose.sousa@ifma.edu.br.

Introdução

O Ensino de Física, que no Brasil já compreende cerca de cinquenta anos de existência, tem demonstrado os inúmeros desafios desse ensino no âmbito da Educação Básica, mas também no Ensino Superior. É notório relatos de professores e educadores, em geral, destacando esses desafios e também seus anseios por um ensino mais atual e renovado. Acerca disso o pesquisador M. A. Moreira (2018), em uma análise crítica desse ensino, destaca alguns retrocessos que amplificam ainda mais o problema, dentre os quais uma reduzida carga horária de aulas de Física, pouquíssimas aulas de laboratório, falta de professores da área, um ensino pautado na resolução de questões, ao invés de se preocupar em ensinar Física, dentre outros.

É nesse contexto de dificuldades que o projeto *Enfoque nas vivências de um ensino e aprendizagem de Física contemporânea na região do Médio Mearim* buscar uma renovação do ensino da área, defendendo quatro pontos principais: i) A educação é plural; ii) O Ensino de Física necessita de uma renovação urgente para promover a enculturação científica das pessoas; iii) A Física é parte da nossa cultura; iv) A teoria é indissociável da prática (e *vice versa*). Esses pressupostos motivam as ações do projeto, considerando que eles oportunizam uma aprendizagem mais duradoura entre os estudantes e promovam também uma formação docente mais sólida entre os bolsistas. Isto tudo culmina em estratégias mais próximas da realidade estudantil, partindo diretamente de suas necessidades cotidianas, dialogando com seu contexto.

Tais estratégias estão em acordo com o que a literatura estudada pontua como mais motivador e eficiente (Battistel; Holz; Sauerwein; 2022). Esses autores destacam e avaliam (na perspectiva dos próprios alunos) a aula expositiva com quadro branco, a aula expositiva com datashow, a aula prática de laboratório, a aula com simulação interativa PhET e a aula de resolução de problemas/exercícios, usando como critério a motivação e a eficiência das mesmas. Esse estudo revelou serem as aulas de laboratório, incluindo aquelas produzidas com material de baixo custo, uma estratégia de muita motivação entre os estudantes e com bastante eficiência, e nesse critério teve destaque também as aulas com resoluções de problemas. As aulas expositivas (dialogadas) também se mostraram com muita eficiência entre os estudantes. Apesar de que não há uma receita para o ensino, seja da Física ou qualquer outra área do conhecimento, esses estudos nos revelam

caminhos possíveis a serem seguidos e que, a médio e longo prazo, nos permitirá superar (parcialmente ou totalmente) os desafios destacados por Moreira (2018).

Como objetivo geral do projeto tem-se oportunizar o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos físicos contemporâneos, por meio das vivências protagonizadas por estudantes de Física e aqueles oriundos da Educação Básica, ao executarem atividades previamente estabelecidas neste projeto, partindo do cotidiano das pessoas envolvidas. Para alcançar tal objetivo de forma satisfatória os seguintes objetivos específicos foram colocados em prática:

- Estreitar as relações institucionais de forma parceira entre o IFMA, campus Pedreiras, e uma escola estadual da Região do Médio Mearim, mais especificamente da cidade de Pedreiras;
- Permitir que os licenciandos em Física vivenciem o contexto escolar e, conseqüentemente, atuem de forma crítica, reflexiva e investigativa;
- Viabilizar a transmissão e a assimilação dos conceitos de Física, bem como das áreas afins, por meio de ações desenvolvidas e executadas nas escolas parceiras;
- Elaborar e executar estratégias de ensino inovadoras e plurais, diferentemente daquelas mais tradicionais que consistem unicamente na transmissão expositiva, permitindo uma participação ativa dos estudantes;
- Inserir a tecnologia no ambiente escolar através do uso do computador e das simulações computacionais dos fenômenos físicos, contribuindo com a inclusão digital dos estudantes e também com a inovação e atualização das metodologias;
- Transpor os conhecimentos dos estudantes para a linguagem lúdica das tirinhas, explorando a parte conceitual da Física e áreas afins, permitindo uma síntese que se diferencie daquela de origem mais matemática e, ao mesmo tempo, se some a essa;
- Aproximar os conhecimentos teóricos da prática de laboratório através da confecção de experimentos de baixo custo (materiais alternativos usados no dia a dia), auxiliando no desenvolvimento de conhecimentos atitudinais e procedimentais, os quais são indispensáveis ao magistério;

- Estimular a capacidade dos alunos de resolução de exercícios, partindo daqueles mais simples em direção aos mais complexos, além dos problemas de origem mais aberta em uma última análise;
- Fazer uso da observação astronômica (direta e/ou por meio de equipamentos) para discutir as diferentes formas de conhecimento de registro de astros, sobre a origem dos planetas e seus satélites, das galáxias e outros corpos celestes, ou seja, sobre o Universo observável.

Metodologia

Na busca de uma educação mais ampla como defende Brandão (1995) e que ao mesmo tempo promova uma enculturação científica (Sasseron, 2010) e desperte o interesse dos estudantes como destaca Moreira (2021), o presente projeto atuou em cinco frentes principais: a) confecção de experimentos de baixo custo b) produção e uso de tirinhas c) uso do computador e das simulações computacionais d) reforço escolar e e) observação astronômica. Cada frente teve seus objetivos delineados inicialmente, bem como os estudantes responsáveis estudaram os temas, sob a orientação do coordenador, executaram seminários para apresentar as principais conclusões dessas leituras, e também construíram materiais de ensino e atividades que foram desenvolvidas na escola parceira (CE Oscar Galvão).

Sendo assim, aqui daremos ênfase aos principais resultados da execução do projeto na escola:

Reforço Escolar

As atividades de reforço aconteceram presencialmente, atendendo aos estudantes do Ensino Médio, de forma colaborativa com a supervisora do projeto. Esta frente teve maior dificuldade porque a escola parceira entrou em reforma e teve as aulas parcialmente suspensas, sendo que parte delas aconteceram no formato remoto. No entanto, as ações continuaram através de estudo da literatura no que tange às potencialidades da resolução de problemas em sala de aula. Já no formato presencial segue alguns registros de atendimentos dos discentes, Figuras 1 e 2.

Figura 01: Reforço escolar (bolsista Pedro)



Fonte: autoria própria.

Figura 02: Reforço escolar (bolsista Sabrina)



Fonte: autoria própria.

Os estudantes foram atendidos pelos bolsistas nas salas de aula, por falta de um espaço próprio para o reforço, mas mesmo nesse contexto conseguiram dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem e colocar em prática aquilo que foi estudado e discutido nas reuniões e seminários do projeto.

Experimentos de baixo custo

Considerando ser verdadeiro o que afirma Moreira (2021) ao dizer que é um grande erro ensinar Física sem atividades experimentais, a equipe deste projeto propôs construir experimentos com materiais de baixo custo e usá-los nas aulas da escola parceira. Na figura 3 têm-se os bolsistas reunidos com o coordenador, no laboratório de Física do campus Pedreiras, fazendo o levantamento dos materiais adquiridos para esta finalidade. Na ocasião fez-se o levantamento também de quais experimentos seria possível construir e quais seriam significativos no contexto das aulas de Física da escola. As figuras 4 e 5 retratam o momento de intervenção na eletiva “*Mecânica: uma jornada experimental*”, onde os mesmos receberam orientação da supervisora do projeto e auxiliaram na construção e explicação dos experimentos, junto aos alunos da escola. Na figura 6 tem-se uma ilustração de um dos experimentos montados para aplicação no estudo dos gases.

Figura 03: Bolsistas reunidos no laboratório



Fonte: autoria própria.

Figura 04: Construção de experimentos com os alunos



Fonte: autoria própria.

Figura 05: Alunos construindo experimentos



Fonte: autoria própria.

Figura 06: Experimento para estudo dos gases



Fonte: autoria própria.

O estudo da Física através dos experimentos despertou maior interesse entre os estudantes e também entre os bolsistas, que se engajaram nas aulas da escola parceira, inclusive nas eletivas. As atividades com materiais de baixo custo têm continuado e espera-se alcançar ainda melhores resultados.

No momento os bolsistas estão fazendo levantamento na literatura de experimentos que poderão ser aplicados nas aulas, de acordo com os conteúdos estudados, além disso esses experimentos serão apresentados na *Semana de Física de Pedreiras*, em novembro.

Observação Astronômica

Outro ponto a ser aqui ressaltado são as observações feitas com o telescópio do campus. Esta ação prevista no projeto trouxe a possibilidade de inserir conhecimentos de Astronomia nas aulas e despertar ainda mais a curiosidade dos alunos pelo conhecimento científico. Os bolsistas receberam um treinamento básico sobre o uso do telescópio e construíram leituras tanto sobre Astronomia como também sobre seu uso no Ensino de Física (Bernardes, Iachel, Scalvi, 2008). Estes conhecimentos adquiridos permitiram a realização da *I Observação Astronômica no CE Oscar Galvão* e também observações locais como forma de ensaio para eventos futuros. O evento aconteceu nos dias 08 e 09 de setembro com a participação da comunidade da escola parceira. As figuras 7, 8, 9 e 10 exemplificam estes momentos de observação.

Figura 07: Alunos fazendo observação



Fonte: autoria própria.

Figura 08: Alunos e comunidade fazendo observação



Fonte: autoria própria.

Figura 09: Equipe do Licenciador



Fonte: autoria própria.

Figura 10: Participação infantil no evento



Fonte: autoria própria.

Produção e uso de tirinhas

Considerando ser o lúdico uma possibilidade no ensino de conceitos científicos, como recurso didático que estimule a criatividade e o pensamento crítico, desenvolvendo boas práticas de leitura e interpretação, é que no projeto foi proposta a produção e uso de tirinhas nas aulas de Física. Em Caruso e Freitas (2009) há indícios que é possível iniciar o ensino de qualquer conteúdo de Física por meio de tirinhas sem recorrer à matematização do fenômeno, devido ao seu caráter lúdico e que ajuda a prender a atenção dos alunos. É justamente nesse sentido que os bolsistas iniciaram a divulgação das tirinhas entre o público da escola parceira, em um primeiro momento apresentando as tirinhas prontas e, em seguida, tirinhas com balões em branco. Após essa introdução os alunos foram desafiados a produzirem suas tirinhas. A culminância dessa ação foi a *I Exposição de Tirinhas: aprender a Física de forma dinâmica e divertida*, onde os estudantes expuseram suas tirinhas e as explicaram no pátio da escola. As melhores tirinhas foram premiadas e todas elas ficaram em um mural para apreciação pela comunidade escolar. As figuras 11, 12, 13 e 14 são registros da exposição na escola.

Figura 11: Alunos confeccionando tirinhas



Fonte: autoria própria.

Figura 12: Aluno explicando sua tirinha na exposição



Fonte: autoria própria.

Figura 13: Alunos apreciando as tirinhas



Fonte: autoria própria.

Figura 14: Bolsistas e coordenador na Exposição



Fonte: autoria própria.

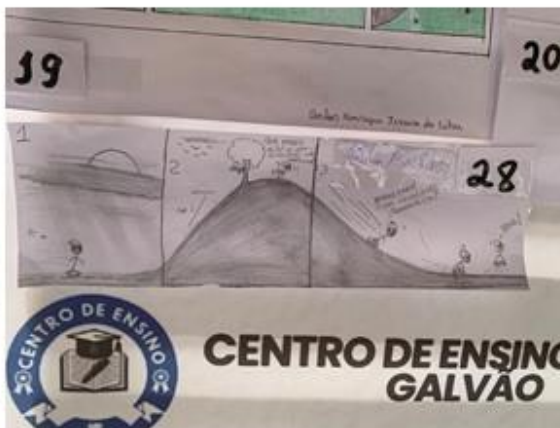
A seguir algumas figuras para ilustrar os conteúdos explorados nas tirinhas, mostrando que os estudantes assimilaram os conceitos e fizeram a transposição destes para uma linguagem mais acessível, no caso as tirinhas.

Figura 15: Tirinha produzida por aluno



Fonte: autoria própria.

Figura 16: Tirinha produzida por aluno.



Fonte: autoria própria.

Nas tirinhas acima os estudantes exploraram os conceitos de *inércia* e *conservação da energia mecânica*, conteúdos bastante recorrentes nas aulas de Física e que sempre aparecem de forma transversal em outros conteúdos, devido a sua importância. É perceptível que há um domínio destes conteúdos por parte dos estudantes e que as tirinhas, até certo ponto, colaboraram nessa aprendizagem, que efetivamente é mais duradoura. Além destes resultados destacamos uma oficina sobre *tracker*, ministrada pela bolsista Francisca Sabrina e também a participação do grupo licenciar no *Workshop de Física do Médio Mearim*, evento ocorrido no campus Pedreiras.

Considerações finais

O presente projeto tem alcançado parcialmente os objetivos elencados inicialmente, os quais buscam promover um ensino mais plural, mais lúdico e que gere uma aprendizagem mais duradoura e significativa para os estudantes e também para os bolsistas. As estratégias e leituras construídas até a presente data, com destaque para atividade de reforço escolar, confecção de experimentos de baixo custo, produção e uso de tirinhas e as observações astronômicas têm permitido a assimilação de conceitos científicos, em especial aqueles da Física. Em virtude dos resultados alcançados, as ações continuarão concentradas nas cinco frentes principais aqui destacadas.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFMA pelo apoio através das bolsas e disponibilização da sua estrutura de pessoal e recursos para execução do projeto e à Prof^ª Helany (supervisora).

Referências

- BRANDÃO, C. R. **O que é Educação?** Rio de Janeiro: Editora Brasiliense, 1995.
- BATTISTEL, L. O. HOLZ, S. M. SAUERWEIN, I. Motivação e eficiência em estratégias de ensino de Física no nível médio. **Revista Brasileira em Ensino de Física.**, v.44, 2022.
- BERNARDES, T. O. IACHEL, G. SCALVI, R. M. F. Metodologias para o ensino de astronomia e física através da construção de telescópios. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.25. 2008.
- CARVALHO, A. M. P.. RICARDO, E. C. SASSERON, L. H. ABIB, M. S. PIETRECOLA, M. **Ensino de Física.** – 1ed. – São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- CARUSO, F.; FREITAS, N. Física moderna no ensino médio: o espaço-tempo de Einstein em tirinhas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, ago. 2009.
- MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do Ensino de Física. **Estudos Avançados.**, v.32, 2018.
- MOREIRA, M. A. Desafios no Ensino de Física. **Revista Brasileira em Ensino de Física.**, v.43, 2021.