ISSN: 2358-8829

FORMAÇÃO DOCENTE E INOVAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PIBID COM USO DO ARDUINO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Francisco Ibraim de Sousa Ibiapina [1]
Aylan Martinho Pereira [2]
Etevaldo Macedo Valadão [3]

INTRODUÇÃO

Os desafios contemporâneos no ensino de Ciências, em especial no ensino de Física, evidenciam a necessidade constante de repensar práticas pedagógicas tradicionalmente centradas na transmissão de conteúdo. Em um contexto marcado por rápidas transformações tecnológicas e mudanças socioambientais, torna-se assim imprescindível a superação do modelo "bancário" de educação, baseado na memorização e na passividade discente. Como aponta Paulo Freire (1996), ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou construção. Deste modo, a adoção de metodologias ativas contribui para transformar a ciência de um corpo estático de verdades em uma ferramenta de leitura crítica do mundo.

Dessa forma, a inovação pedagógica não se configura como um elemento acessório, mas como uma necessidade concreta frente às limitações dos modelos tradicionais de ensino. A incorporação de tecnologias, o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e a própria proposição de atividades contextualizadas emergem como estratégias fundamentais para tornar o aprendizado mais significativo. Isso ocorre porque, conforme defende Freire (1996, p. 30), "ensinar exige reflexão crítica sobre a prática", o que por sua vez implica um compromisso com a transformação social e com a busca por novas formas de mediação do conhecimento.

Sob essa perspectiva, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) configura-se como uma importante política pública de formação docente, ao

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal - PI, ibraimprofissional@gmail.com;
[2] Graduado pelo Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal - PI, aylanmartinho@gmail.com;
[3] Professor orientador: Mestre docente do Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal do Píaui-PI, etvaladao@ifpi.edu.br.

ISSN: 2358-8829

proporcionar aos licenciandos o contato direto com o ambiente escolar e com os desafios reais da profissão. Vinculado à Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação, o programa foi criado em 2007 com o objetivo de incentivar a iniciação à docência, considerando que "a formação de professores para a educação básica deve ser pautada pela articulação entre teoria e prática" (GATTI, 2010, p. 1361). Assim, o PIBID contribui para o aperfeiçoamento da formação inicial e para a valorização do magistério.

Desde sua implementação, o programa passou por diferentes momentos, incluindo avanços, reformulações e desafios relacionados a contingenciamentos orçamentários e à sua continuidade. Ainda assim, mantém-se como uma das principais iniciativas voltadas à articulação entre a universidade e a escola básica. Esse modelo é essencial, pois, conforme afirma Nóvoa (2017, p. 1114), "a formação de professores deve ser centrada no terreno da escola e no trabalho dos professores", promovendo experiências que possibilitam ao futuro docente compreender a complexidade do processo educativo.

Diante disso, o presente relato de experiência tem como objetivo apresentar a vivência desenvolvida no Centro de Ensino de Tempo Integral Governador Dirceu Mendes Arcoverde, no âmbito do subprojeto de Física do PIBID, durante o mês de dezembro de 2025, com foco na participação em eventos acadêmicos e no desenvolvimento de projetos científicos e tecnológicos, contribuindo para a construção da identidade docente.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

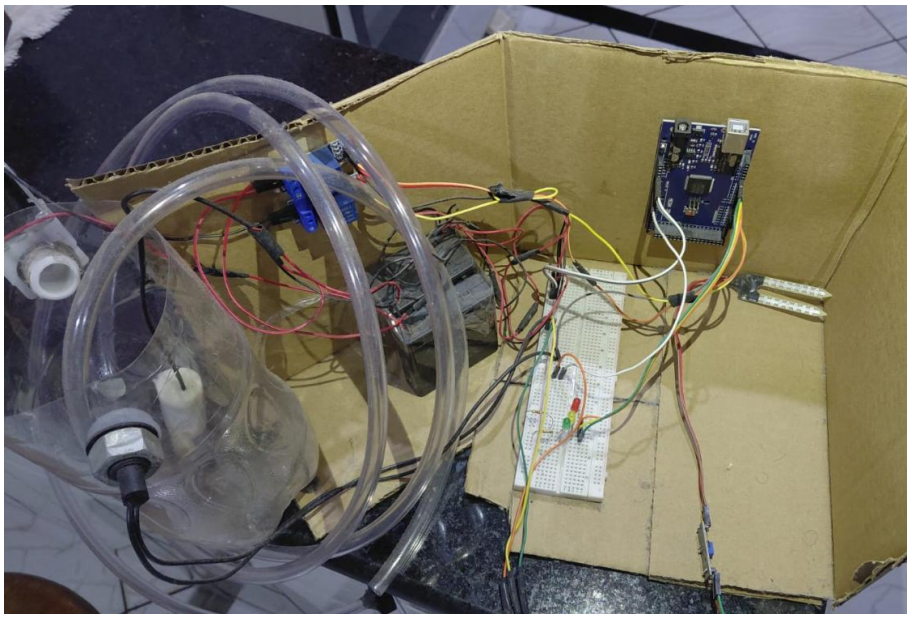
A vivência no PIBID foi marcada pela participação ativa em diferentes atividades que articulam ensino, pesquisa e extensão, possibilitando uma compreensão mais ampla da prática docente. Dentre essas experiências, destaca-se o desenvolvimento de um projeto científico com enfoque em sustentabilidade e tecnologia, motivado tanto pela repercussão nacional da COP-30 quanto pela organização de uma feira de ciências no Instituto Federal do Piauí.

Nesse contexto, foram selecionados estudantes do ensino médio para o desenvolvimento de projetos orientados pelos bolsistas, com a temática "Planeta Água" associada ao uso de tecnologias. Em parceria com outros bolsistas e um estudante selecionado, foi elaborado o projeto intitulado "Automatização do uso da água no

cotidiano de uma fazenda: uma proposta de automatização utilizando Arduino".

O desenvolvimento do projeto ocorreu de forma sistemática, contemplando etapas que envolveram desde o planejamento inicial até a execução prática. Inicialmente, foram estudadas as possibilidades de automatização aplicadas ao contexto rural, seguidas pela seleção dos componentes eletrônicos e pela análise da viabilidade elétrica e energética do sistema. Durante esse processo, foram enfrentadas dificuldades relacionadas à calibração dos sensores e à estabilidade do sistema, exigindo testes sucessivos e ajustes na programação, o que contribuiu significativamente para o aprofundamento do conhecimento técnico e pedagógico.

Imagem 01: esquematização do projeto



Fonte: acervo pessoal, 2025.

Posteriormente, também foram elaborados esboços do projeto, realizados testes experimentais com os componentes e desenvolvida a programação necessária para o funcionamento do sistema automatizado. O produto final consistiu em um sistema integrado de irrigação e abastecimento de água. O sistema de irrigação foi estruturado com sensores de umidade do solo, capazes de identificar níveis críticos e acionar automaticamente uma bomba d'água, interrompendo o processo ao atingir condições adequadas. De forma complementar, foi desenvolvido um sistema de abastecimento automatizado, baseado em sensores de nível, responsáveis por controlar o enchimento de um reservatório, evitando desperdícios e reduzindo a necessidade de monitoramento constante, conforme a imagem a seguir.

ISSN: 2358-8829

O aluno do ensino médio orientado pelos pibidianos ficou na responsabilidade de apresentar o projeto no laboratório de Física Básica de Moderna, sediado no IFPI ao decorrer do evento, perpassando colegas da mesma escola e estudantes de ensino superior e respectivamente professores para avaliar o projeto.

REFERENCIAL TEÓRICO

1. O PIBID e a formação inicial de professores de Física

A formação inicial de professores constitui um processo que ultrapassa a apropriação dos conhecimentos específicos de uma área, exigindo também a construção de saberes pedagógicos, a compreensão da realidade escolar e a reflexão crítica sobre a prática docente. Nesse sentido, Pimenta (1996) destaca a importância dos saberes da docência e da reflexão sobre a prática para a construção da identidade profissional do professor. A formação docente, portanto, deve proporcionar experiências que aproximem os conhecimentos teóricos das situações concretas vivenciadas no cotidiano escolar.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) assume papel relevante nesse processo ao promover a inserção de estudantes de licenciatura no contexto das escolas públicas de educação básica. De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2024), entre os objetivos do programa estão o enriquecimento da formação teórico-prática dos licenciandos, a integração entre instituições de ensino superior e escolas públicas, o desenvolvimento de experiências pedagógicas inovadoras e interdisciplinares e a valorização da identidade profissional docente. Desse modo, o PIBID favorece o contato com os desafios reais da prática educativa e possibilita que os futuros professores desenvolvam conhecimentos relacionados ao planejamento, à experimentação, à resolução de problemas e à avaliação de estratégias de ensino.

Essa perspectiva também pode ser relacionada à concepção de educação apresentada por Freire (1996), segundo a qual a prática educativa exige reflexão crítica, investigação e disposição permanente para aprender. Nessa abordagem, o professor não se limita à transmissão de conteúdos, mas atua na construção de situações de aprendizagem que estimulem a participação, a autonomia e a curiosidade dos estudantes. Assim, a participação em projetos científicos e tecnológicos no âmbito do PIBID pode contribuir para o desenvolvimento de uma postura docente investigativa, reflexiva e comprometida com as necessidades da educação básica.

ISSN: 2358-8829

2. Uso do Arduino e a inovação no ensino de Física

O ensino de Física apresenta possibilidades de aproximação entre conhecimentos científicos e situações concretas por meio de atividades experimentais e da utilização de recursos tecnológicos. Nesse contexto, o Arduino constitui uma plataforma de prototipagem eletrônica programável que permite integrar sensores, circuitos e dispositivos de controle, possibilitando a construção de experimentos acessíveis para a investigação de fenômenos físicos.

A utilização dessa plataforma no contexto educacional é discutida por Moreira et al. (2018), que realizaram uma revisão sistemática de publicações sobre o emprego do Arduino no ensino de Física. Os autores identificaram possibilidades relacionadas à inovação das práticas experimentais, à interdisciplinaridade, à contextualização dos conteúdos, à coleta de dados e à automatização de experimentos didáticos. Entretanto, ressaltam que ainda são necessárias mais pesquisas que apresentem evidências consistentes sobre a aprendizagem dos conceitos físicos decorrente dessas práticas. Esse aspecto evidencia que a simples utilização de um recurso tecnológico não garante a aprendizagem, sendo fundamental sua integração a objetivos pedagógicos bem definidos.

A pertinência dessa abordagem também é observada no trabalho de França Filho (2023), que apresenta a construção de um sistema automatizado de irrigação com Arduino, sensores de umidade do solo e acionamento de bombas hidráulicas como recurso educacional para o ensino de conteúdos relacionados à eletricidade, ao magnetismo e ao eletromagnetismo. Essa experiência evidencia a possibilidade de empregar situações ligadas à agricultura para contextualizar conhecimentos físicos e desenvolver atividades experimentais com aplicações tecnológicas.

3. Educação ambiental, sustentabilidade e interdisciplinaridade

A sustentabilidade constitui outro eixo relevante para a contextualização do ensino de Física, especialmente quando os conteúdos científicos são relacionados a problemas cotidianos e às necessidades da sociedade. No Brasil, a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, define a educação ambiental como um processo por meio do qual indivíduos e coletividades constroem conhecimentos, valores, habilidades, atitudes e competências voltados à conservação do meio ambiente e à sustentabilidade (BRASIL, 1999).

ISSN: 2358-8829

Nesse contexto, o desenvolvimento de um sistema automatizado para o uso da água em uma fazenda permite discutir a relação entre ciência, tecnologia e responsabilidade ambiental. A aplicação de sensores de umidade do solo e de nível possibilita explorar estratégias de monitoramento e controle do abastecimento e da irrigação, relacionando conhecimentos de Física, programação e automação a uma problemática ligada ao uso de recursos naturais.

A interdisciplinaridade manifesta-se na articulação entre os conhecimentos físicos necessários ao funcionamento dos circuitos e sensores, os recursos computacionais empregados na programação e os aspectos ambientais relacionados à utilização da água. Essa integração favorece uma abordagem contextualizada, na qual os conteúdos escolares são analisados a partir de sua aplicação em situações reais.

É importante, contudo, distinguir a potencial contribuição ambiental de um sistema automatizado da comprovação de sua eficiência hídrica. Para afirmar que houve economia de água, por exemplo, seria necessário realizar medições e comparações entre o consumo do sistema automatizado e o de uma alternativa de referência. Ainda assim, a construção do protótipo pode constituir uma oportunidade de discutir o uso responsável da água, o monitoramento de recursos e as possibilidades da tecnologia para enfrentar problemas ambientais.

4. Articulação entre tecnologia, prática pedagógica e identidade docente

A articulação entre os pressupostos teóricos apresentados permite compreender o projeto de automação como uma experiência que integra formação docente, investigação científica, experimentação e contextualização dos conhecimentos físicos. Ao participar das etapas de planejamento, programação, montagem, teste e implementação do protótipo, o licenciando tem a oportunidade de mobilizar conhecimentos específicos da Física e desenvolver competências relacionadas à elaboração de estratégias pedagógicas.

Além disso, as dificuldades técnicas enfrentadas durante a realização do projeto podem ser compreendidas como parte do processo formativo, pois exigem investigação, tomada de decisões e reflexão sobre os procedimentos adotados. Quando analisadas criticamente, essas situações contribuem para o desenvolvimento de saberes que articulam conhecimento científico, domínio tecnológico e prática docente.

Dessa maneira, a experiência desenvolvida no âmbito do PIBID aproxima-se da perspectiva de formação defendida por Pimenta (1996), na qual a construção da

identidade profissional está relacionada à análise e à ressignificação da prática educativa. O uso do Arduino, associado a uma problemática ambiental concreta, apresenta-se, portanto, como uma possibilidade pedagógica para contextualizar os conteúdos de Física e contribuir para a formação de professores capazes de planejar experiências investigativas, interdisciplinares e socialmente relevantes

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além do desenvolvimento técnico, a participação dos estudantes mostrou-se fundamental, especialmente no que diz respeito à compreensão prática dos conceitos físicos envolvidos, como eletricidade, automação e uso racional de recursos naturais. Observou-se maior engajamento e interesse por parte dos alunos, evidenciando o potencial das atividades experimentais e contextualizadas no processo de aprendizagem.

Embora o projeto não tenha sido apresentado na feira de ciências por motivos de força maior, ele foi exposto anteriormente durante a Semana de Matemática e Física (SEMAFIS), realizada no período de 03 a 05 de dezembro de 2025, no Instituto Federal do Piauí-Campus Teresina Central. O evento, de caráter científico e educacional, reuniu estudantes, professores e pesquisadores, promovendo a socialização de experiências e o fortalecimento do diálogo sobre o ensino de Ciências. A apresentação do projeto foi bem recebida, sendo elogiada pela clareza, relevância temática e integração entre teoria e prática.

Imagem 02: apresentação do projeto



Fonte: autores, 2025

ISSN: 2358-8829

As experiências vivenciadas ao longo do programa contribuíram significativamente para o desenvolvimento de competências essenciais à formação docente, como a comunicação com os estudantes, a adaptação da linguagem científica ao contexto escolar e a capacidade de integrar conhecimentos teóricos com práticas pedagógicas concretas. Além disso, o contato direto com a realidade escolar possibilitou uma compreensão mais crítica dos desafios enfrentados no cotidiano da educação básica.

Conforme destaca Paulo Freire (1996), a prática docente exige contínua reflexão e diálogo, sendo fundamental que o professor se reconheça como sujeito em constante formação. Nesse sentido, o PIBID se mostrou um espaço privilegiado para a construção dessa identidade profissional, ao proporcionar experiências que vão além da teoria e se materializam na vivência concreta da sala de aula e de projetos educativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação no PIBID evidenciou a importância de práticas pedagógicas inovadoras, especialmente aquelas que integram tecnologia, interdisciplinaridade e problemáticas sociais relevantes, como a sustentabilidade. O desenvolvimento do projeto de automatização do uso da água demonstrou que é possível promover um ensino de Física mais significativo e contextualizado. Como afirma Moran (2013, p. 11), “as tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo”, permitindo que o conhecimento esteja alinhado às demandas contemporâneas e à realidade dos estudantes.

Além disso, a vivência no programa reforçou a compreensão de que a formação docente não se limita ao domínio de conteúdos, mas envolve também habilidades relacionais, reflexivas e criativas. Isso ocorre porque, conforme destaca Tardif (2002, p. 36), “o saber dos professores é um saber plural, formado pelo amálgama de saberes provenientes da formação profissional e saberes da experiência”.

Dessa forma, experiências como essa contribuem não apenas para a formação inicial, mas também para a melhoria da qualidade da educação básica, ao incentivar práticas mais dinâmicas, críticas e conectadas com a realidade dos estudantes, reforçando o papel do professor como mediador do processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Pibid, Ensino de física, tecnologias educacionais e inovação pedagógica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm
Acesso em: 29 out. 2026.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Pibid**: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Brasília, DF: CAPES, 2014. Atualizado em: 21 jun. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/pibid
Acesso em: 29 out. 2026.

FRANÇA FILHO, Francisco Rodrigues de. **O ensino de física com aplicações tecnológicas**: a construção de um sistema automático de irrigação comandado por ondas de rádio, usando as plataformas Arduíno e NI-LabVIEW. 2022. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) — Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2023. Disponível em: http://hdl.handle.net/11612/5516.
Acesso em: 29 out. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, Bernadete Angelina. **Formação de professores no Brasil**: características e problemas. Educação & Sociedade, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na Educação**: teoria & prática, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 11-44, 2010.

MOREIRA, Michele Maria Paulino Carneiro; ROMEU, Mairton Cavalcante; ALVES, Francisco Regis Vieira; SILVA, Francisco Roberto Oliveira da. **Contribuições do Arduino no Ensino de Física**: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 35, n. 3, p. 721–745, 2018. DOI: https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n3p721. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p721

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out./dez. 2017.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores**: saberes da docência e identidade do professor. Revista da Faculdade de Educação, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 72–89, 1996. DOI: https://doi.org/10.1590/S0102-25551996000200004. Disponível em: https://revistas.usp.br/rfe/pt_BR/article/view/33579
Acesso em: 29 out. 2026.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.