

## **FOGUETES DIDÁTICOS DE PROPELENTE SÓLIDO COMO RECURSO PARA O ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PIBID – IFAP**

Chalisson Eduardo Costa Ferreira Ciriaco <sup>1</sup>

Marcos Carmo Farias <sup>2</sup>

Fabiana de Souza Silva <sup>3</sup>

### **RESUMO**

Este relato de experiência descreve as ações desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto de Físico-Química do Instituto Federal do Amapá – Campus Macapá, voltadas para o projeto que visa a construção e utilização de foguetes didáticos de propelente sólido como recurso pedagógico para o ensino de conceitos de Física e Química. A experiência tem sido conduzida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Maria Ivone de Menezes, integrando atividades de planejamento, estudo teórico, oficinas práticas e participação em eventos como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e a Olimpíada Brasileira de Foguetes (OBAFOG). O desenvolvimento do projeto promoveu a articulação entre teoria e prática, incentivando a aprendizagem significativa e a contextualização dos conteúdos científicos. Além do impacto no processo de ensino-aprendizagem, a experiência contribuiu para a formação docente dos bolsistas, fortalecendo competências como planejamento pedagógico, mediação de conhecimentos, trabalho colaborativo, gestão do tempo e comunicação científica. Os resultados indicam que o uso de experimentação prática, associada a desafios reais, potencializa o engajamento dos estudantes e favorece a compreensão de conceitos abstratos.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, Foguetes didáticos, Experimentação, PIBID, Formação docente.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Amapá – Campus Macapá, [eduardochalissen@gmail.com](mailto:eduardochalissen@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Amapá – Campus Macapá, [marcoscarm000@gmail.com](mailto:marcoscarm000@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduado no curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual Vale do Acaraú, [lan20isis19@gmail.com](mailto:lan20isis19@gmail.com);





## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências na Educação Básica brasileira enfrenta o desafio de promover aprendizagens que transcendam a memorização de conteúdos, buscando formar sujeitos críticos, capazes de compreender e intervir na realidade. A experimentação, nesse contexto, constitui-se como ferramenta pedagógica essencial para favorecer a aprendizagem significativa e a construção de conhecimentos contextualizados. Como destaca Hodson (1994), o trabalho prático deve ser orientado para o desenvolvimento de habilidades investigativas, possibilitando que o estudante formule hipóteses, teste ideias e interprete resultados de forma reflexiva.

No campo da Física e da Química, a utilização de atividades experimentais lúdicas e desafiadoras — como a construção e o lançamento de minifoguetes didáticos — representa uma estratégia capaz de integrar conceitos abstratos a experiências concretas. Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se relacionam, de modo não arbitrário, a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Moreira (2011) reforça que a contextualização dos conteúdos, articulando-os a situações reais, é condição indispensável para que o estudante atribua sentido ao que aprende.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) surge como espaço privilegiado para a implementação de metodologias inovadoras, por articular a formação inicial de professores à prática pedagógica em escolas públicas. Para Libâneo (2006), a formação docente deve integrar saberes teóricos e práticos, preparando o futuro professor para atuar de forma crítica e transformadora. Essa concepção converge com a visão freireana de educação, entendida como ato dialógico e libertador, no qual ensinar significa criar possibilidades para a construção do conhecimento (FREIRE, 1996).

O presente trabalho apresenta um relato de experiência desenvolvido no âmbito do subprojeto de Físico-Química do PIBID do Instituto Federal do Amapá – Campus Macapá, realizado na Escola Estadual Maria Ivone de Menezes. A proposta central tem consistido na construção e aplicação de foguetes didáticos que abrangem de níveis básicos, como os foguetes de pressão, até os foguetes de propelente sólido como recurso para o ensino de Ciências, articulando conteúdos de Física e Química a práticas experimentais e à participação em eventos.



científicos, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e a Mostra Brasileira de Foguetes (OBAFOG).

Além de favorecer o aprendizado dos estudantes, essa iniciativa tem se configurado como um espaço de desenvolvimento profissional para um grupo de acadêmicos envolvidos, sob orientação do professor coordenador e supervisão da professora da escola-campo. Ao longo do processo, buscou-se promover competências docentes essenciais, tais como o planejamento pedagógico, a mediação de atividades experimentais, o trabalho colaborativo e a comunicação científica. Assim, este relato visa apresentar não apenas as ações desenvolvidas e seus resultados, mas também refletir sobre as contribuições dessa experiência para a formação inicial docente e para o fortalecimento da relação entre a escola e a Instituição de Ensino Superior.

## METODOLOGIA

O projeto desenvolvido até então entre novembro de 2024 e julho de 2025, tendo como espaço de atuação principal a Escola Estadual Maria Ivone de Menezes, instituição pública localizada no bairro Cidade Nova I, em Macapá, caracterizada por atender alunos do Ensino Fundamental II e Médio e manter um forte vínculo com a comunidade. A escola apresenta estrutura física com 16 salas de aula, biblioteca, laboratório de ciências, quadra poliesportiva e recursos didáticos diversos. Alinha seu Projeto Político-Pedagógico à BNCC e ao Referencial Curricular Amapaense. Sua proposta pedagógica adota a teoria Crítico-Social dos Conteúdos, priorizando a formação cidadã, ética e participativa.

As ações do subprojeto seguiram uma abordagem progressiva e colaborativa:

- **Novembro/Dezembro de 2024** – Reuniões iniciais com o coordenador de área e a supervisora para apresentação dos bolsistas, estudo do PPP da escola e contextualização das demandas pedagógicas.
  - **Metodologia:** encontros expositivos e roda de conversa.
  - **Resultado:** compreensão do contexto escolar e alinhamento do papel dos licenciandos.





- **Janeiro/Fevereiro de 2025** – Planejamento das metodologias e estratégias de participação na OBA e OBAFOG, estudo do regulamento das competições e

participação em minicursos online de Astronomia e Astronáutica pela Sociedade Astronômica Brasileira e outros parceiros.

- **Metodologia:** reuniões virtuais, estudo orientado e formação continuada.
- **Resultado:** aprofundamento teórico e definição de ações pedagógicas.

- **Fevereiro/Março de 2025** – Elaboração de planos de aula para preparação da OBA, com oficinas práticas de construção de bases de lançamento com bicarbonato de sódio e bases de ar comprimido com manômetro.

- **Metodologia:** planejamento didático, oficinas experimentais e produção de materiais.
- **Resultado:** engajamento dos alunos e desenvolvimento de habilidades experimentais.

- **Março/Abril de 2025** – Construção coletiva das bases de foguetes, pesquisas de preços, revisão do regulamento da OBAFOG e testes práticos.

- **Metodologia:** oficinas técnico-experimentais e trabalho colaborativo.
- **Resultado:** fortalecimento da autonomia e integração da equipe.

- **Abril/Maio de 2025** – Finalização das bases, ajustes técnicos, palestra sobre o papel social do professor e realização dos lançamentos oficiais no Estádio Zerão.

- **Metodologia:** oficina de lançamentos, observação de resultados e reflexão cidadã.
- **Resultado:** participação ativa dos alunos, experimentação segura e análise crítica dos resultados obtidos.

A metodologia adotada ao longo do projeto foi investigativa, colaborativa e adaptativa, permitindo que o planejamento fosse constantemente ajustado às demandas reais da escola-campo. Além do desenvolvimento técnico e científico, cada etapa foi pensada para promover competências docentes essenciais, como planejamento pedagógico, mediação de atividades

experimentais, comunicação clara, gestão de tempo, resolução de problemas e trabalho em equipe.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A experimentação no ensino de Ciências é apontada por diversos autores como elemento central para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e procedimentais nos estudantes. Segundo Hodson (1994), o trabalho prático deve ir além da simples ilustração de conceitos, proporcionando situações investigativas que permitam ao estudante formular hipóteses, testar ideias e construir significados. Gil-Pérez e Carvalho (2006) complementam afirmando que o ensino experimental deve ser planejado de modo a promover a reflexão sobre os fenômenos observados e sua relação com a teoria.

No campo da Física e da Química, a utilização de recursos práticos, como a construção de foguetes didáticos, favorece a aprendizagem significativa, pois articula conteúdos abstratos — como leis de Newton, conservação da energia, pressão dos gases e reações químicas — com experiências concretas. De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem se torna mais efetiva quando novos conhecimentos se ancoram em conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Moreira (2011) reforça que a contextualização e a relevância social dos conteúdos são essenciais para que ocorra tal aprendizagem.

A abordagem interdisciplinar também se mostra essencial nesse processo. Para Fazenda (2008), a interdisciplinaridade não se limita à justaposição de conteúdos, mas envolve uma integração efetiva entre áreas, favorecendo a compreensão ampla de fenômenos complexos. No caso deste projeto, a união entre Física e Química potencializou a análise dos princípios envolvidos na propulsão e no lançamento de foguetes, articulando conceitos de diferentes naturezas científicas.

A motivação dos estudantes é outro aspecto crucial. Eventos como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e a Mostra Brasileira de Foguetes (OBAFOG) constituem espaços de valorização do conhecimento e de estímulo ao protagonismo juvenil. Segundo Krassilchik (2008), a participação em atividades extracurriculares científicas contribui para o engajamento e para a formação de uma cultura científica na escola. Borges (2002)

destaca ainda que projetos práticos desafiadores incentivam a autonomia, a cooperação e o pensamento crítico.

Por fim, a atuação docente nesse contexto assume papel de mediação entre o conhecimento e o estudante. Libâneo (2006) defende que o professor deve ser um facilitador do processo de aprendizagem, criando condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento de forma crítica e participativa. Freire (1996) acrescenta que ensinar é um ato dialógico, que pressupõe escuta, respeito e abertura à troca de saberes, transformando o espaço escolar em um ambiente de aprendizagem mútua.

Assim, este projeto fundamenta-se na convergência entre experimentação, interdisciplinaridade, motivação científica e mediação pedagógica, articulando teoria e prática para promover aprendizagens significativas e o desenvolvimento integral dos estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades realizadas resultaram em produtos concretos e aprendizagens significativas tanto para os estudantes da escola-campo quanto para os acadêmicos do PIBID. Ao longo do projeto, foram construídos diferentes modelos de foguetes e bases de lançamento, atendendo aos parâmetros exigidos pela OBAFOG, incluindo versões movidas por reação química (bicarbonato e vinagre) e por ar comprimido com manômetro.

Do ponto de vista pedagógico, observou-se um aumento expressivo no interesse e na participação dos alunos durante as aulas e oficinas. Muitos estudantes que inicialmente apresentavam pouca motivação para os conteúdos de Física e Química passaram a se envolver ativamente nas atividades, demonstrando curiosidade e disposição para investigar fenômenos

científicos. Esse resultado corrobora os estudos de Zômpero e Laburú (2011), que indicam a experimentação investigativa como fator motivador e promotor de engajamento escolar.

Os ganhos de aprendizagem também foram notáveis. Conceitos como leis de Newton, conservação da energia, pressão dos gases e estequiometria passaram a ser compreendidos de maneira mais concreta pelos alunos, uma vez que puderam relacioná-los diretamente às experiências realizadas. Essa ancoragem entre teoria e prática reflete o que Ausubel (2003) define como aprendizagem significativa, potencializada pelo vínculo entre o conteúdo e a realidade vivida pelo estudante.

Para os acadêmicos bolsistas, o projeto representou uma oportunidade ímpar de crescimento profissional. Ao longo do trabalho coletivo, desenvolveram competências como planejamento de sequências didáticas, elaboração e adaptação de recursos experimentais, mediação pedagógica em diferentes contextos e gestão de imprevistos durante atividades práticas. A atuação interdisciplinar, envolvendo licenciandos de Química e Física, favoreceu a troca de saberes e a construção de estratégias integradas, confirmando a visão de Fazenda (2008) sobre a importância da interdisciplinaridade para a compreensão ampla de fenômenos complexos.

Outro aspecto relevante foi o fortalecimento do trabalho em equipe. A necessidade de coordenar as etapas de construção dos foguetes, organizar oficinas, distribuir responsabilidades e resolver problemas técnicos demandou constante comunicação e cooperação entre os oito acadêmicos, o professor orientador e a professora supervisora. Essa vivência prática reforça o que Libâneo (2006) aponta sobre a dimensão social da docência, que exige articulação, diálogo e corresponsabilidade entre todos os envolvidos.

Por fim, a participação nos eventos da OBA e OBAFOG serviu como momento de culminância das atividades, funcionando não apenas como avaliação do desempenho técnico, mas também como experiência de socialização científica. Segundo Krassilchik (2008), contextos competitivos e desafiadores, quando bem conduzidos, contribuem para a valorização do conhecimento científico e o fortalecimento da identidade do estudante como sujeito capaz de produzir e aplicar saberes.

Assim, os resultados obtidos demonstram que o uso de foguetes didáticos como recurso experimental é eficaz para promover aprendizagens significativas, fortalecer a

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do subprojeto de Físico-Química no âmbito do PIBID demonstrou que o uso de foguetes didáticos de propelente sólido é uma estratégia pedagógica potente para o ensino de Física e Química, possibilitando a integração entre teoria e prática e

favorecendo a aprendizagem significativa dos estudantes. A articulação com eventos científicos como a OBA e a OBAFOG ampliou o alcance e a motivação das atividades, conectando o conteúdo escolar a desafios concretos e socialmente valorizados.

Um aspecto que merece destaque é o crescimento do trabalho coletivo ao longo da execução do projeto. Desde as primeiras reuniões, foi possível perceber a evolução da integração entre os oito acadêmicos bolsistas, o professor orientador e a professora supervisora. A diversidade de formações (Licenciatura em Química e Licenciatura em Física) enriqueceu as discussões e o planejamento, permitindo a troca constante de saberes e perspectivas. Essa colaboração interdisciplinar não apenas fortaleceu o conteúdo das atividades, mas também potencializou as estratégias metodológicas, tornando-as mais criativas e eficazes.

O trabalho em equipe foi fundamental em todas as etapas: no estudo teórico, na elaboração dos planos de aula, na construção dos foguetes, na aplicação das oficinas e nos ajustes técnicos. A presença ativa do professor orientador e da professora supervisora foi decisiva para a consolidação das ações, oferecendo suporte pedagógico, científico e organizacional. Essa atuação conjunta contribuiu para que as dificuldades fossem superadas de maneira colaborativa, transformando desafios em oportunidades de aprendizagem e inovação.

Do ponto de vista formativo, a experiência proporcionou aos acadêmicos o desenvolvimento de competências essenciais à docência, como comunicação clara, escuta ativa, gestão de tempo, resolução de problemas e cooperação. Além disso, fortaleceu a compreensão de que a prática educativa é um empreendimento coletivo, no qual o diálogo, a





corresponabilidade e o compromisso comum com a aprendizagem dos estudantes são elementos indispensáveis.

Assim, o projeto não apenas atingiu seus objetivos pedagógicos, mas também se consolidou como um espaço de formação colaborativa e de construção conjunta de conhecimentos, reafirmando que a docência se fortalece no trabalho em equipe e na interação constante entre todos os seus atores. A continuidade dessa iniciativa tende a ampliar ainda mais seus resultados, beneficiando tanto os estudantes da escola-campo quanto a formação inicial e continuada dos envolvidos.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291–313, 2002.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 15. ed. Campinas: Papirus, 2008.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- HODSON, D. Redefining and reorienting practical work in school science. *School Science Review*, v. 75, n. 273, p. 23-29, 1994.
- KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 2006.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2011.
- ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 573-592, 2011.