VOZES E VIVÊNCIAS DO PIBID NO CEFET-RJ

Trajetórias, Codocências e Saberes na Formação de Professores



Orgs.
João Paulo Fernandes
Elisabeth Gonçalves de Souza

CAPES
CEFET/RJ

João Paulo Fernandes
Elisabeth Gonçalves de Souza
(Organizadores)

Vozes e vivências do Pibid no Cefet-RJ

Trajetórias, Codocências e Saberes na Formação de Professores

Capes
Cefet-RJ

Rio de Janeiro
2026

Créditos

Vozes e vivências do Pibid no Cefet-RJ
Trajetórias, Codocências e Saberes na Formação de Professores

© 2026 dos autores

Organização
João Paulo Fernandes
Elisabeth Gonçalves de Souza

Revisão
Elisabeth Gonçalves de Souza
João Paulo Fernandes
Paulo Henrique Apipe Avelar de Paiva

Capa e projeto gráfico
Elaborada por Inteligência Artificial

Diagramação
Paulo Henrique Apipe Avelar de Paiva

Publicação
Cefet-RJ

Direitos de reprodução e licença de uso
CC BY 4.0 - O conteúdo pode ser compartilhado e adaptado, desde que atribuído o devido crédito aos autores e à publicação original.

Rio de Janeiro, 2026
Livro digital
ISBN 978-65-02-41145-2

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

CEFET/RJ – Sistema de Bibliotecas / Biblioteca Uned Nova Friburgo

V977 Vozes e vivências do PIBID no Cefet-RJ : trajetórias, codocências e saberes na formação de professores / João Paulo Fernandes, Elizabeth Gonçalves de Souza (organizadores). – Brasília: CAPES; Rio de Janeiro: Cefet-RJ, 2026.
195p. : il. (color.).

ISBN: 978-65-02-41145-2

1. Professores - Formação. 2. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Brasil). 3. Prática de Ensino. I. Fernandes, João Paulo (Org.). II. Souza, Elizabeth Gonçalves de (Org.). II. Título.

CDD 371.102

Elaborada pela bibliotecária Cristina Rodrigues Alves CRB7/5932

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo fomento ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), que viabiliza a participação de licenciandos, professores supervisores e coordenadores por meio da concessão de bolsas e do apoio aos projetos institucionais.

Esse investimento público na formação de professores contribui para aproximar as instituições de ensino superior das escolas públicas de educação básica, reconhecendo o papel dos professores dessas escolas na formação dos futuros docentes. No Cefet-RJ, esse apoio possibilita o desenvolvimento das experiências de iniciação à docência que dão origem às reflexões e aos relatos reunidos nesta obra.

Sumário

A formação docente entre vozes e vivências 6

1. O Pibid no Cefet-RJ: da trajetória histórica à construção de uma práxis codocente.....10

2. Entre práticas e didáticas: uma experiência Pibid em busca de sentidos para ensinar e aprender 21

3. A construção de conceitos matemáticos e científicos a partir de uma abordagem investigativa em turmas de sexto ano do Ensino Fundamental II ... 34

4. Relato de Experiência do Pibid nas Turmas de Ensino Médio do Colégio Estadual Rui Barbosa..... 49

5. O laboratório de ciências: Um relato de experiência de pibidianos do Cefet-RJ ... 59

6. A Formação do Senso Crítico por Meio do Letramento Científico: Diálogos entre Educação Básica e Ensino Superior 72

7. A construção da identidade docente através do Pibid: práticas investigativas e CTS no Ensino de Física..... 83

8. Instrução por pares como metodologia ativa no ensino de física: relato de experiência desenvolvida pelo Pibid em turmas do ensino médio 101

9. A Percepção Discente Em Foco: Avaliando A Vivência Com Metodologias Ativas No Ensino Médio..... 112

10. Mobilidade urbana como tema gerador para o ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos.....122

11. Uma Proposta para o Uso de Ferramentas Digitais na Busca por Evidenciar Interconexões entre a Cinemática e a Mobilidade Urbana no Estudo da Física no Ensino Médio 135

12. Mobilidade Urbana e Sustentabilidade no Ensino de Física: uma sequência didática sobre motores elétricos, motores a combustão e o ODS 7 149

13. Carros elétricos e carros a combustão: uma proposta de ensino de física a partir da metodologia ativa jigsaw..... 161

14. Experiências, Parcerias e Codocência: um relato de professores(as) da Educação Básica egressos do Pibid..... 175

15. Lembrar o passado, refletir no tempo presente e propor perspectivas futuras: relatos de experiências docentes de ex-bolsistas do Pibid do Cefet-RJ Campus Petrópolis 186

A formação docente entre vozes e vivências

Paulo Henrique Apipe Avelar de Paiva

Formar professores no tempo presente exige interrogar as condições em que se ensina, os conhecimentos que sustentam esse trabalho e os compromissos públicos das instituições formadoras. As desigualdades educacionais, as condições de exercício da profissão e as mudanças nas formas de produzir e compartilhar conhecimentos atravessam a escola e desafiam as licenciaturas. Nesse cenário, pensar a formação docente implica discutir também a valorização profissional e as possibilidades de participação dos professores nas decisões sobre seu próprio trabalho.

Parte desses desafios possui uma longa história. Ao analisar a formação de professores no Brasil, Bernardete Gatti (2010) identificou a fragmentação dos currículos e a insuficiente articulação entre os conhecimentos disciplinares e a preparação para o trabalho docente. Sua análise também chama a atenção para a necessidade de compreender os problemas educacionais em relação às condições sociais e institucionais em que se realizam. Essa perspectiva ajuda a examinar os desafios atuais sem atribuir exclusivamente aos professores a responsabilidade por enfrentá-los.

As transformações da escola exigem, por sua vez, que as instituições formadoras revejam seus modos de organizar a formação. António Nóvoa (2019) propõe uma articulação entre universidades, escolas e profissão docente, na qual os professores participem efetivamente da construção dos percursos formativos. Essa relação pressupõe espaços de trabalho e decisão compartilhados, capazes de aproximar a pesquisa acadêmica das perguntas produzidas no exercício da docência.

É nesse horizonte que situamos *Vozes e vivências do Pibid no Cefet-RJ: Trajetórias, Codocências e Saberes na Formação de Professores*. Os capítulos reunidos nesta obra permitem acompanhar experiências nas quais a formação acontece com as escolas, por meio do planejamento conjunto, da participação nas aulas e da reflexão sobre o trabalho realizado. Ao escrever sobre essas experiências, seus autores tornam públicas escolhas pedagógicas, dificuldades e aprendizagens que merecem ser discutidas por outros professores e pesquisadores.

No Cefet-RJ, esse movimento possui uma configuração particular. As licenciaturas em Física de Petrópolis e Nova Friburgo começaram a ser ofertadas em 2008; em 2020, somou-se a elas a Licenciatura em Matemática de Petrópolis. Esses três cursos compõem a oferta institucional de licenciaturas, concentrada nas duas unidades da região serrana. Sua presença constitui uma dimensão relativamente recente da organização acadêmica de uma instituição centenária.

Essa história, entretanto, contém uma relação importante com a formação docente desde sua origem. Criada em 1917, a Escola Normal de Artes e Ofícios Wenceslau Brás, da qual deriva o atual Cefet-RJ, recebeu a atribuição de formar professores, mestres e contramestres para o ensino profissional. Reconhecer esse antecedente permite distinguir a implantação das licenciaturas atuais de experiências anteriores de formação de professores, desenvolvidas em outros contextos e com outras finalidades.

Consideramos que essa relação entre uma trajetória centenária e a implantação recente das licenciaturas oferece uma questão relevante para o debate institucional: que lugar a formação de professores ocupa no projeto acadêmico e nas prioridades da instituição? A existência de três cursos torna especialmente importante conferir visibilidade ao trabalho que realizam, assegurar suas condições de funcionamento e reconhecer sua contribuição para a educação pública. A consolidação das licenciaturas envolve também afirmar a especificidade dos conhecimentos e das práticas necessários à profissão docente.

Nóvoa (2017, p. 1124) sustenta que, para construir uma formação profissional docente, "é necessário atribuir aos professores da educação básica um papel de formadores, a par com os professores universitários". Essa proposição contribui para compreender o lugar dos supervisores no Pibid: sua atuação envolve participar da formação dos licenciandos, trazendo ao trabalho coletivo conhecimentos sobre os estudantes, os conteúdos escolares e as condições concretas do ensino. Reconhecê-los como formadores implica assegurar sua participação no planejamento, nas decisões pedagógicas e na análise das experiências realizadas, fortalecendo a responsabilidade compartilhada entre a instituição formadora e as escolas pela formação dos futuros professores.

A codocência, discutida ao longo desta coletânea, ganha sentido nessa construção compartilhada. Planejar e ensinar em conjunto permite confrontar interpretações, acompanhar os estudantes e rever decisões. Os relatos mostram que

esse trabalho também envolve reconhecer limites: propostas que precisam ser adaptadas, aprendizagens que não correspondem às expectativas e situações que exigem conhecimentos ainda em construção. A análise dessas experiências permite compreender a docência em sua complexidade.

O livro reúne quinze capítulos. Doze foram escritos pelos núcleos de atuação nas escolas, seis de Petrópolis e seis de Nova Friburgo. Completam a obra os textos dos coordenadores, dos professores supervisores egressos e dos antigos bolsistas. A organização aproxima experiências pelo diálogo entre seus temas: parte da trajetória institucional e do cotidiano escolar, passa pela investigação, pela avaliação e pelas metodologias de ensino, e alcança as discussões sobre mobilidade urbana, energia e sustentabilidade. Os capítulos finais permitem acompanhar os sentidos dessas experiências nas trajetórias profissionais de quem participou do programa.

A publicação ocorre, ainda, em um momento de transformação institucional. A Lei nº 15.521 (Brasil, 2026), de 24 de setembro de 2026, transforma o Cefet-RJ na Universidade Federal de Ciência e Inovação do Rio de Janeiro (UFCIRJ). A constituição da UFCIRJ abre uma nova etapa, na qual a formação de professores deverá encontrar seu lugar na organização e no projeto da universidade.

Entendemos que essa passagem oferece uma oportunidade para fortalecer as licenciaturas, a pesquisa em educação e as parcerias com as redes de ensino. Sua realização dependerá de escolhas institucionais, recursos e participação coletiva. Para uma universidade de ciência e inovação, a formação docente pode contribuir decisivamente para discutir como o conhecimento é apropriado, ensinado e colocado em relação com as necessidades da sociedade. As experiências do Pibid reunidas aqui oferecem elementos para essa discussão.

Esta obra registra, assim, um trabalho construído no Cefet-RJ e dirigido também ao futuro da UFCIRJ. Preservar sua memória significa reconhecer as contribuições de escolas, estudantes, supervisores e coordenadores para a formação de professores. Colocá-la em circulação é um convite para ampliar o diálogo e construir novas possibilidades de trabalho com a educação pública.

Referências

BRASIL. Lei nº 15.521, de 24 de setembro de 2026. Transforma os Centros Federais de Educação Tecnológica de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, respectivamente, na Universidade Federal de Ciência e Inovação de Minas Gerais e na Universidade Federal de

Ciência e Inovação do Rio de Janeiro; e altera a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 set. 2026.

GATTI, Bernardete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355–1379, 2010.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, v. 47, n. 166, p. 1106–1133, 2017.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910, 2019.

Capítulo 1

O Pibid no Cefet-RJ: da trajetória histórica à construção de uma práxis codocente

Marcília Elis Barcellos[1], Glauco S F Silva[2], Elisabeth Gonçalves de Souza [3], João Paulo Fernandes[4]

Tessituras do Pibid no Cefet-RJ

Falar do Pibid é falar sobre esperança. Esperança concreta em ações que mudam a vida das pessoas. Pessoas diferentes que tiveram em comum a garantia de um espaço de reflexão sobre, para e com a escola básica. O Pibid é a esperança de que podem existir ações políticas bem desenhadas ao ouvir as vozes que verdadeiramente pensam a educação como política pública. Vozes que reverberam a maior das esperanças na escola, sem a ingenuidade de que a escola tenha o poder de mudar a sociedade, mas sabendo que tampouco sem ela alguma mudança se faz.

Numa instituição quase centenária na qual a formação de professores era uma completa novidade havia muito trabalho a ser feito. E as primeiras reuniões conjuntas entre os professores das licenciaturas em física de Petrópolis e Nova Friburgo, para tratar de questões curriculares principalmente, já deixava transparecer a existência de um subgrupo de professores que compreendia a licenciatura em sua finalidade específica de pensar a formação docente. Foi esse grupo de professores engajados em um projeto de formação em nível de licenciatura, mas que acima de tudo pensasse a educação básica lá na ponta, que se deparou com o edital do Pibid 2009.

Não se tratava de um grupo de professores experientes na educação superior, nem com titulação de doutor (apenas uma professora já era doutora), mas havia uma preocupação genuína com a formação de professores e com a educação básica. Aliás boa parte desses docentes era oriundo da educação básica.

---

1 Coordenadora Institucional do PIBID (2010-2014)
2 Coordenador Institucional do PIBID (2014-2020)
3 Coordenadora Institucional do RP (2020-2024) e Coordenadora Institucional substituta do PIBID (2024-2026)
4 Coordenador Institucional do PIBID (2020-2026)

O edital do Pibid 2009 foi lançado em meados de setembro daquele ano. Foi recebido pelo grupo de professores que caracterizamos acima como uma oportunidade de trabalho, de concretização de um projeto de formação docente. Isso se deu num momento em que a licenciatura se configurava como um campo de disputas entre projetos formativos distintos tensionados pela relação histórica entre bacharelado e licenciatura.

Escrever o projeto para o edital do Pibid 2009 foi um exercício atrelado à própria construção da identidade dos cursos de licenciatura em física do Cefet-RJ. Durante essa escrita, as concepções de formação docente existentes nos sujeitos vieram à tona e puderam ser problematizadas. Na negociação dessas concepções se definiu a identidade da formação docente que fundamentaria as primeiras versões dos cursos de licenciatura.

O texto final do primeiro projeto enviado à Capes materializa esse projeto formativo. Apoiado nas concepções do professor reflexivo e do professor crítico reflexivo, sempre balizados pela valorização da parceria entre a universidade e a escola básica.

Com essas ideias no papel, iniciou-se a busca pela parceria necessária nas escolas básicas. E foi nessa busca que se construiu um outro elemento essencial da identidade dos cursos de licenciatura do Cefet-RJ. O Pibid foi o mote da construção de uma parceria que hoje é um dos pilares desses cursos. Várias escolas estaduais em Petrópolis e Nova Friburgo e seus professores de física e matemática ajudaram a construir a história dos alunos formados ao longo de todos esses anos.

O projeto inicial previa um número grande de bolsistas licenciandos e supervisores, isto é, uma alta proporção entre bolsistas e matriculados. Algum tempo depois percebemos que se tratava de uma característica bastante peculiar, pois os subprojetos das outras instituições em geral tinham bem menos graduandos. Nossa política era a de incluir o maior número de alunos possível e isso estava no cerne da concepção do projeto. Em dois anos estaria em funcionamento no Cefet-RJ o maior Pibid de física do país, segundo relato da própria Capes.

Trajetória Histórica e Consolidação Institucional do Pibid/Cefet

A trajetória do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-

RJ) articula-se organicamente com a história do fortalecimento de suas licenciaturas. Historicamente reconhecido por sua tradição no ensino técnico, tecnológico e na pós-graduação stricto sensu, o Cefet-RJ assumiu, nas últimas duas décadas, o compromisso estratégico com a formação inicial e continuada de professores para a Educação Básica, com foco nas áreas de Física e Matemática.

Os marcos iniciais dessa trajetória remontam a 2009, ano caracterizado pelo investimento na infraestrutura acadêmico-pedagógica dedicada ao ensino de ciências. Nesse período, ocorreu a criação do Núcleo de Atividades e Pesquisa em Ensino de Física (NAPEF) na Unidade de Ensino Descentralizada (Uned) Petrópolis, em estreita articulação com o Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE).

Nesse mesmo ciclo de ações políticas para a formação docente, o Cefet-RJ integrou o Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) e foi contemplado, em 2010, pelo programa PRODOCÊNCIA. O PRODOCÊNCIA viabilizou a execução de atividades formativas extracurriculares direcionadas aos licenciandos e o oferecimento de cursos de extensão voltados para professores da rede pública.

Ainda em 2010, a instituição participou do Chamamento Público da Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), sendo contemplada com o projeto "Formação Continuada de Professores na Perspectiva da Ciência como Cultura", ofertado entre 2010 e 2012 nos municípios de Petrópolis, Nova Friburgo e Rio de Janeiro.

Em 2013, o Cefet-RJ assumiu a coordenação e a execução estadual das atividades de formação do Programa de Gestão da Aprendizagem Escolar (Gestar II) no Estado do Rio de Janeiro. Subsequentemente, entre 2014 e 2017, desenvolveu o projeto "Ações de Cidadania via Educação Ambiental", financiado pela FAPERJ em parceria com o Colégio Estadual Mauá, em Petrópolis. Essa iniciativa foi complementada, em 2018, pelo projeto de extensão "Ações Educativas no Vale do Carangola".

No âmbito dos programas federais de fomento à iniciação docente, a implementação continuada do Pibid a partir de 2009 foi expandida com a chegada do Programa de Residência Pedagógica (RP) em 2018 nas Uneds de Petrópolis e Nova Friburgo.

Ao longo de mais de uma década, a atuação dos cursos de Licenciatura em Física (Petrópolis e Nova Friburgo) e de Licenciatura em Matemática (Petrópolis) estabeleceu pontes com a Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ) e com as Secretarias Municipais de Educação de Petrópolis e Nova Friburgo. A criação da Licenciatura em Matemática em Petrópolis atendeu diretamente a uma demanda diagnosticada pelo município de Petrópolis, motivada pelo déficit histórico de docentes habilitados na área.

Com o apoio da Diretoria de Ensino (Diren) e o suporte administrativo das Gerências Acadêmicas (Gerac), Seções de Registros Acadêmicos (Serac), Seções de Acompanhamento Pedagógico (Saped) e dos Núcleos de Apoio a Pessoas com Necessidades Específicas (Napne), o Pibid firmou-se como política institucional no Cefet-RJ. O Programa tem atuado como uma das estratégias de combate à evasão acadêmica e promove a valorização da carreira docente em áreas de vulnerabilidade social e déficit de quadros profissionais.

A aproximação entre a Teoria e Prática e a Codocência como pressupostos teóricos-metodológicos

O projeto do Pibid no Cefet-RJ estrutura-se a partir de uma crítica sistemática aos modelos de formação inicial pautados pela racionalidade técnica, nos quais o licenciando é posicionado como mero aplicador de teorias concebidas externamente ao ambiente escolar. Histórica e epistemologicamente, a formação de professores no Brasil enfrentou o problema da fragmentação curricular. Conforme aponta Saviani (2005), essa dicotomia manifesta-se no distanciamento entre os conhecimentos específicos disciplinares e conhecimentos pedagógicos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação de Professores da Educação Básica buscaram normatizar a superação desse abismo. A Resolução CNE/CP 1/2002 introduziu as Práticas como Componente Curricular (PCCC) e ampliou a carga horária do estágio supervisionado para 400 horas. As DCN de 2015 (Resolução CNE/CP 2/2015) avançaram ao preconizar que o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) deve contemplar a participação dos estudantes no cotidiano do planejamento escolar, integrando os saberes específicos aos conhecimentos pedagógicos. Contudo, a escola de Educação Básica continuou figurando em ambos

os textos predominantemente como campo de testagem, e não como instituição formadora.

Quadro 1 - DCNs – Formação de professores

Marco Normativo	**Status da Escola de Educação Básica**	**Papel do Professor da Educação Básica**
DCN 2002	Campo de aplicação de práticas e estágio supervisionado.	Receptor de estagiários / Concedente de espaço.
DCN 2015	Espaço parceiro de integração teoria-prática.	Acompanhante da prática licencianda.
DCN 2019	Instituição parceira imprescindível.	Tutor de práticas direcionadas.
DCN 2024 (Art. 5º, V)	**Instituição Formadora Indispensável**.	**Coformador e Agente de Socialização**.

Fonte: MEC (2026)

As DCN de 2019 mantiveram a terminologia de "instituição parceira", mas a guinada epistemológica consolidou-se com as DCN de 2024 (Resolução CNE/CP nº 4/2024). Em seu Artigo 5º, Inciso V, a norma estabelece o *"reconhecimento das instituições de Educação Básica como instituições formadoras indispensáveis à formação do licenciando e de seus profissionais como agentes fundamentais no processo de socialização profissional"*.

Essa determinação legal valida a premissa que o Cefet-RJ já vinha incorporando nos PPCs de suas licenciaturas: a escola pública não é um receptáculo passivo de teorias acadêmicas, mas um *lócus* de produção de saberes sobre a docência. O Pibid atua, assim, como o catalisador que transforma essa orientação teórica em prática institucional.

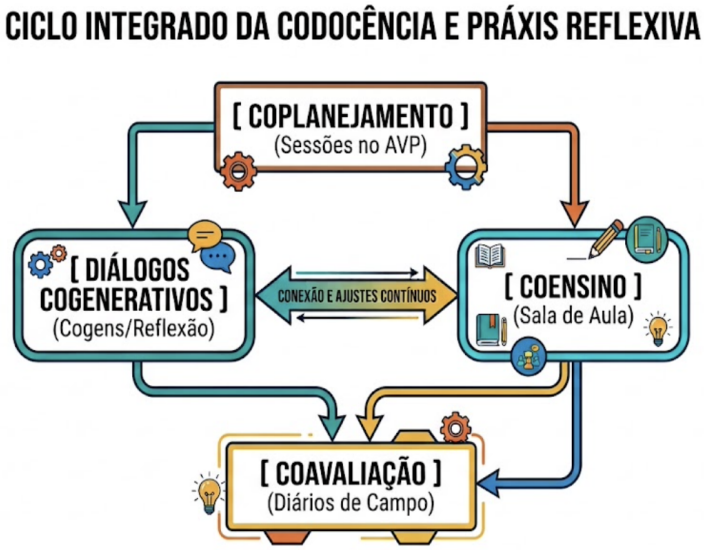
Para fundamentar a inserção dos licenciandos nos espaços escolares, o Pibid no Cefet-RJ estrutura todas as suas ações a partir da codocência. Podemos definir a codocência “como um processo de colaboração estruturada entre dois ou mais docentes, que atuam conjuntamente com um mesmo grupo de estudantes, compartilhando o espaço e o tempo da aula” (Silva, Fernandes e Silva, 2026, p. 53). No âmbito do Pibid, a codocência contribui para que o bolsista possa assumir a

posição de professor em conjunto com o supervisor, evitando-se assim o isolamento ou abandono do licenciando nessas situações (Roth e Boyd, 1999; Tobin, 2006). Nesse sentido, a codocência não se reduz à mera divisão de tarefas na sala de aula ou à presença simultânea de dois indivíduos no mesmo espaço. Trata-se de uma práxis fundamentada na horizontalidade das relações entre os atores que integram a formação (Silva, Fernandes e Silva, 2026): coordenadores de área, professores supervisores da Educação Básica, bolsistas de iniciação à docência e estudantes das escolas que integram o Pibid.

Como discute Silva (2021), a codocência opera por meio de quatro dimensões articuladas:

1. **Coplanejamento:** Construção conjunta das propostas de ensino, onde os saberes disciplinares dos licenciandos, os aportes teóricos dos professores da IES e a sabedoria de prática dos supervisores se fundem no desenho de sequências didáticas.
2. **Coensino:** Atuação direta e compartilhada em sala de aula, dividindo a regência, a mediação de dúvidas, a condução de experimentos e a gestão dos espaços de aprendizagem.
3. **Coavaliação:** Análise crítica coletiva sobre os processos de aprendizagem dos estudantes da Educação Básica e sobre a atuação pedagógica dos próprios mediadores.
4. **Diálogos Cogenerativos (*Cogens*):** Encontros de reflexão estruturada pós-ação, nos quais supervisores, licenciandos e docentes da IES analisam criticamente os diários de campo, identificam contradições da prática diária e geram novas formas de agir pedagógico.

Figura 1 – Ciclo Codocência



Fonte: Autores

Essa abordagem faz com que o professor da escola pública assuma um papel fundamental na formação dos licenciandos, assumindo assim a condição de **coformador**. Como sustenta Pimenta (2002), o saber docente também é construído no local de trabalho por meio da reflexão colaborativa sobre a prática. Neste sentido pensamos que a universidade não "ensina" a escola a ensinar, ela junta-se à escola para, em uma relação de alteridade e colaboração, construir conhecimentos sobre a formação docente.

A inserção dos discentes dos cursos de Licenciatura em Física e Matemática no cotidiano escolar dá-se de maneira gradual e sistemática, alinhada às dimensões estipuladas no artigo 14 da Portaria Capes nº 90/2024. O percurso pedagógico é desenhado para afastar o estudante da posição de mero observador passivo, introduzindo-o progressivamente no exercício da docência.

Fase 1: Reconhecimento e Diagnóstico Sociocultural: Nos momentos iniciais, os licenciandos realizam o estudo detalhado do Projeto Político-Pedagógico (PPP) e do Regimento Escolar das instituições parceiras. Analisam a organização espacial, a infraestrutura dos laboratórios e bibliotecas, o perfil socioeconômico dos estudantes e as dinâmicas da gestão escolar.

Fase 2: Observação Participante e Registro: Os bolsistas acompanham as regências dos professores supervisores, utilizando o **Diário de Campo** como instrumento fundamental de escrita reflexiva. Nesse registro, anotam não apenas os conteúdos ministrados, mas a mediação didática, as reações dos alunos, as incertezas pedagógicas e os eventos não previstos da sala de aula.

Fase 3: Codocência e Gestão Colegiada: Os licenciandos passam a planejar e ministrar aulas em parceria com os supervisores. Participam obrigatoriamente das reuniões de planejamento da escola, dos Conselhos de Classe e das reuniões colegiadas, apreendendo a dimensão burocrático-pedagógica da profissão.

A implementação de cada uma das fases garante um trabalho mais sólido com base no diagnóstico e no reconhecimento das potencialidades e limites da escola básica onde o projeto será desenvolvido. Desde o início do programa, os licenciandos experienciam a coletividade da proposta no planejamento e desenvolvimento das ações. Esta perspectiva contribui para que os futuros professores percebam que a docência não é um trabalho solitário e individual, mas que ela se constrói na troca com os educandos da escola e com os pares. Apoiar-se no outro, construir com o outro, trocar com o outro é um princípio no qual todo o projeto do Pibid se baseia. A coletividade a partir da codocência é o que une a todos nesta experiência formativa.

Considerações finais

Desde a implementação inicial das ações do programa no Cefet o formato inovador do Pibid contribui para uma construção coletiva. Todos os atores são chamados à mesa para discussões e reflexões sobre o trabalho na escola: alunos, professores da educação básica (supervisores) e coordenadores da universidade. A fala dos agentes da escola pública é de grande importância porque são eles quem realmente vivem cotidianamente a realidade do ensino de física nas escolas públicas. Trazer suas falas, experiências e vivências para, a partir delas, serem construídas as ações. Os alunos da licenciatura passaram então a ter um contato real com a dinâmica da escola pública com toda sua complexidade e idiossincrasias.

Durante todo o projeto uma prática que se configurou como fundamental é a dos momentos semanais de encontro com alunos e professores de todas as escolas. Estes eram e continuam sendo momentos de compartilhar os desafios, problemas, avanços, bem como ideias de ações que deram certo e podem ser replicadas por outros grupos em suas escolas. Esse planejamento dialogado, a partir do chão da escola, refazendo as teias do cotidiano e construindo identidades docentes é algo que traz um grande impacto na formação de todos os envolvidos. As reflexões sobre os saberes experienciais do exercício coletivo. Esse exercício de, a partir dos avanços e

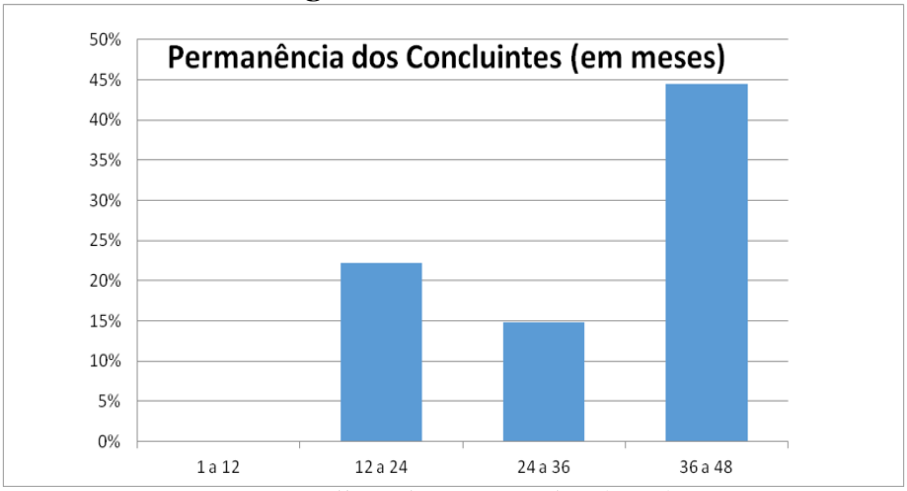
retrocessos, buscando na teoria, nas técnicas e métodos, nos conteúdos e experiências, encontrar sentidos para um fazer com as escolas. O Pibid é essencialmente um projeto de ações coletivas compartilhadas que inundaram o curso de formação num aspecto extremamente positivo.

As falas dos diferentes atores sempre nos indicaram caminhos e ainda nos mostram, que a experiência tem um significado. Constantemente os alunos da licenciatura se referem ao Pibid como o que traz sentido ao curso, o que os motivava a continuar, o elo entre a teoria, por vezes tão densa da graduação, e a prática significativa que dá sentido a tudo isso. Muitos alunos relatam que diante das dificuldades com conteúdos e disciplinas do curso encontram motivação para não evadir nas práticas vivenciadas pelo Pibid nas escolas.

O Pibid no Cefet-RJ consolida-se como uma política pública transformadora da formação de professores nas áreas de Física e Matemática. Ao longo de sua história, o programa ultrapassou a mera concessão de bolsas financeiras e afirmou-se como um dispositivo de reestruturação curricular e valorização social da docência. No caso específico das licenciaturas em Física de Petrópolis e Nova Friburgo, os dados relativos aos Editais de 2010 e 2014 evidenciam o papel fundamental do Programa na consolidação dos cursos, especialmente, para a permanência dos licenciandos.

Silva, Pitanga e Kneipp (2018) analisaram alguns aspectos do Pibid entre 2010 e 2018, apenas no campus Petrópolis, cujos resultados indicaram que a principal contribuição do Programa para o curso de licenciatura em física do campus foi no índice de permanência dos matriculados no curso, mostrando que 81% dos concluintes até 2018 foram bolsistas do Programa. Os autores mostraram que "nenhum dos concluintes foi bolsista (...) por menos de 12 meses, e a grande maioria participou do programa entre 36 e 48 meses. Ao contrário, os alunos não concluintes em sua grande maioria foram bolsistas do programa entre 12 e 24 meses". No gráfico da figura dois produzido por Silva, Pitanga e Kneipp (2018) que dos 81% dos licenciandos, quase metade foi bolsista por mais de 3 anos.

Figura 2 - Permanência



Fonte: Silva, Pitanga e Kneipp (2018)

Ao abraçar a **codocência**, reconhecer a escola pública como **instituição formadora** e elevar o professor da Educação Básica à condição de **coformador**, o Cefet-RJ estabelece uma ponte sólida entre a teoria acadêmica e as complexidades reais da sala de aula.

A integração entre rigor científico, educação crítica, cultura digital e compromisso ético garante que os futuros educadores formados pelas Uneds de Petrópolis e Nova Friburgo estejam plenamente preparados para enfrentar os desafios da Educação Básica no Brasil, promovendo um ensino de ciências e matemática emancipatório, inclusivo e profundamente humano.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC/CNE, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: MEC/CNE, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília: MEC/CNE, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores da Educação Básica. Brasília: MEC/CNE, 2024.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Portaria Capes nº 90, de 25 de março de 2024. Regulamenta o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Brasília: Capes, 2024.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GATTI, Bernadete A.; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. Professores do Brasil: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). O professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

ROTH, W.-M.; BOYD, N. Coteaching, as colearning, is praxis. Research in Science Education, v. 29, n. 1, p. 51–67, 1999.

SILVA, M. C. Codocência e Estágio Curricular Supervisionado: uma abordagem discursiva da articulação entre Universidade e Escola na Formação de Professores, 2021, 300 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Rio de Janeiro, 2021

SILVA, G. S. F.; FERNANDES, J. P., SILVA, M. C. Codocência(s). In: Gabriel, C. T. Palavras em disputa: ensaio de um glossário do contingente. São Paulo: LF Editorial, 2026.

SAVIANI, Dermeval. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Letramento científico e a construção de conhecimentos na Educação Básica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 21, p. 1-25, 2021.

Tobin, K. (2006). Learning to teach through coteaching and cogenerative dialogue. Teaching Education, 17(2), 133-142.

TORRES, N. Y.; SOLBES, J. Contribuciones de las cuestiones socio-científicas al desarrollo del pensamento crítico. Educació Química EduQ, n. 27, p. 4-12, 2018.

VALADARES, J. M. Educação Científica Crítica: diálogos entre a ciência e a sociedade. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 22, p. 1-18, 2020.

Capítulo 2

Entre práticas e didáticas: uma experiência Pibid em busca de sentidos para ensinar e aprender

Ana Clara Pacheco Mattos Carvalho[5], Débora Azevedo de Castro Borba[6], Drusila dos Santos Ferreira[5], Marcelo Luis Monsores[5], Matheus dos Santos Barbosa Melo[5], Samuel Ferreira da Silva Aredes[5], Sarah da Conceição Silva[5], Paulo Henrique Apipe Avelar De Paiva[7], Marcos Correa da Silva[7], Marcília Elis Barcellos[8]

Introdução

Este trabalho é um relato de experiências, assim mesmo no plural, porque entendemos que uma experiência sempre denota um lugar de fala e um ponto de vista. O texto aqui construído é de autoria de um grupo Pibid, composto por seis licenciandos bolsistas uma professora que foi supervisora recentemente e uma professora que é atualmente a supervisora do grupo. Como grupo, falamos de nossa experiência coletiva, de nossa experiência didática e de nossa experiência em sala de aula com nossos educandos do ensino médio em aulas de Física e anteriormente também de Matemática.

Embora os relatos individuais constituam uma etapa do percurso metodológico, a experiência coletiva não se limita à justaposição dessas vozes. A dinâmica cotidiana do Pibid permite interpretar as vivências em conjunto e produzir sentidos compartilhados enquanto também nos formamos como sujeitos inacabados que somos.

Este relato coletivo parte da costura dos retalhos que são nossos relatos individuais, como uma primeira camada à qual se sobrepõem algumas outras. Em nossas conversas semanais no grupo Pibid, todos relatamos nossas impressões e angústias. Dentre muitos temas e olhares singulares, conseguimos perceber um fio que unia todas as falas. Esse fio é o condutor desta pesquisa e serve para uma primeira costura dos relatos de cada um de nós.

---

5 Cefet-RJ – campus Petrópolis - bolsista - núcleo Marcília
6 Cefet-RJ – campus Petrópolis - professora supervisora convidada
7 Cefet-RJ – campus Petrópolis – coordenador de área
8 Cefet-RJ – campus Petrópolis - professora supervisora - núcleo Marcília

O fio que permite essa costura é um fio reflexivo que, por si só, já transforma este texto final em mais do que uma soma de partes. Para além da colcha de retalhos costurada por esse fio, produzimos muitas outras reflexões. Fizemos leituras e estudos teóricos que nos permitiram voltar aos casos e olhares mais individuais, acrescentando mais camadas de reflexão coletiva.

Nesse sentido, este texto será escrito predominantemente em primeira pessoa do plural, mas, em algumas partes, em primeira pessoa do singular. Em outros trechos, aparecerá a terceira pessoa, pois, às vezes, é esse o modo como nós nos olhamos. Essa escolha estética pretende levar o leitor a transitar pelo movimento metodológico que permitiu a escrita deste trabalho.

O fio que nos conduz na costura de nossos relatos individuais é o abismo que se impõe entre nossas expectativas e a realidade da sala de aula, diante das situações inesperadas que aparecem na prática e exigem que o docente se adapte ao que não previa inicialmente.

Apresentaremos os relatos de vivências e ocorrências experimentadas em sala de aula que nos levaram a esse fio, bem como algumas conversas e narrativas. Traremos aqui também a reflexão teórica que nos iluminou nesses dilemas, a partir de alguns autores da formação de professores e, especificamente, do paradigma do professor reflexivo (Schön, 1983).

Por fim, trazemos as conclusões dessa experiência, enfatizando as complexidades da docência e da formação docente e como a experiência proporcionada pelo Pibid reverberou em nosso coletivo.

Metodologia

O próprio programa Pibid incorpora em seu desenho metodológico a epistemologia da prática como importante na formação de professores, ao prever a inserção dos licenciandos no cotidiano das escolas públicas de educação básica e a vivência da cultura escolar e do trabalho docente (Capes, 2024). Cabe destacar a enorme importância e sucesso desse programa enquanto política pública na formação de professores (Santos; Batista; Manzoli, 2025).

Esse relato se apoia, portanto, na metodologia do próprio Pibid e na epistemologia da prática (Schön, 1983), ou na práxis, como preconizado por Freire, para quem "não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão" (Freire, 1987, p. 78). Nesse sentido, compreendemos a importância do processo de ação-reflexão-ação na formação docente, e mais do que isso, tentamos vivenciá-lo.

Em nossa instituição, o projeto Pibid se estrutura a partir de reuniões semanais de planejamento e reflexão, que acontecem com muito diálogo. O grupo se reúne e conversa sobre o planejamento e sobre tudo o que aconteceu durante as aulas compartilhadas naquela semana. Assim, além do planejamento conjunto das atividades que serão desenvolvidas com os estudantes, há um diálogo muito profícuo, no qual os bolsistas e a professora supervisora podem falar de suas impressões sobre a turma, sobre o conteúdo, sobre as atividades realizadas e, também, sobre nossas expectativas, anseios e sentimentos.

Referencial Teórico

Um aspecto muito interessante do contato entre professores em formação inicial e professores experientes que se propõem a um planejamento conjunto e a uma prática conjunta é a administração das expectativas. Em nosso grupo, depois de apenas algumas semanas de trabalho, os bolsistas puderam se expressar sobre suas impressões. Vieram à tona muitas frustrações dos bolsistas com as atividades realizadas.

Alguns bolsistas já carregam a experiência do próprio Pibid com outros supervisores e em outras escolas e ainda as experiências do estágio supervisionado. Outros são muito novatos nas licenciaturas em física e em matemática, mas carregam uma gama de outras experiências em outros contextos de educação.

Planejamos experimentos e vivências práticas e lúdicas que não saíram conforme o idealizado. Os educandos não pareciam tão interessados ou não aprenderam os conceitos como esperávamos. Eram muito barulhentos e/ou dispersos, o que impedia uma comunicação mais efetiva. Além disso, situações inesperadas relacionadas à saúde dos estudantes interferiram significativamente na dinâmica planejada para as aulas, como será detalhado na seção de resultados e discussão.

Durante as reuniões, surgiram reflexões dos bolsistas sobre o que um professor precisa saber para lidar com tantas situações. Diante dessas inquietações, a professora supervisora sugeriu o estudo do paradigma do professor como profissional reflexivo. Essa referência teórica nos ajudou a iluminar as situações vividas.

Como nos ensina Contreras (2002, p.83), “Não se pode atuar de uma forma coerente com os próprios valores ou necessidades se houver uma carência de recursos e habilidades adequados à ocasião”.

Na perspectiva de Contreras (2002), o professor reflexivo não se limita a executar técnicas formuladas fora da escola. Ele interpreta os problemas que surgem na prática, examina os valores e os objetivos envolvidos em suas decisões e constrói respostas vinculadas ao contexto concreto em que atua. Refletir, portanto, não significa apenas pensar retrospectivamente sobre uma aula, mas questionar as próprias escolhas, reconhecer os limites dos conhecimentos disponíveis e produzir saberes profissionais na relação inseparável entre teoria e prática.

Essa concepção também relaciona a reflexão à autonomia docente. Para Contreras (2002), a autonomia não corresponde ao isolamento do professor nem à liberdade individual de agir sem referências coletivas; ela se constitui como responsabilidade profissional diante dos estudantes, da comunidade e dos sentidos sociais da educação. Assim, o professor reflexivo precisa combinar competência profissional, compromisso ético e diálogo com o contexto escolar, evitando que a docência seja reduzida à aplicação de prescrições e assumindo um papel ativo na definição, avaliação e reconstrução de sua prática.

Para Schön (1983), o professor reflexivo é aquele que compreende a docência como uma prática marcada por situações complexas, incertas e singulares, nas quais nem sempre é possível aplicar mecanicamente conhecimentos técnicos previamente estabelecidos. Nessa perspectiva, ensinar exige a capacidade de pensar sobre a própria ação, tanto no momento em que ela acontece — reflexão-na-ação — quanto posteriormente, ao retomar a experiência vivida para analisá-la, compreendê-la e transformá-la — reflexão-sobre-a-ação. Assim, o saber docente se constrói no diálogo entre teoria e prática, na interpretação dos problemas concretos da sala de aula e na busca de respostas criativas diante dos desafios cotidianos.

Relatos e Reflexões

A experiência em sala de aula evidencia que o trabalho docente vai muito além da transmissão de conteúdo. Embora o planejamento seja uma ferramenta fundamental para orientar as atividades pedagógicas, o cotidiano escolar é marcado por situações inesperadas que exigem do professor preparo, sensibilidade e capacidade de adaptação. Muitas vezes, os maiores aprendizados da prática docente surgem justamente desses momentos que fogem ao que foi previamente planejado.

Saberes que não sabemos

Em nosso primeiro dia como pibidianos, presenciamos uma aluna da turma apresentar uma crise epiléptica e nos impressionamos com a maneira como os próprios colegas de classe lidaram com a situação, orientando os demais. Optamos por permanecer atentos e à disposição, pois nós mesmos não sabíamos exatamente como agir naquele momento. Após o ocorrido, quando a aluna foi encaminhada para receber ajuda profissional, passamos a refletir sobre aquilo para o qual um professor deve realmente estar preparado e sobre os conhecimentos que deveriam ser ensinados durante nossa formação.

Essa experiência reforçou a percepção de que a teoria, embora indispensável, não prepara o docente para todos os imprevistos da sala de aula. Aprender a enfrentá-los também depende da reflexão no contexto da prática, a partir das situações concretas vivenciadas no cotidiano escolar e dos conhecimentos construídos ao longo do tempo.

Contreras (2002) questiona a ideia de que o professor é apenas alguém que domina técnicas e conteúdos para transmiti-los aos alunos. O autor mostra que, em sua visão, o papel do professor vai muito além de ensinar, pois ele trabalha diretamente com pessoas. Concordamos com essa ideia, já que iremos trabalhar com indivíduos que viverão a transição de uma escola para outra, de um modelo de ensino para outro e da infância para a adolescência, chegando posteriormente à fase adulta. Além disso, lidaremos com pessoas que enfrentam crises de ansiedade, cansaço e diversas outras situações que podem afetar seu desempenho escolar.

Como professores, faremos parte da vida dessas pessoas e, também, as influenciaremos, mesmo que indiretamente. Um exemplo disso pode ser observado tanto na situação aqui relatada quanto na fala de uma de nossas colegas durante a última reunião. Ela destacou que a forma como um professor fala, ensina, se posiciona e reage pode gerar efeitos positivos ou negativos nos alunos. Dependendo

de sua postura, o estudante pode sentir mais confiança para tirar dúvidas, participar das aulas e compartilhar conhecimentos. Por outro lado, também pode sentir vergonha, insegurança ou desconforto ao fazer perguntas, deixando de participar ativamente do processo de aprendizagem. Afinal, os alunos ainda estão aprendendo, assim como nós, futuros professores.

A situação vivenciada também pode ser relacionada à discussão de Contreras (2002) sobre a competência profissional e a construção dos conhecimentos necessários para a tomada de decisões diante das situações concretas da prática. Nesse sentido, podemos observar esse processo a partir da experiência vivenciada por nós. *Primeira*mente, o professor se depara com uma situação real que produz um desafio profissional. No episódio relatado, a prioridade era garantir a segurança da aluna, enquanto nosso desafio consistia em reconhecer os limites de nossa preparação e encontrar uma forma responsável de contribuir.

Em seguida, o professor analisa a situação e então toma uma decisão. No nosso caso, analisamos o que estava acontecendo e ajustamos nossa compreensão à medida que os colegas da aluna ofereceram informações sobre sua condição. Como não possuíamos conhecimento suficiente para prestar o atendimento necessário, contribuímos de maneira responsável: permanecemos atentos, disponíveis e prontos para auxiliar até a chegada da ajuda profissional. Nesse sentido, a situação nos mostrou que reconhecer os próprios limites também faz parte da atuação profissional e que nem toda situação exige uma intervenção direta do professor.

Nas reuniões posteriores, transformamos o ocorrido em aprendizagem profissional ao discutir como agir em situações semelhantes e quais procedimentos básicos devem ser adotados até a chegada dos profissionais responsáveis, bem como a importância de conhecer os protocolos institucionais para situações que podem ocorrer no ambiente escolar. A experiência também nos levou a perceber que a formação docente envolve conhecimentos que ultrapassam os conteúdos específicos da disciplina e que são construídos e mobilizados diante das situações reais da escola.

Por fim, essa experiência passou a fazer parte dos conhecimentos que levaremos para situações futuras, não no sentido de nos considerar preparados para intervir em uma situação de saúde, mas de reconhecer nossos limites, saber quando buscar auxílio e compreender a importância dos protocolos e dos profissionais responsáveis. Além disso, despertou em nós o interesse por buscar mais

conhecimentos sobre primeiros socorros e outras situações que podem atravessar o cotidiano escolar. Na verdade, todos estamos em constante processo de aprendizado.

Materiais e aulas "diferentes"

A partir das experiências vivenciadas no Pibid, tanto no ensino de Matemática quanto no de Física, questionei até que ponto atividades práticas, recursos manipuláveis e propostas mais dinâmicas seriam capazes de potencializar a aprendizagem dos estudantes. As experiências com Matemática, como a oficina de geometria e a utilização do material dourado, foram vivenciadas durante minha participação anterior em outro núcleo do Pibid. Embora este relato tenha como foco o ensino de Física, essas vivências contribuíram para ampliar as discussões sobre diferentes formas de organizar e desenvolver a prática docente.

As leituras e discussões realizadas nas reuniões de núcleo, junto ao contato com Contreras (2002), ampliaram meu entendimento sobre essa questão. Mais do que analisar a eficácia de uma metodologia específica, passei a compreender que a prática docente envolve diferentes elementos e exige que o professor faça sua interpretação das situações concretas e adapte seus conhecimentos e recursos às necessidades que surgem.

As experiências com Matemática e Física foram fundamentais para essa reflexão. Em diferentes momentos, percebi que o interesse e a participação dos estudantes nem sempre correspondiam à compreensão esperada dos conteúdos. Da mesma forma, abordagens mais expositivas mostraram-se importantes para que os alunos atribuíssem significado às atividades práticas realizadas posteriormente. Essas situações evidenciaram que os resultados não podem ser explicados apenas pela escolha de uma metodologia.

A prática docente, portanto, está inserida em um contexto atravessado por objetivos educacionais, conhecimentos prévios, condições institucionais, formas de organização escolar e demandas que surgem durante o ensino. Assim, uma atividade prática não produz resultados por suas características isoladas, mas pela forma como se articula com esses diferentes elementos.

Outro aspecto importante foi perceber que, mesmo em disciplinas e etapas diferentes, algumas situações se repetiam: a necessidade de adaptar propostas, lidar com dificuldades não previstas e reconstruir o planejamento. Essa recorrência contribuiu para compreender que a docência não se resume à aplicação de técnicas,

mas exige uma leitura contínua da realidade e das necessidades dos estudantes. Como aponta Contreras (2002), os juízos profissionais podem ser modificados e adaptados conforme variam as situações, as circunstâncias e o próprio alunado.

Dessa forma, as experiências mostraram que a discussão sobre atividades práticas não deve se limitar à comparação entre metodologias ou à busca por uma prática universal. As experiências com o programa reafirmaram a docência como um ato de leitura de contexto, no qual o impacto de uma atividade depende da capacidade do professor de articular seus objetivos às bagagens dos estudantes e às condições materiais e institucionais da sala de aula.

Avaliação

Houve momentos em que pensamos que tudo seria resolvido no dia da avaliação caso tivéssemos tomado a prova dos alunos que estavam colando. Ao comentarmos isso com a nossa supervisora, ela respondeu: “Gente, não podemos pensar dessa maneira. Em vez de pensar assim, reflitam: será que eles estão colando porque não sabem? Ou por que têm alguma dificuldade na matéria que não foi suprida? Ou talvez uma dúvida que ficou e que eles tiveram vergonha, naquele momento, de perguntar?”.

Depois que a nossa supervisora nos fez essa pergunta, comecei a refletir sobre a minha vida como aluna da educação básica. Não posso negar: colei bastante, e não há justificativa para isso. Mas, na maioria das vezes em que eu colava, eram disciplinas nas quais eu não me sentia à vontade para perguntar as dúvidas que tinha, ou não conseguia entender determinado assunto que o professor estava explicando. Muitas vezes, eu tinha vergonha de perguntar, medo de meus colegas de classe zombarem da minha pergunta ou até mesmo de o professor não me responder.

E tenho certeza de que essas questões não aconteceram somente comigo, isso pode acontecer e acontece no cotidiano das pessoas, em um modo geral, e a única solução para esses momentos é apenas ter um tempo de qualidade com os alunos, e passar confiança para esses alunos, pois quando passamos confiança, eles se sentem seguros em se abrir conosco e passar as questões e dúvidas para nós, e posso te comprovar isso em uma situação com a minha irmã.

Ela tem 11 anos, cursa o 6º ano do Ensino Fundamental e estava com dúvidas em Matemática. Ao observar os exercícios enviados pela professora, sentei-me com ela para conversar. Minha irmã contou que evitava fazer perguntas em sala porque,

certa vez, recebera uma resposta áspera da professora. Esse episódio criou uma barreira que passou a inibir sua participação. Embora seja importante considerar que professores também enfrentam dificuldades pessoais, a forma como respondem aos estudantes pode afetar duradouramente a confiança necessária para que eles expressem suas dúvidas.

O que desejo registrar é que os momentos vividos com a supervisora — inclusive os desafios e as advertências — fortaleceram nossa compreensão da educação cotidiana. O Pibid rompeu com a visão tradicional de que aprender exige alunos imóveis e silenciosos diante de um professor que apenas transmite conhecimentos. A experiência mostrou que a aprendizagem também acontece por meio de atividades práticas, discussões e interações entre estudantes e docentes. Nesse processo, o professor não apenas ensina: aprende a lidar com os desafios diários, a compreender melhor o outro e a reconhecer a sala de aula como espaço permanente de diálogo.

Esses relatos mostram que a postura docente pode criar ou reduzir barreiras à participação. Por isso, construir relações de confiança é parte do trabalho pedagógico: estudantes que se sentem acolhidos e seguros tendem a compartilhar suas dificuldades e dúvidas com maior abertura.

Barulho em sala

Mereceu destaque na turma assistida e nas nossas reflexões a questão do barulho nas aulas. Conversas paralelas, brincadeiras, formação de grupos para fazer os exercícios propostos e falas de alunos em um volume que competia com o da professora e de seus pibidianos foram frequentes. Muitas vezes, houve necessidade de a docente pedir silêncio diversas vezes enquanto dava explicações de conteúdos e corrigia os exercícios no quadro. Os estudantes atendiam, mas os ruídos retornavam poucos segundos depois. Por sua vez, a realização das tarefas também se mostrou bastante barulhenta, com alguns estudantes executando o que foi solicitado em grupos com interações em volume alto e outros se exercitando individualmente e em silêncio.

A questão que fica é se a participação constantemente oralizada é sinal de aprendizagem ou de indisciplina. Isto é, como o professor deve avaliar em que situações o barulho sinaliza a aprendizagem dos estudantes e se ele representa a turma como um todo ou apenas alguns alunos específicos? E em quais situações ele

passa a representar uma proximidade com a indisciplina? Como os bolsistas, em sua formação inicial, podem desenvolver maneiras de lidar com situações desse tipo em sua prática, a partir de recursos correspondentes à sua profissionalidade também em construção?

Em uma turma de Ensino Médio, como a do 2º ano analisado, certo nível de conversa e movimento é natural quando os estudantes debatem uma atividade, esclarecem dúvidas entre si ou participam da aula com a professora. Nesses casos, o barulho pode refletir envolvimento com o conteúdo. Ele se torna prejudicial quando conversas paralelas desviam a atenção e afetam o rendimento das atividades. A supervisora e os pibidianos, portanto, experimentaram diferentes formas de intervenção para reorganizar a turma sem eliminar as interações produtivas.

A partir das observações dos licenciandos, a turma se dividiu em alguns perfis. No primeiro, estudantes bastante comunicativos e empenhados em sua aprendizagem, não só em Física como em outras disciplinas; no segundo, aqueles que também estiveram muito participativos, porém mais silenciosos quando necessário para o andamento das aulas; no terceiro, estudantes que demonstravam menos interesse nas aulas e que participavam de conversas ininterruptas em alto volume; no quarto, cerca de metade dos alunos da classe, aqueles que, por vezes, entravam na agitação impulsionados por "líderes" do primeiro e do terceiro grupo; e no quinto, formado por duas alunas que, assim como a supervisora e os pibidianos, pediam silêncio aos colegas inúmeras vezes durante as aulas, muitas vezes sem serem ouvidas por eles.

Em relação ao primeiro grupo, é possível notar que os estudantes interagiam não só com a docente durante a explicação, mas também entre eles mesmos, até então ocorrendo uma situação de aprendizagem. Porém, a discussão logo chegava a colegas do terceiro grupo, e a interação se perdia para a desordem sonora. Essa quebra pareceu interromper também a linha de raciocínio dos demais grupos, o que seria mais um fator a investigar. Mais do que isso, levou a uma desigualdade notável entre o primeiro grupo e o restante da turma, pelo menos em relação aos conteúdos apreendidos em Física. Outra situação foi observada quando um aluno desse grupo era chamado para resolver uma questão no quadro. Em segundos, havia quatro ou cinco junto a ele sem que a docente solicitasse, afetando assim o objetivo da correção como forma de compartilhar o raciocínio que ele teve na resolução do exercício com a classe como um todo.

Quando as conversas paralelas desviavam a atenção do que estava sendo realizado no quadro, era necessário reorganizar os grupos para preservar o objetivo da atividade e o tempo da aula. Nem sempre as intervenções da supervisora e dos licenciandos foram suficientes, o que evidenciou a dificuldade de equilibrar a participação dos estudantes com as condições necessárias à concentração coletiva.

Recentemente, preparei uma aula de intervenção de estágio sobre as alterações climáticas no contexto das máquinas térmicas, assunto que os alunos estavam estudando até então. No planejamento, a abordagem seria expositiva dialogada, isto é, o conteúdo seria apresentado com slides, junto a um debate com os alunos e com foco nas questões científicas, sociais, tecnológicas e ambientais. No início dessa atividade, houve um pedido da supervisora para que os alunos colaborassem ao máximo com a aula e evitassem se desviar em conversas paralelas. Porém, conforme a aula prosseguia e o tema era abordado, poucos alunos interagiram de fato nas discussões. A maior parte da turma se manteve em silêncio, mesmo com as minhas intervenções, considerando que os alunos poderiam se manifestar a qualquer momento dedicado às interações. O mesmo ocorreu sempre que eu perguntava se alguém queria comentar ou tirar alguma dúvida ao apresentar conceitos.

Fazendo uma reflexão sobre essa aula, uma das impressões presentes foi a de que a professora ter dito que a aula fazia parte da prova prática do Enade (Exame Nacional de Avaliação de Desempenho do Estudante), que ela o estava avaliando e que precisava do maior silêncio possível pode ter deixado os estudantes receosos de interagir e de falar todos ao mesmo tempo, talvez para não afetar a avaliação e para não perder o entendimento sequencial do conteúdo da aula.

A experiência mostrou que seguir o planejamento e obter rendimento positivo não garante uma participação ampla da turma. Embora alguns alunos e a supervisora tenham contribuído constantemente, senti falta de mais interações, apesar dos convites feitos durante a aula. Para práticas futuras, tornou-se necessário pensar em recursos que ampliem a participação e canalizem o barulho para a aprendizagem de estudantes, docentes e bolsistas. Por fim, fez muita falta aquele “barulho de aprendizagem”.

Schön (1983) e Contreras (2002) descrevem como o professor forma suas habilidades de reflexão conforme se depara com experiências muitas vezes imprevisíveis, complexas e que não podem se resolver somente com repertórios técnicos. É na ação que ele, esteja em formação inicial ou já licenciado, desenvolve a

“reflexão-na-ação”, considerando as especificidades de cada situação. Não existe uma interpretação simples nem uma forma de agir pronta, por exemplo, quando a turma se mostra barulhenta no meio de uma aula. Alunos interagindo com o conteúdo em um debate com o docente usando uma intensidade sonora alta pede uma intervenção; conversas alheias no mesmo tom, sem interação com o professor, pede outra; barulho provocado por motivos de força maior, como em emergências de saúde, pede uma terceira. Assim, o professor forma seu repertório na própria prática, e é com a ação que ele forma sua experiência docente, seu conhecimento-na-ação.

Um futuro docente, por sua vez, tem a oportunidade, já nas primeiras práticas junto à turma que ele atende junto à supervisora e aos demais bolsistas, de mobilizar a reflexão a partir das situações que ele enfrenta. Pode confrontar essas experiências com a teoria a que tem acesso na licenciatura, nos estágios supervisionados e no próprio Pibid, além de se fazer novas questões a serem respondidas ou renovadas com o passar do tempo e com a prática, inclusive quando já estiver em exercício profissional. Entre elas, como lidar com o barulho e o silêncio nas aulas e como transformar as mais diversas nuances dessa dualidade em um aprendizado mais satisfatório para ele e para seus estudantes no decorrer de sua carreira.

Considerações Finais

As experiências vividas no Pibid nos permitiram compreender que a docência se constrói em meio a situações complexas, incertas e nem sempre previsíveis. Os episódios relatados, envolvendo imprevistos, escolhas metodológicas, avaliação, silêncio, barulho e participação dos estudantes, evidenciaram que ensinar Física exige mais do que domínio de conteúdo: requer sensibilidade para observar a realidade da sala de aula, interpretar seus desafios e repensar continuamente a própria prática.

Nesse sentido, o diálogo com Freire, Contreras e Schön contribuiu para compreender a formação docente como um processo de ação, reflexão e reconstrução. O Pibid mostrou-se fundamental por aproximar universidade e escola, teoria e prática, possibilitando que as inquietações individuais fossem compartilhadas e transformadas em aprendizagem coletiva. Assim, concluímos que formar-se professor é também aprender a lidar com o inesperado e a construir sentidos para a prática pedagógica a partir da experiência concreta.

Referências

Capes. Pibid: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/Pibid/Pibid. Acesso em: 15 jul. 2026.

CONTRERAS, José. Autonomia de professores. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

SANTOS, Caio Vinicius dos; BATISTA, Bruna Rafaela de; MANZOLI, Luci Pastor. O Pibid e os seus reflexos para a formação inicial de professores. Educação, Santa Maria, v. 50, p. 1-22, 2025. DOI: https://doi.org/10.5902/1984644484805.

SCHÖN, Donald A. The reflective practitioner: how professionals think in action. New York: Basic Books, 1983.

Capítulo 3

A construção de conceitos matemáticos e científicos a partir de uma abordagem investigativa em turmas de sexto ano do Ensino Fundamental II

João Vitor Curioni de Miranda[9], Karoline Cristina A. Sanches [10], Marcella da Costa Portes[9], Arthur Galvão de Mendonça[9], Sâmela Michele André Rosa[9], João Pedro de Medeiros Silva[9], Joaquim F. L. S. Ferreira Alves[9], Paulo Henrique Apipe Avelar De Paiva[11], Thiago Brañas de Melo[11]

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), fomentado pela Capes, constitui-se como uma política fundamental para a formação prática de licenciandos, permitindo a imersão no cotidiano escolar e a troca de experiências com supervisores da rede pública. No contexto do curso de Licenciatura em Física e Matemática do Cefet-RJ campus Petrópolis, este trabalho é desenvolvido por Arthur Galvão de Mendonça, Joaquim Francisco Lemos Serpa Ferreira Alves, João Pedro de Medeiros Silva, João Vitor Curioni de Miranda, Marcella da Costa Portes, Sâmela Michele André Rosa e, sob a supervisão da professora, Karoline Cristina A. Sanches. A atuação deste núcleo ocorre na rede municipal de educação da cidade, na unidade Liceu Municipal Prefeito Cordolino Ambrósio. O projeto concebido para a implementação do programa é interdisciplinar, e embora o núcleo atue com o componente curricular de matemática no nível Fundamental Anos Finais, a articulação do componente currículo de física é sempre que possível realizado, em aproximação com os conteúdos do componente curricular de ciências. A atuação dos bolsistas é realizada especificamente no 6º ano do Ensino Fundamental com as turmas 601 e 602 da unidade escolar, que apresentam perfis distintos, exigindo dos licenciandos uma postura reflexiva e adaptativa no planejamento de atividades e aulas. Este trabalho relatado foi desenvolvido durante o 2º bimestre do ano letivo de

9 Cefet-RJ campus Petrópolis - Bolsista - Núcleo Liceu Municipal Prefeito Cordolino Ambrósio
10 Liceu Municipal Prefeito Cordolino Ambrósio – Supervisora - Professora da Educação Básica na referida instituição.
11 Cefet-RJ – campus Petrópolis – coordenador de área

2026 tendo como objetivo a realização da recomposição de alguns conteúdos escolhidos a partir da realização da avaliação diagnóstica realizada no 1º bimestre do mesmo ano e originou um resumo expandido submetido ao IV Encontro Regional das Licenciaturas do Sudeste (Enlic).

O município de Petrópolis realiza bimestralmente a Avaliação Contínua da aprendizagem nos anos finais elaborada pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), um órgão da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Esta avaliação toma como referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e para o Ciclo I avalia habilidades essenciais da etapa anterior de escolarização, funcionando também como avaliação diagnóstica (Universidade Federal de Juiz De Fora, [s.d.]).

Após a realização da prova pelos alunos matriculados nas turmas 601 e 602, e da divulgação de resultados, verificamos algumas habilidades em que os alunos obtiveram rendimento inferior a 50% e escolhemos dentre estas algumas necessitavam de recomposição e que poderiam auxiliar no desenvolvimento de habilidades básicas da etapa vigente, possibilitando também a articulação interdisciplinar com temas trabalhados em física com a matemática visando o desenvolvimento e a atuação conjunta dos bolsistas matriculados em cursos de ambas as disciplinas na Universidade.

As habilidades escolhidas para a recomposição embora não sejam as de menor porcentagem de acertos, são relevantes pois duas delas são habilidades relacionadas à etapa anterior de aprendizagem, o Ensino Fundamental Anos Iniciais, e se faz importante corrigir defasagens no ensino para avançar na nova etapa. São elas:

- H 04 (3EF12_M) - Interpretar movimentação de pessoas, animais ou objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência e noções de orientação, indicando sua posição após finalizada a movimentação.
- H 06 (4EF07_M) - Utilizar a operação de multiplicação entre números naturais, formados por até quatro algarismos, envolvendo o significado de adição de parcelas iguais, de organização retangular ou de proporcionalidade, na resolução de problema.
- H 19 (6EF19_M) - Utilizar conversão entre unidades de medida padronizadas mais usuais das grandezas comprimento, massa, tempo ou capacidade, na resolução de problemas.

Abaixo, no quadro 2, estão listados os percentuais de acertos e de adequação do nível de aprendizagem nas turmas considerando a avaliação em sua totalidade e o percentual nas habilidades destacadas.

Quadro 2 - Dados acerca das turmas 601 e 602 no CAEd 2026

Turma	% Participação	Acerto Total	Defasagem	Aprendizado intermediário	Aprendizado adequado	H 04 (%)	H 06 (%)	H 19 (%)	
601	100%	50%	44%	32%	24%	32	64	54	25 ALUNOS
602	100%	53%	39%	26%	35%	35	65	37	23 ALUNOS

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do MEC

Para o intento de recompor a aprendizagem nessas turmas, a utilização de materiais manipuláveis em demonstrações e atividades práticas de construções geométricas revelaram-se ferramentas didáticas importantes, permitindo que os alunos construíssem relações entre o mundo físico e o abstrato. O uso desses recursos encontra respaldo em teorias que enfatizam a importância da experiência sensorial e da ação concreta para a construção do conhecimento. A interação direta com objetos reais ajuda os estudantes a atribuírem significado a conceitos que, de outra forma, poderiam ser reduzidos à memorização de regras, criando um ambiente de aprendizagem mais ativo e engajado, conforme recomendado pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018 p. 265).

A análise das práticas pedagógicas desenvolvidas também considera as contribuições de Raymond Duval sobre as apreensões figurais, essenciais para a resolução de problemas que envolvem representações geométricas (Duval, 2012). Para o autor, uma figura pode ser compreendida de diferentes maneiras durante a resolução de um problema, sendo destacadas as apreensões perceptiva, discursiva e operatória. A apreensão perceptiva está relacionada ao reconhecimento inicial da figura a partir de sua aparência, enquanto a apreensão discursiva está relacionada à interpretação das propriedades e informações apresentadas no enunciado. Já a apreensão operatória está relacionada às modificações que podem ser realizadas sobre uma figura durante a resolução de um problema.

Nesse sentido, a apreensão operatória pode ocorrer por meio de diferentes modificações da figura, entre elas as modificações metrológicas, relacionadas à divisão ou à inclusão de uma figura em outra, e as modificações óticas, relacionadas ao aumento ou à redução de uma figura. Essas diferentes formas de apreensão são importantes para compreender como os alunos utilizam as representações

geométricas durante a resolução das atividades, uma vez que uma figura não é apenas observada, mas também pode ser modificada, comparada e reorganizada de acordo com o problema proposto.

Além disso, Duval (2012) diferencia os tratamentos relevantes dos tratamentos irrelevantes realizados sobre uma figura. Os tratamentos relevantes são aqueles que contribuem para a resolução do problema, enquanto os tratamentos irrelevantes afastam o aluno da estratégia esperada. Dessa forma, a análise das atividades não deve considerar somente se a resposta apresentada pelos alunos está correta ou incorreta, mas também quais estratégias foram utilizadas para interpretar e modificar as figuras propostas.

A partir disso, a utilização das contribuições de Duval (2012) neste trabalho permite observar como os alunos mobilizam diferentes formas de apreensão ao trabalhar com escalas, proporcionalidade e figuras geométricas. Durante as atividades, buscou-se perceber de que maneira a percepção inicial das figuras se relacionava com as modificações realizadas pelos alunos e com a interpretação dos comandos apresentados nos enunciados. Dessa maneira, os registros produzidos durante a sequência didática serão analisados considerando as estratégias utilizadas pelos alunos e as diferentes formas de apreensão das figuras observadas em suas respostas.

Ressaltamos também que a interdisciplinaridade entre a física e a matemática, é entendida como uma conexão fundamental para a formação dos alunos do sexto ano e foi o ponto de partida do desenvolvimento para a sequência didática. Ao explorar temas como proporcionalidade, medidas e escalas, os licenciandos conseguiram aplicar conceitos matemáticos na interpretação de grandezas do mundo real, conferindo um sentido prático e contextualizado ao aprendizado. Para os estudantes, essa integração é crucial, pois permite que desenvolvam os letramentos científico e matemático de forma conjunta, percebendo a matemática não apenas como um exercício abstrato de contagem, mas como uma linguagem poderosa para entender e modelar a realidade física que os cerca. Essa abordagem interdisciplinar busca superar a fragmentação tradicional do ensino, incentivando uma percepção mais crítica das ciências desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Por fim, este relato de experiência vivenciado pelo grupo do Pibid, apresenta como a integração entre matemática e física pode transformar o aprendizado de matemática nas turmas 601 e 602 auxiliando os alunos no desenvolvimento de habilidades

matemáticas fundamentais para o avanço na etapa atual de ensino e também na sua compreensão da realidade cotidiana com novas noções sobre espacialidade, proporcionalidade e criticidade na interpretação da percepção da realidade.

Metodologia

O ponto de partida para o desenvolvimento deste trabalho foi uma aula expositiva e demonstrativa interdisciplinar entre matemática e física, cujo objetivo era investigar escalas entre objetos e a compreensão da ideia de proporcionalidade no aumento ou diminuição de escalas em modelos, mapas e figuras geométricas a partir de suas medidas e a percepção espacial dos alunos a partir da reprodução de figuras semelhantes. A partir disso, foi desenvolvida uma sequência didática com a temática "Escala, Proporcionalidade e Polígonos", objetivando-se que os alunos investigassem e chegassem a conclusões próprias, mediados pela professora e pelos pibidianos, sobre o que muda e o que permanece igual ao ampliar-se ou reduzir-se uma figura plana seja em sua localização ou orientação espacial ou em suas medidas. A Base Nacional Comum Curricular prevê um trabalho semelhante ao proposto aqui (Brasil, 2018, p. 296), porém nos objetos de conhecimento para o 5º ano do Ensino Fundamental em geometria. A opção por se realizar esta atividade no 6º ano se deu com base nas provas realizadas pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), que mostrou deficiências em habilidades específicas, sobretudo no que diz respeito ao tema da sequência didática aqui proposta pelo grupo.

A sequência didática proposta foi dividida em quatro etapas, cada uma consistindo em um momento pedagógico diferente e uma série de questões exploratórias em formato de questionário aberto sobre aumento/redução proporcional, semelhança e área dessas figuras. As etapas foram realizadas na quinta-feira de cada semana, totalizando um mês. A atividade não foi finalizada em quatro semanas pois foram necessárias adequações em virtude do calendário escolar. Para cada uma das etapas, as turmas foram divididas em duplas, incentivando o trabalho em equipe. A escolha de fazer tal sequência didática se originou da expectativa de que os alunos apresentem diversas formas de analisar, interpretar e resolver problemas matemáticos envolvendo escalas, e nas diversas maneiras de apreensão figural proposta pela teoria de Duval (2012).

A primeira etapa da atividade consistiu em uma aula expositiva e exploratória sobre reprodução de globos terrestres em escala em relação ao tamanho real do planeta Terra com duração de 50 minutos. Foram apresentados globos terrestres em dois tamanhos diferentes e bolas de gude aos alunos. O tamanho real do diâmetro terrestre foi aproximado para melhor compreensão dos alunos e a investigação se desenrolou a partir da ideia de valores grandes e pequenos buscando responder à pergunta de "quantos globos terrestres caberiam na Terra?". Os cálculos adequados foram realizados no quadro como estimativas, e no final foi realizada uma demonstração para os alunos ao colocar as bolas de gude dentro do globo terrestre menor, que possuía um orifício, para a construção da compreensão da espacialidade das bolas de gude caberem no globo e o relacionamento com a ideia abstrata de um valor "caber" em outro. Foram trabalhadas as unidades de medida de comprimento centímetro, metro e quilômetro e suas transformações com o auxílio de mapas geográficos de diferentes regiões do planeta e suas respectivas escalas.

A segunda etapa da sequência teve como base a redução em escala de uma figura dada, e a identificação de quantos quadradinhos a compunha, objetivando a identificação, pelos alunos, de qual(is) figura(s) poderia(m) ser aumentos ou reduções de uma figura dada, o que mobilizou nos estudantes estratégias de verificação e confirmação sobre quais parâmetros levar em consideração para afirmar que uma figura é semelhante a outra. No dia de realização da atividade, foi feita, em ambas as turmas (durante o horário de aula de cada uma), uma leitura no livro didático acerca do tema tratado. Em conjunto com os alunos, foi explorado o que são figuras semelhantes e o que muda/o que permanece igual quando se aumenta ou reduz-se figuras, mantendo sua proporcionalidade. A seguir, dividiu-se os alunos em duplas e distribui-se a primeira parte da atividade, sendo dada a cada dupla uma folha, na qual constavam todas as instruções necessárias para a atividade. Esta parte da sequência foi uma exploração prática: como reduzir uma figura plana, mantendo sua forma original? Esta etapa teve como objetivo desafiar os alunos a criarem métodos e estratégias para reduzir um dodecágono côncavo (cuja representação não é muito familiar aos alunos, sendo parecida com um "+") mantendo sua proporcionalidade. Aqui cabe destacar a apreensão figural proposta por Duval (2012), pois é por meio dessa estratégia que se espera que os alunos reconheçam como proceder diante do que é proposto na atividade. Para a segunda etapa da sequência didática, o foco foi reconhecer figuras aumentadas/reduzidas a partir de uma figura

dada, dando ênfase na forma, ambicionando que os alunos identificassem que não basta ampliar ou reduzir o tamanho da figura em apenas uma direção para manter a proporção. Além disso, foi previsto o uso de régua graduada para que os estudantes medissem o perímetro das figuras que eles julgassem ser ampliações e reduções da figura original, e comparassem essas grandezas, concluindo, com suas palavras, o que eles observaram. A etapa ainda tratou da proporcionalidade entre figuras, focando no conceito de área durante duas aulas, totalizando 100 minutos. Embora o conceito de área ainda não tenha sido trabalhado formalmente, foi apresentado como a ideia de espaço ocupado pela figura. Como o trabalho foi realizado em malha quadriculada, a apresentação foi desenvolvida a partir da retomada das ideias de multiplicação de disposições retangulares anteriormente trabalhada no 1º bimestre e ao explorar o que acontece com a área de uma figura ao aumentarmos o comprimento de seus lados por um determinado valor.

A terceira etapa objetivou o reconhecimento, pelos alunos, sobre a área das figuras (tomada aqui como quantidade de quadradinhos ocupados) e de sua relação com o aumento/redução em escala. A área de uma figura varia com o quadrado do aumento/redução linear realizado, e a identificação desse fato era objetivo central dessa parte da sequência didática. Porém, no dia que ela seria realizada com os alunos, não houve aula por conta de um feriado, e, devido ao cronograma escolar apertado (chegada da semana de provas), não foi possível realizar esta etapa em sala de aula.

A quarta e última etapa se tratou de um apanhado geral das três primeiras, tratando de todos os assuntos explorados até o momento, utilizando uma figura da bandeira do Brasil. Aqui, pelo maior grau de complexidade da figura utilizada, o objetivo foi verificar se todos os conceitos trabalhados durante a sequência foram, de fato, internalizados pelos alunos. Por se tratar de uma figura composta por mais de um polígono, e com várias interpretações possíveis para decompô-la, esta parte da atividade possibilitou reflexões para a elaboração de uma conclusão geral, por parte dos alunos, sobre seu entendimento acerca das noções de proporcionalidade e escala em figuras planas. Por fim, foi-lhes passado um pequeno questionário, sobre o que consideraram mais fácil e mais difícil durante a atividade como um todo, e algumas questões do tipo “certo ou errado”, contendo proposições tratando do tema geral trabalhado.

Resultados e discussão

A discussão dos resultados desenvolvidos pelos alunos foi feita sob o olhar da compreensão de seus raciocínios, buscando entender a construção do seu pensamento geométrico, em especial sobre escalas, proporcionalidade e polígonos, de que maneira esses temas foram compreendidos pelos alunos, como foram elaboradas suas estratégias e quais lacunas puderam ser observadas durante o desenvolvimento das atividades. Além disso, utilizou-se das contribuições de Raymond Duval sobre as apreensões figurais para analisar as respostas dadas pelos alunos às atividades propostas.

Nessa análise, foram consideradas as diferentes maneiras pelas quais os alunos interpretaram e utilizaram as figuras durante a resolução dos problemas. A apreensão perceptiva foi observada a partir da maneira como os alunos identificam e interpretam inicialmente as figuras apresentadas, enquanto a apreensão operatória foi considerada nas modificações realizadas sobre essas figuras, como nos casos de aumento, redução, divisão ou inclusão de uma figura em outra. Também se considerou a relação entre as informações apresentadas nos enunciados e as estratégias utilizadas pelos alunos, buscando compreender como essas informações foram interpretadas durante a realização das atividades.

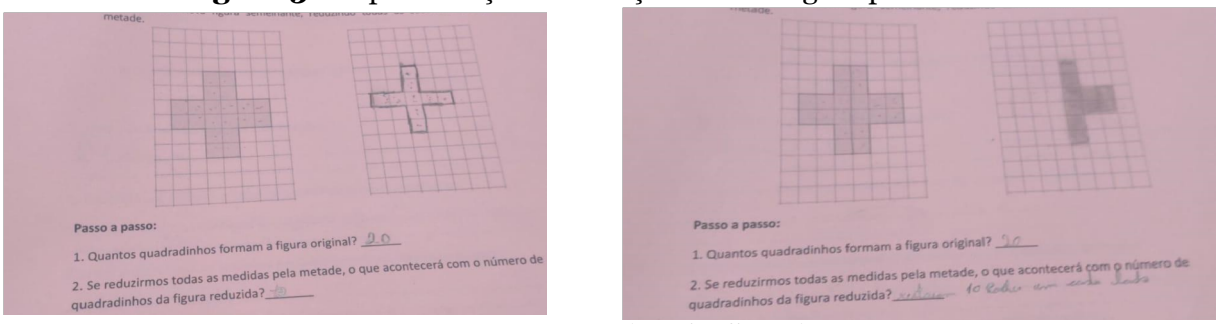
Dessa forma, não houve pretensão de categorizar os resultados apresentados pelos alunos apenas como corretos ou incorretos, mas analisar o que é elaborado por eles segundo os comandos dados na investigação dos problemas e suas maneiras de solucioná-los. Para isso, os registros produzidos pelos alunos durante as atividades foram utilizados como base para identificar as estratégias desenvolvidas, as dificuldades encontradas e as diferentes formas de apreensão das figuras que podem ser observadas em suas produções.

A partir dessas observações, serão apresentadas algumas das estratégias desenvolvidas pelas duplas durante a sequência didática, buscando relacioná-las aos conceitos trabalhados anteriormente e às contribuições de Duval (2012). As produções selecionadas não representam necessariamente todas as estratégias utilizadas pelos alunos, mas foram escolhidas por apresentarem situações que permitem observar diferentes formas de interpretação e utilização das figuras durante as atividades.

Nesta sequência didática, buscou-se trabalhar com a ideia de aumento e redução de figuras dentro de uma escala, analisando a semelhança entre elas. Isso antecede a ideia de proporção – que seria propriamente nomeada e trabalhada na última atividade da sequência. A ideia principal é a de entender como os alunos concebem a construção de uma figura semelhante a outra segundo uma escala. Existem quatro pontos essenciais a serem analisados: O primeiro ponto é a proporcionalidade da "área" – aqui colocado entre aspas por não ser um conceito formalizado em sala de aula, uma vez que é apenas um recurso intuitivo durante explicações e introduzido de maneira discreta ao pedir que contassem a quantidade de quadradinhos dispostos dentro de um polígono sob uma malha quadriculada – como ela será alterada se reduzirmos as medidas desse polígono pela metade.

Entre os registros analisados, observou-se que parte das duplas indicou que a quantidade de quadradinhos também deveria ser reduzida pela metade, resultado que se refletiu em diferentes desenhos, como ilustra a Figura 3, abaixo:

Figura 3 - Representação da redução de uma figura pelos alunos



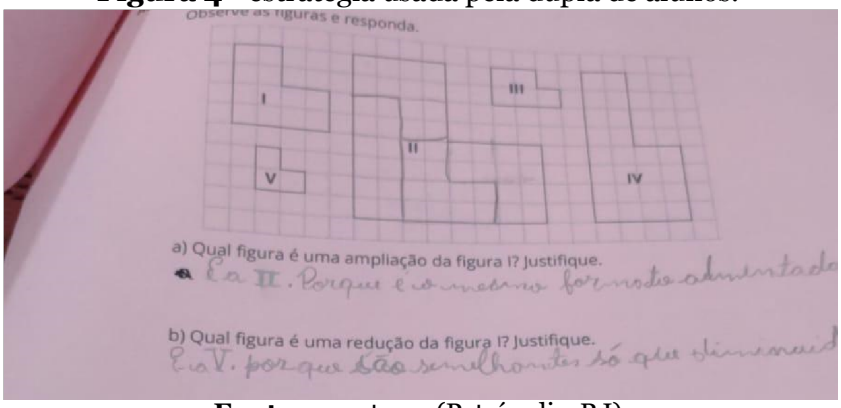
Fonte: os autores (Petrópolis, RJ)

É interessante notar, na figura 3, como os alunos interpretaram a ideia de "reduzir à metade" como "dividir a figura na metade", muito provavelmente induzidos pela ideia equivocada de que a quantidade de quadradinhos que formam a figura deve ser a metade da original. Podemos, então, ler esse resultado como a assimilação por parte de alguns alunos de que, se uma alteração é feita na figura, todas as outras instâncias devem ser alteradas também, mas ainda sem perceber que a nova área é o quadrado da redução ou ampliação aplicada nos lados do polígono. Também foi comum que a figura reduzida fosse uma cruz "mais fina" que a figura original (figura 3). Aqui cabe destacar o que Duval (2012) chama de "tratamentos relevantes" e "tratamentos irrelevantes". O primeiro termo se refere a modificações feitas pelos alunos que o aproximam da solução do problema, ao passo que o segundo

refere-se ao oposto. Ao lerem a palavra “metade” no enunciado, os alunos dos exemplos acima, na visão dos pibidianos e do professor, se utilizaram de tratamentos irrelevantes, que os afastou da solução tida como correta. Percebe-se, assim, que não é óbvio para os alunos o que significa ampliar ou reduzir uma figura plana de maneira proporcional. Além disso, como a etapa do desenho é posterior à etapa de contagem de quadradinhos do polígono original, existe um exercício de raciocínio espacial. Por isso, vemos que algumas das hipóteses sobre a quantidade de quadradinhos divergem da quantidade no desenho.

Outro ponto são as estratégias adotadas para comparação entre os objetos. Uma das duplas de alunos desenhou a figura original dentro da maior, identificada como sendo sua ampliação, para contar quantas vezes a original “caberia” na ampliação (Figura 4, abaixo).

Figura 4 - estratégia usada pela dupla de alunos.



Fonte: os autores (Petrópolis, RJ)

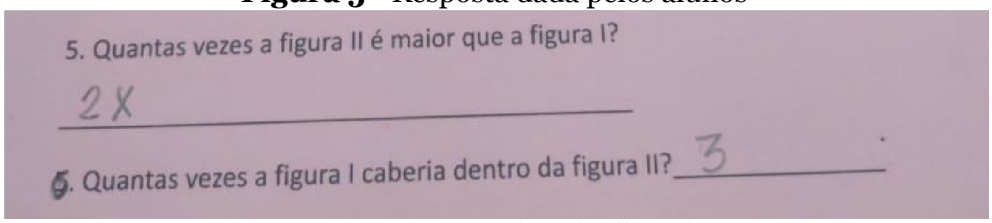
Isso mostra que a aula introdutória (mostrando quantas bolinhas couberam dentro da Terra em miniatura) pode ter servido como base para o desenvolvimento dessa estratégia. Entretanto, como não foram realizados registros específicos que permitam verificar se os alunos estabeleceram diretamente essa relação entre as duas atividades, essa associação deve ser entendida como uma possibilidade de interpretação da estratégia apresentada. Segundo Duval (2012), trata-se de uma apreensão dita “mereológica”, na qual o aluno divide uma figura e/ou a inclui em outra, de maneira que ela se torne uma subfigura. Além disso, o autor também descreve a operação de “inserir uma figura em outra” como “mergulhamento”.

Nesse caso, a figura não foi utilizada apenas para ser observada, mas também como uma forma de realizar a comparação entre os objetos. A estratégia utilizada pela dupla evidencia uma modificação na organização da figura, permitindo que a

figura original fosse considerada como uma subfigura da figura ampliada. Dessa forma, pode-se perceber uma utilização da apreensão operatória da figura para a construção de uma estratégia de resolução.

Apesar disso, a dupla representada na Figura 4 respondeu de maneira peculiar à pergunta "Quantas vezes a figura I caberia na figura II?", relativa à mesma parte da atividade. A Figura 5 ilustra a resposta dada pela dupla.

Figura 5 - Resposta dada pelos alunos



Fonte: os autores (Petrópolis, RJ)

O registro apresentado sugere uma compreensão diferente daquela observada na estratégia anterior, uma vez que a figura I não foi utilizada como uma subfigura da figura II para realizar a comparação. Uma interpretação possível é que os alunos tenham considerado a figura I como algo rígido, que deveria manter seu formato original para que "coubesse" em algum espaço. Muitas outras duplas responderam da mesma maneira, mas não se pode afirmar se foi pela utilização desse mesmo raciocínio.

Essa possibilidade pode ser relacionada às diferentes formas de apreensão da figura apresentadas por Duval (2012). Enquanto a estratégia da Figura 4 envolveu uma apreensão operatória de caráter mereológico, permitindo a inclusão de uma figura em outra, a produção apresentada na Figura 5 não evidencia a mesma modificação da figura. Assim, é possível levantar a hipótese de que a configuração inicial da figura tenha exercido maior influência sobre a resolução apresentada.

Entretanto, o registro escrito não permite afirmar com segurança qual foi o raciocínio utilizado pelos alunos. O que se pode observar é que a estratégia apresentada não estabeleceu a mesma relação de inclusão utilizada anteriormente pela dupla, evidenciando uma dificuldade em utilizar a figura para realizar a comparação proposta.

Uma das maiores dificuldades dos alunos foi representar, em escala, as figuras do losango e do círculo da bandeira do Brasil, na última etapa da atividade. Muitos dos alunos sequer ampliaram as figuras na construção da bandeira aumentada. Uma

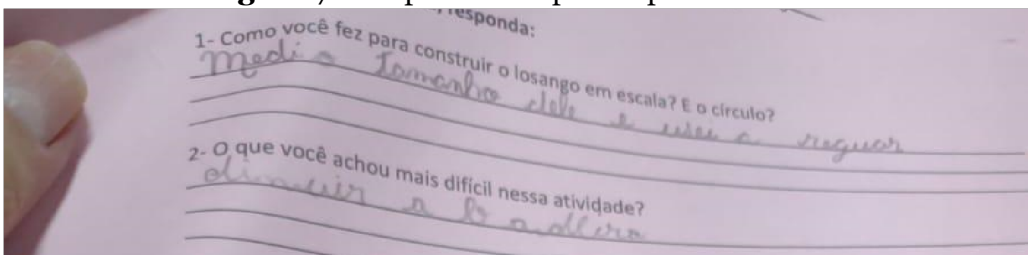
dupla, no entanto, teve a ideia de utilizar a régua para medir algumas das dimensões do losango e do círculo para poder representá-los em escala, multiplicando por dois os tamanhos medidos. As Figuras 6 e 7, abaixo, ilustram, respectivamente, o desenho da bandeira feita pela citada dupla de alunos, e a resposta dada à pergunta “Como você fez para construir o losango em escala?”.

Figura 6 - Representação, em escala, da bandeira do Brasil, feita pelos alunos



Fonte: os autores (Petrópolis, RJ)

Figura 7 - Resposta dada pela dupla de alunos



Fonte: os autores (Petrópolis, RJ)

A estratégia utilizada pela dupla se diferencia das demais apresentadas anteriormente, pois os alunos utilizaram a régua para obter medidas da figura original e, posteriormente, multiplicaram essas medidas por dois para construir a figura ampliada. O registro sugere, portanto, que os alunos buscaram estabelecer uma relação entre as medidas da figura original e as medidas que deveriam ser utilizadas na construção da nova figura.

Essa estratégia pode ser relacionada à apreensão operatória apresentada por Duval (2012), uma vez que os alunos realizaram uma modificação da figura para produzir uma ampliação, procurando manter sua forma. Nesse caso, a modificação ótica da figura foi acompanhada por um procedimento de medição que auxiliou os alunos na construção da nova representação.

Embora as respostas dadas pelos alunos não tenham sido as esperadas após o desenvolvimento da sequência didática, podemos ressaltar que o engajamento e disposição ao realizar as atividades foi quase total na turma. Entre os 13 pares de alunos participantes houve muitos depoimentos de que gostaram de fazer a atividade

investigativa em moldes diferentes das atividades tradicionalmente desenvolvidas em sala com foco na prática e execução de algoritmos matemáticos preestabelecidos. A partir das produções apresentadas, pode-se perceber que os alunos utilizaram diferentes estratégias para lidar com as figuras propostas, algumas mais próximas e outras mais distantes da solução esperada. Nesse sentido, as contribuições de Duval (2012) ajudam a compreender que as dificuldades observadas não estão relacionadas somente aos procedimentos matemáticos utilizados, mas também à maneira como os alunos interpretam e modificam as representações apresentadas nos problemas cotidianos.

Considerações finais

O trabalho, na visão dos pibidianos conjuntamente à professora, após a realização da sequência didática proposta, fez perceber que a maioria dos alunos ainda apresenta dificuldades com relação à interpretação geométrica do que é ampliar ou reduzir uma figura, ainda que o assunto tenha sido discutido com eles antes da proposição da atividade. Nesse sentido, evidenciou-se também que avaliações contínuas, como a prova do CAEd, servem como base para que os professores possam identificar lacunas no que é esperado que os alunos saibam, bem como as áreas do conhecimento nas quais se concentra a maior parcela de dúvidas.

Ademais, é importante destacar a dificuldade de alguns alunos acerca da interpretação dos enunciados, que foi determinante para que a realização de algumas das atividades propostas não ocorresse de acordo com o esperado. Isso mostra que, nem sempre, a dificuldade dos alunos está exclusivamente na matemática, mas em um conjunto que envolve, além de outras disciplinas, a língua portuguesa, sem mencionar a própria vivência dos alunos fora da sala de aula. Nesse contexto, é preciso que haja uma interação e uma integração entre as diversas disciplinas que compõem o currículo escolar do Ensino Básico, buscando preencher, assim, as lacunas evidenciadas na realização da sequência didática aqui trabalhada, bem como outras que ainda permanecem obscuras.

A partir disso, reflete-se sobre o quanto é necessário, para os atuais licenciandos, considerar possíveis lacunas e adaptações na elaboração de seus futuros planos de aula. Devido às diferentes experiências e conhecimentos trazidos pelos alunos, é sempre necessário haver espaço para perceber se determinado

conhecimento já foi construído e, quando necessário, retomá-lo e trabalhá-lo novamente, garantindo que a turma tenha a base pedagógica necessária para a realização da atividade, independentemente da série em que se encontra. Isso não apenas pode reduzir a frustração do professor, mas também aumentar as possibilidades de sucesso no processo de aprendizagem.

Ainda, considera-se a relevância da realização de propostas como esta para a formação dos licenciandos, especialmente no que diz respeito ao aumento de possibilidades e estratégias didáticas para o ensino dos conteúdos. Tendo em vista as maiores dificuldades apresentadas pelos alunos, pode-se pensar em novas formas de explicar um mesmo conteúdo, adaptando as estratégias de maneira individual e múltipla, quando necessário. Assim, a experiência contribui para enriquecer a formação dos bolsistas. Nesse mesmo sentido, a atividade também foi produtiva para aprimorar o olhar voltado à identificação dos erros apresentados pelos alunos. Ao analisar os erros cometidos, foi possível desenvolver maiores capacidades para investigar, em suas futuras práticas, as dificuldades apresentadas e os possíveis porquês destas, trabalhando, assim, um raciocínio investigativo acerca da construção do conhecimento pelos alunos.

Por fim, ao avaliar a presença dos pibidianos, é necessário considerar as vantagens educacionais da presença de mais licenciandos em formação na sala de aula. Essa presença foi importante para a construção das investigações e para a dinâmica da atividade. Dentro da sala de aula, um docente sozinho encontra maiores dificuldades para aprofundar uma aprendizagem individualizada da forma como foi possível trabalhar neste projeto. Por isso, tornou-se ainda mais evidente o quanto pode ser frutífera a presença e a atuação do programa da Capes no contexto da escola básica.

Desse modo, afere-se que a presença do Pibid na escola básica e, mais especificamente, nas turmas do Ensino Fundamental II possibilita um espaço de reflexão e de trabalho direcionado sobre as lacunas e estratégias de recomposição, que, segundo a professora da turma, seriam diferentes caso não houvesse a troca de ideias e experiências com os pibidianos. A disponibilidade de mais indivíduos na turma oferece também a oportunidade de uma atenção mais individualizada aos alunos, que podem esclarecer mais facilmente suas dúvidas e aprofundar seu aprendizado. Além disso, a troca entre os diferentes participantes do projeto

possibilita o contato dos alunos com diferentes formas de explicar e abordar os conteúdos, enriquecendo sua aprendizagem por meio de diferentes repertórios.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: BNCC. Acesso em: 03 jun. 2026.

DUVAL, R. Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência. Approche cognitive des problèmes de geométrie en termes de congruence. REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática, UFSC, Santa Catarina, v. 07, n. 1, p. 118-138, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n1p118. Acesso em: 07 jun. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd). Sobre o CAEd. Juiz de Fora, [s.d.]. Disponível em: https://institucional.caeddigital.net/#!/sobre-o-caed. Acesso em: 24 jun. 2026.

Capítulo 4

Relato de Experiência do Pibid nas Turmas de Ensino Médio do Colégio Estadual Rui Barbosa

Evelin Brito de Souza Rabello[12], Alisson Gonçalves de Oliveira[12], Kevin Hansel Amorim[12], Sandro Alves Macena[12], Tiene Filisbino[13], Thiago Brañas de Melo[14], Soraia Wanderosck Toledo[15]

1 Contextualização da Experiência

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) constitui-se como um importante vínculo entre a formação acadêmica oferecida pelas instituições de educação superior e a realidade cotidiana da escola pública brasileira. Para os licenciandos das mais diversas áreas, essa aproximação ganha um contorno particular quando a formação acadêmica passa a dialogar diretamente com as experiências vivenciadas no cotidiano escolar, sob o acompanhamento do professor supervisor.

Este capítulo relata a experiência dos bolsistas do Pibid, que atuaram ao longo do período letivo de 2025 a 2026 junto às turmas de Ensino Médio do Colégio Estadual Rui Barbosa (CERB), localizado na cidade de Petrópolis, Rio de Janeiro. Na composição inicial do grupo, seis bolsistas eram licenciandos em Matemática e um era licenciando em Física, todos vinculados ao Cefet-RJ. No entanto, no decorrer do programa, alguns bolsistas foram remanejados, permanecendo quatro bolsistas, todos licenciandos em Matemática. A atuação ocorreu sob a orientação do professor supervisor de Física responsável pelas turmas e possibilitou aos bolsistas vivenciar diferentes aspectos do cotidiano escolar, estabelecendo um diálogo entre a formação acadêmica e as demandas observadas no espaço da escola. Esta participação exigiu dos bolsistas um esforço constante de diálogo entre as duas áreas do conhecimento: Matemática e Física.

Diferentemente de uma atuação pontual, a presença dos bolsistas na escola ocorreu de forma contínua. Essa inserção permitiu vivenciar três frentes de trabalho

12 Cefet-RJ – *Petrópolis* – Bolsista – CERB
13 SEEDUC RJ – *Petrópolis* – Professor supervisor – CERB
14 Cefet-RJ –Petrópolis – coordenador(a) de área

que se complementavam e estruturam este relato: o acompanhamento sistemático das aulas, o auxílio direto aos estudantes durante as atividades propostas em sala e a participação na correção das avaliações aplicadas pelo professor supervisor.

A vivência nessas três frentes de atuação possibilitou aos bolsistas acompanhar de maneira próxima diferentes situações do cotidiano escolar e observar como os estudantes se relacionavam com os conteúdos de Física e com as atividades propostas. Ao longo desse processo, algumas dificuldades passaram a se manifestar de forma recorrente, especialmente durante a resolução de problemas e a realização das avaliações. Essas observações, construídas a partir da convivência cotidiana com os estudantes e das discussões com o professor supervisor, despertaram o interesse dos bolsistas em compreender de maneira mais sistemática essas dificuldades. Esse processo posteriormente deu origem à investigação apresentada no trabalho Ensino de Física no Ensino Médio: uma análise entre obstáculos conceituais e matemáticos (Rabello et al., 2026).

1.1 Acompanhamento das aulas de Física

A rotina semanal dos bolsistas no CERB incluía a presença nas aulas regulares de Física das turmas de Ensino Médio. Esta presença não se limitava apenas à observação das aulas, mas envolvia uma atuação próxima aos estudantes, constituindo uma forma de apoio às atividades desenvolvidas em sala. Enquanto o professor supervisor conduzia a exposição dos conteúdos, os bolsistas circulavam entre as carteiras, observando as reações dos estudantes diante das explicações, identificando manifestações de dúvida e registrando informalmente quais tópicos geravam maior dispersão da turma.

Esse acompanhamento próximo permitiu aos bolsistas perceber, ao longo das semanas, uma característica que se repetia em diferentes situações observadas em sala. De modo geral, os estudantes acompanhavam as explicações dos fenômenos físicos, participavam das discussões orais e respondiam com relativa segurança quando o professor solicitava que explicassem o significado de determinada lei ou conceito. As dificuldades tornavam-se mais evidentes quando a aula avançava para a utilização das equações. Nesses momentos, era frequente que os estudantes recorressem aos bolsistas do Pibid em busca de auxílio para iniciar ou desenvolver a resolução dos problemas propostos.

Acompanhar as aulas, portanto, não significou apenas assistir à prática do professor supervisor, mas construir, aula após aula, um repertório de observações sobre como os estudantes do 2º e do 3º ano do Ensino Médio se relacionam com a Física enquanto disciplina que exige, simultaneamente, compreensão conceitual e domínio de ferramentas matemáticas básicas.

1.2 Correção das avaliações ao lado do professor supervisor

Esta seção descreve a vivência e experiência sob a ótica dos bolsistas.

Uma das atividades que mais contribuiu para a nossa formação como futuros docentes foi a participação na correção das provas de Física aplicadas pelo professor supervisor. Diferentemente da correção feita isoladamente pelo bolsista, o processo ocorria em conjunto com o professor, em encontros nos quais discutíamos critério a critério como cada questão deveria ser avaliada, o que nos deu acesso direto à lógica pedagógica por trás da atribuição de notas.

Foi exatamente nesse processo de correção que passamos a notar, de forma cada vez mais nítida, uma separação entre dois tipos de erro nas respostas dos estudantes. Em muitas provas, o aluno demonstrava, na parte discursiva ou nos rascunhos ao lado da questão, ter compreendido perfeitamente o fenômeno físico envolvido. O erro, no entanto, aparecia no desenvolvimento matemático, manifestando-se em trocas de sinal, dificuldade em isolar a variável desejada e confusão entre multiplicação e divisão ao manipular a equação

Discutindo essas correções com o professor supervisor, percebemos que essa não era uma impressão isolada de um bolsista, mas um padrão que ele próprio já observava havia tempo em suas turmas. Essa troca de percepções contribuiu para a construção da hipótese de que as dificuldades observadas estavam relacionadas, em parte, à utilização dos conhecimentos matemáticos necessários à resolução dos problemas.

Além disso, a experiência de corrigir provas ao lado do professor também contribuiu para nossa compreensão da avaliação como instrumento que, para além da atribuição de notas, pode fornecer informações importantes sobre as dificuldades apresentadas pelos estudantes e orientar o planejamento das atividades posteriores.

1.3 Auxiliando alunos durante as atividades em sala

Além do acompanhamento das aulas expositivas e da correção das avaliações, uma parte significativa do trabalho dos bolsistas consistiu em auxiliar diretamente os estudantes durante a resolução de exercícios e atividades práticas propostas pelo professor supervisor. Essa atuação individualizada, muitas vezes ao lado da carteira do aluno, foi o espaço em que as dificuldades identificadas nas provas se manifestavam de maneira ainda mais concreta e imediata.

Era comum que um estudante chamasse um dos bolsistas não porque não sabia o que a questão pedia, mas porque, tendo já identificado corretamente a fórmula a ser usada, travava diante da conta a ser feita. Nesses momentos, o papel dos bolsistas se aproximava mais de um reforço em matemática básica do que propriamente de uma explicação de Física e retomávamos regras de operação com frações, isolamento de variáveis em uma equação simples, ou a ordem correta das operações ao substituir valores numéricos.

Esse contato direto e repetitivo com os alunos, questão por questão, reforçou de forma empírica o que já vínhamos notando tanto no acompanhamento das aulas quanto na correção das provas, havia uma desconexão entre a compreensão do fenômeno físico e a capacidade de operacionalizá-lo matematicamente. Auxiliar os alunos nesse ponto específico posicionou os bolsistas, enquanto licenciandos em Matemática, em um lugar privilegiado para investigar essa lacuna.

2 O artigo científico: motivação e pesquisa

A experiência vivenciada pelos bolsistas durante o acompanhamento das aulas, a correção das avaliações e o auxílio individual aos estudantes possibilitou identificar dificuldades que se manifestavam de forma recorrente na resolução de problemas de Física. Inicialmente percebidas no cotidiano escolar, essas dificuldades passaram a ser discutidas entre os bolsistas e o professor supervisor, despertando o interesse em compreender de maneira mais sistemática quais fatores poderiam estar relacionados a esse processo.

A partir dessas observações, surgiu a proposta de desenvolver uma investigação que permitisse analisar se as dificuldades identificadas estavam predominantemente relacionadas à compreensão dos conceitos físicos ou à utilização dos conhecimentos matemáticos necessários para a resolução dos problemas. Dessa iniciativa resultou o trabalho Ensino de Física no Ensino Médio: uma análise entre

obstáculos conceituais e matemáticos (Rabello et al., 2026), desenvolvido pela mesma equipe de bolsistas envolvida neste relato.

A investigação foi realizada com estudantes do 3º ano do Ensino Médio do CERB e utilizou uma atividade diagnóstica envolvendo conteúdos de Segunda Lei de Newton e Calorimetria. O instrumento foi elaborado de modo a possibilitar a observação de diferentes momentos da resolução de um problema, desde a compreensão do enunciado e a identificação dos dados até a escolha da fórmula, a explicação das operações necessárias e a realização do cálculo.

Os resultados da investigação indicaram maior concentração de dificuldades nas etapas relacionadas à organização e à execução das operações matemáticas. Esses resultados contribuíram para sistematizar uma percepção que havia sido construída gradualmente pelos bolsistas durante sua atuação no Pibid. Dessa forma, a pesquisa representou um desdobramento da experiência vivenciada na escola e possibilitou aos participantes ampliar a compreensão sobre as dificuldades encontradas pelos estudantes e sobre as possibilidades de intervenção pedagógica.

2.1 Metodologia

O presente trabalho foi conduzido a partir de uma metodologia elaborada para investigar as dificuldades de aprendizagem encontradas pelos estudantes na disciplina de Física de uma escola do Ensino Médio durante o programa Pibid com auxílio dos bolsistas do programa. O estudo buscou identificar se tais dificuldades estão associadas à compreensão dos conceitos físicos ou a limitações em matemática básica.

A investigação foi realizada com estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do Rio de Janeiro, durante as atividades de regência e acompanhamento pedagógico vinculadas ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid).

A necessidade dessa investigação surgiu das observações feitas pelos bolsistas durante o período do programa. Os estudantes apresentavam uma forte dependência dos bolsistas para iniciar e resolver as tarefas propostas em sala de aula bem como entender os conceitos dos experimentos.

Este fato despertou o interesse em compreender se as dificuldades enfrentadas pelos alunos estavam na interpretação física dos conceitos ou nos fundamentos básicos de matemática para a realização dos cálculos. Diante desse desafio,

elaboramos uma atividade diagnóstica com foco em dois conteúdos clássicos do Ensino Médio: a Segunda Lei de Newton e a Calorimetria. Esses temas foram escolhidos por exigirem tanto o entendimento qualitativo do fenômeno físico quanto a realização de operações algébricas básicas de multiplicação e divisão. Outro fator de interesse, é o fato de serem tópicos sempre abordados nos respectivos anos.

No momento da aplicação em sala de aula, cada estudante recebeu uma folha impressa composta de:

a) Um resumo teórico básico e as equações fundamentais de cada assunto, especificamente a força resultante (Sampaio, 2005), $\vec{F}_r = m \, . \, a$ e a quantidade de calor (Sampaio, 2005), $Q = m \, . \, c. \, \Delta \, T$ acompanhadas da explicação de cada variável e suas respectivas unidades de medida.
b) Sete exercícios, sendo 3 sobre a segunda Lei de Newton e 4 sobre equação fundamental da calorimetria, onde cada um aborda uma variável e um tipo de operação.

Antes de realizarem qualquer cálculo matemático, os estudantes foram instruídos a responder obrigatoriamente a um roteiro composto por quatro etapas de análise conceitual:

1. O que a questão está pedindo?
2. Quais dados foram fornecidos?
3. Qual fórmula deve ser utilizada?
4. Explique, com suas palavras, qual ou quais operações matemáticas serão necessárias para encontrar a resposta.

Apenas após preencherem de forma discursiva essas quatro etapas de análise é que os estudantes passavam para a etapa final de cálculo para a obtenção da solução numérica. Durante a atividade não houve qualquer interação entre os bolsistas do Pibid e o professor com os alunos.

2.2 Referencial teórico

O ensino de Física no ensino médio frequentemente enfrenta o desafio de equilibrar os conceitos teóricos dos conteúdos de Física com a sua formalização matemática. Com passar do tempo, consolidou-se nas salas de aula um modelo de aprendizado na resolução mecânica de problemas, ou seja, na manipulação de equações e a substituição de valores numéricos em fórmulas previamente decoradas (Moreira et al.,2018, p.1-13).

Como aponta (Silva et al., 2018, p. 829), essa abordagem operacional não mostra as reais dificuldades de aprendizagem dos estudantes, que muitas vezes conseguem obter o resultado numérico correto de um exercício sem compreender, de fato, os conceitos e os fenômenos físicos que estão ocorrendo por trás da matemática. Esse distanciamento entre a teoria e a prática gera uma descaracterização da própria Física (Ricardo et al., 2005, p. 89-109), reduzindo-a em uma extensão abstrata da matemática e contribuindo para o desinteresse dos alunos pela disciplina.

Para superar essa dificuldade, é preciso discutir a relação entre Física e Matemática. Segundo (Pietrocola ,2002), a matemática não é apenas um instrumento de cálculo, mas uma ferramenta para que os conceitos e teorias física tenham mais clareza. Por essa razão, a avaliação diagnóstica assume um papel central no direcionamento do trabalho docente. Longe de ser apenas um instrumento de atribuição de notas, a avaliação diagnóstica deve funcionar como um mapeamento contínuo para correção das abordagens no ensino de Física.

2.3 Análise e Discussão dos Resultados

A análise dos dados obtidos foi realizada por meio de uma abordagem, que integrou a avaliação qualitativa e a quantitativa. Inicialmente, procedemos com uma leitura de tudo o que os estudantes escreveram em cada uma das etapas do roteiro de orientação e na resolução dos cálculos. Para organizar essas informações e permitir um levantamento estatístico, essa análise qualitativa foi convertida em dados numéricos e estruturada em uma tabela de desempenho.

As respostas na tabela seguiram uma escala de pontuação dividida em três níveis de desempenho:

- Atribuiu-se o valor 0 (zero) para as respostas totalmente incorretas ou para as questões deixadas em branco;
- O valor 1 (um) foi destinado às respostas parcialmente corretas, ou seja, aquelas em que o aluno apresentou apenas parte do raciocínio ou da operação matemática esperada;
- Por fim, atribuiu-se o valor 2 (dois) para as respostas totalmente corretas, que atenderam plenamente ao que foi solicitado, demonstrando clareza tanto na etapa conceitual quanto no cálculo.

Essa conversão em dados permitiu mapear o desempenho dos estudantes nas sete questões propostas, facilitando a identificação visual e estatística dos pontos

onde ocorreram os maiores gargalos de aprendizagem. O desempenho dos estudantes foi dividido em dois momentos: na fase conceitual que contemplam as etapas 1, 2 e 3 e a fase de transição matemática nas etapas 4 e 5. No Quadro 3 estão representados o quantitativo dos resultados atribuídos a cada desempenho. Foram avaliados 72 alunos.

Quadro 3 - Distribuição de frequências absolutas das atribuições por etapa do roteiro

Etapa do roteiro	Resposta Incorreta (Nota 0)	Resposta Parcial (Nota 1)	Resposta Correta (Nota 2)	Total
Etapa 1 (Objetivo)	117 (23%)	66 (13%)	321 (64%)	**504**
Etapa 2 (Dados)	110 (22%)	73 (14%)	321 (64%)	**504**
Etapa 3 (Fórmula)	125 (25%)	61 (12%)	318 (63%)	**504**
Etapa 4 (Explicação)	186 (37%)	76 (15%)	242 (48%)	**504**
Etapa 5 (Cálculo)	189 (37%)	67 (13%)	248 (49%)	**504**
TOTAL GERAL	**727 (29%)**	**343 (14%)**	**1450 (58%)**	**2520**

Fonte: Autores

Na etapa 1 apresentou 64% de acertos totais, indicando que um pouco mais da metade dos alunos conseguem compreender o enunciado e identificar o que a pergunta de Física solicita. Na etapa 2 manteve o resultado que na etapa 1 de 64% de acertos. Isso demonstra que os alunos conseguem extrair do texto as variáveis numéricas e suas respectivas grandezas físicas de forma satisfatória. Na etapa 3 registrou 63% de acertos que significa que a maioria dos estudantes conseguem identificar qual fórmula usar.

Nesta primeira fase (etapas 1-3), a taxa de erro total (nota 0) oscilou entre 22% e 25%, o que sugere que as barreiras de interpretação de texto e de reconhecimento das fórmulas não são os principais impedimentos para a maioria desses estudantes. O cenário de desempenho sofre uma alteração expressiva quando os estudantes têm que lidar com os aspectos algébricos, contemplados nas etapas 4 e 5.

Na etapa 4, os acertos (nota 2) ficam abaixo da metade do quantitativo avaliado, atingindo um índice de 48%, enquanto as respostas totalmente incorretas (nota 0) atingem 37%. Esta etapa exigia que o aluno explicasse discursivamente as

operações necessárias para resolver a atividade. Na etapa 5, resolução da atividade por operações algébrica obteve uma correspondência com resultado anterior obtendo 49% de acertos. Já os erros da pesquisa, atingiram 38%. A análise comparativa desses dados quantitativos valida de forma robusta as observações empíricas realizadas anteriormente pelos bolsistas do Pibid. Existe uma correlação estreita e evidente entre a Etapa 4 e a Etapa 5. Nos dois momentos, a taxa de erro total ultrapassou a marca de 36%, em contraste com a média de 23% de erro nas etapas puramente conceituais de leitura e extração de dados. Esses resultados sugerem que o obstáculo no aprendizado de Física, para este grupo de alunos, não está centrado na interpretação do fenômeno físico em si ou no reconhecimento das fórmulas de Newton e de Calorimetria.

O gargalo se estabelece na incapacidade de estruturar e executar as operações algébricas necessárias para solucionar o problema proposto, mesmo quando os dados e as fórmulas já foram corretamente identificados. Esta observação evidencia a importância de sempre o professor de física pontuar as operações algébricas utilizadas na resolução da atividade. Além disso, direciona para que os bolsistas possam atuar nesta mediação, ou seja, com reforço escolar em matemática básica.

3 Considerações finais

Os resultados desta pesquisa mostram que as dificuldades dos estudantes não estão predominantemente relacionadas à interpretação dos fenômenos físicos ou ao reconhecimento das equações necessárias para a resolução dos problemas. A principal dificuldade identificada está na estruturação e execução das operações algébricas exigidas pelas atividades propostas. Neste sentido, a utilização de avaliações diagnósticas mostrou-se uma importante ferramenta para orientar futuras abordagens no ensino de Física. Além disso, os resultados reforçam a necessidade de uma maior intervenção no ensino de matemática básicos no Ensino Médio visando reduzir as dificuldades operacionais e favorecer uma aprendizagem mais significativa.

Referências

CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luiz. *Física*: volume único. 2. ed. São Paulo: Atual, 2005.

Rabello, E.; Filisbino, T.A; Oliveira, A.; Macena, S; Hansel, K. Ensino de Física no Ensino Médio: uma análise entre obstáculos conceituais e matemáticos. 2026. IV ENLIC Sudeste, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil (Submetido).

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino de Física na educação básica. *Revista do Professor de Física*, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem significativa*: a teoria e textos complementares. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 1, p. 89-109, 2002.

RICARDO, Elio Carlos; PIETROCOLA, Maurício. O ensino de Física e a linguagem matemática. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 1, p. 89-109, 2005.

SILVA, Patrick Oliveira da; KRAJEWSKI, Larissa Lima; LOPES, Hewdy Sousa; NASCIMENTO, Douglas Oliveira do. Os desafios no ensino e aprendizagem da Física no Ensino Médio. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, Ariquemes, v. 9, n. 2, p. 829–834, 2018. DOI: 10.31072/rcf.v9i2.593. Disponível em: https://doi.org/10.31072/rcf.v9i2.593. Acesso em: 17 jun. 2026.

Capítulo 5

O laboratório de ciências: Um relato de experiência de pibidianos do Cefet-RJ

Letícia Furtado da Silva[15], Jônatas do Couto Coelho[15], Jeferson Barreto Alves[15], Pedro Henrique Gomes Faustino[15], Abner Pinto Pereira de Lima[15], Yure Alves Henrique[15], Marcos Correa da Silva[16], Soraia Wanderosck Toledo[16], Fábio Alex Pereira dos Santos[17]

Introdução

A formação de professores é um dos temas mais discutidos na educação hoje em dia, e não é à toa. Ser professor vai muito além de dominar o conteúdo da disciplina, envolve saber como criar situações de aprendizagem que façam sentido para os alunos, refletir constantemente sobre a própria prática e, muitas vezes, produzir conhecimento a partir dela. Este texto traz algumas reflexões sobre dois aspectos que fazem parte desse universo: o uso do laboratório no ensino de ciências e a escrita de relatos de experiência como forma de registro e comunicação do trabalho pedagógico.

O ensino de ciências é essencial para a formação de cidadãos críticos e capazes de compreender o mundo ao seu redor. No entanto, a abstração dos conceitos físicos muitas vezes dificulta a aprendizagem dos alunos, que podem ter dificuldades em relacionar a teoria com a prática. Nesse contexto, o laboratório didático se destaca como uma ferramenta pedagógica fundamental. Segundo Avante (2012), "a prática laboratorial é um componente essencial do ensino de ciências, pois permite que os alunos experimentem e observem fenômenos, facilitando a compreensão de conceitos complexos".

O processo de Ensino de Física tem sido alvo de discussão e críticas nos últimos anos, merecendo reflexões de pesquisadores que focam seus estudos nas dificuldades e problemas associados ao ensino desta ciência nos diferentes níveis de ensino. Nas últimas décadas, entretanto, pesquisas (Gil-Pérez; González, 1993) têm

15 Cefet-RJ – campus Petrópolis - bolsista - núcleo Fábio
16 Cefet-RJ – campus Petrópolis – coordenador(a) de área
17 Cefet-RJ – campus Petrópolis - professor supervisor - núcleo Fábio

questionado essa abordagem do mundo físico promovida pelo laboratório, buscando estimular a autonomia dos alunos ao proporcionar a eles contato com experimentos que valorizem a teorização dos fenômenos envolvidos, considerando as leis que regem o mundo científico. Esse processo deve ocorrer em um ambiente que permita ao estudante testar suas hipóteses e fazer questionamentos, promovendo o despertar de sua curiosidade e evidenciando sua criatividade (Hodson, 1994).

Esse trabalho tem por objetivo, a partir do relato de experiência de bolsistas do Pibid do Cefet-RJ, problematizar os aspectos que giram em torno do laboratório de ciências e a prática docente de licenciandos em física e matemática.

Figura 8 - Pibidiano e estudantes utilizando "trilho de ar"



Fonte: Autores

Metodologia

Pretendemos com a sistematização dos relatos de experiência analisar o papel do laboratório didático no ensino de Física, destacando suas potencialidades, limitações e os obstáculos enfrentados para sua implementação eficaz.

Muitos professores vivenciam situações ricas e transformadoras em sala de aula, mas raramente registram essas experiências de forma sistemática. Quando tentam, o resultado acaba sendo uma narrativa pessoal, cheia de impressões subjetivas, mas sem uma estrutura que permita que outros profissionais aprendam com aquilo. Aí vem a pergunta: como transformar uma experiência vivida em algo com valor científico?

A resposta está na sistematização. Segundo Antunes et al. (2024) um relato de experiência não é só narrar o que aconteceu, explicar o contexto, descrever como as informações foram coletadas, apresentar os instrumentos utilizados (como anotações de campo, entrevistas ou registros fotográficos) e analisar os dados com cuidado. Quando isso é feito de forma transparente, o relato deixa de ser apenas uma história pessoal e se torna uma contribuição legítima para a área como afirma Antunes et al. (2024).

Antunes et al. (2024) também destacam que outro ponto importante é a honestidade sobre o lugar de quem pesquisa. Na educação, ninguém é completamente neutro, o pesquisador traz suas experiências, seus valores e suas perspectivas para a análise. Reconhecer isso não é fraqueza, é o contrário: é justamente essa transparência que dá credibilidade ao trabalho e ajuda quem lê a entender os limites e as contribuições do que está sendo apresentado.

Recursos como triangulação de fontes e revisão por pares também ajudam a garantir que a análise seja consistente e confiável. Com esses cuidados, qualquer professor pode transformar o que acontece na sua sala de aula em conhecimento que vale a pena compartilhar. Esse caminho metodológico é discutido por Antunes et al. (2024), que oferecem orientações práticas para a escrita sistematizada do relato de experiência na pesquisa qualitativa em educação.

Para a construção das narrativas que compõem este capítulo, os bolsistas elaboraram registros individuais em diário de campo após cada encontro pedagógico, descrevendo as atividades desenvolvidas, as interações observadas e as reflexões surgidas durante a prática. Esses registros foram compartilhados nas reuniões semanais do núcleo, onde o grupo discutiu as experiências, identificou recortes significativos e selecionou, por consenso, os relatos que melhor representavam as

potencialidades e os desafios vivenciados. A análise das narrativas se deu de forma colaborativa: cada relato foi lido coletivamente, confrontado com o referencial teórico e com as observações dos demais colegas, buscando-se padrões, tensões e aprendizagens que pudessem ser sistematizadas como contribuições para a formação docente e para o ensino de ciências.

Referencial Teórico

Durante nossa formação escolar, quando nos é oportunizado uma aula de laboratório, certamente nos remetemos a uma tarefa que era basicamente seguir um passo a passo e confirmar um resultado que já estava escrito no final da página. Esse modelo ainda é bastante comum, e ele tem um problema sério, coloca o aluno numa posição completamente passiva, como se aprender ciências fosse só executar procedimentos sem entender muito bem o porquê.

Quando o laboratório funciona assim, ele acaba perdendo muito do seu potencial. O aluno não precisa pensar, não precisa tomar decisões, não precisa nem se surpreender com o que acontece porque o resultado já está dado. Com o tempo, as aulas práticas viram uma espécie de formalidade, desconectadas do que realmente importa no aprendizado científico.

Borges (2002) afirma que uma alternativa é apostar em atividades investigativas, nas quais os estudantes participam ativamente do processo: levantam hipóteses, escolhem como vão testar, analisam o que aconteceu e tentam explicar os resultados. O professor, nesse caso, não é o dono das respostas, é alguém que provoca, questiona e ajuda os alunos a construírem seus próprios entendimentos. E não é preciso ter um laboratório cheio de equipamentos caros para fazer isso. O que faz a diferença é o planejamento e a intenção pedagógica por trás da atividade. Com materiais simples e uma proposta bem pensada, é possível criar experiências ricas e significativas.

Borges (2002) reconhece algumas das principais características do laboratório tradicional, como incentivar o trabalho em grupo; dar aos alunos a oportunidade de interagir com a montagem do experimento e com os aparelhos de medida; permitir que os alunos compartilham ideias e informações; e distribuir tarefas e responsabilidades. O caráter informal do laboratório em comparação com as aulas em sala é outra vantagem. Já os procedimentos que podem ser executados em um

laboratório divergente são mais adaptáveis do que os laboratórios tradicionais. Ainda que o laboratório tradicional tenha certa rigidez organizacional devido às suas regras que estabelecem a atividade experimental do início ao fim.

Essa discussão também toca diretamente na formação dos futuros professores. Se durante a graduação eles só vivenciam laboratórios tradicionais e engessados, provavelmente vão reproduzir esse modelo nas suas aulas. Por isso, repensar o laboratório passa também por repensar como os cursos de licenciatura preparam seus estudantes. Esse tema é explorado por Borges (2002), que analisa o papel das atividades práticas no ensino de ciências e aponta caminhos para torná-las mais investigativas e formativas.

Força (2009) revela que muitos professores tendem a utilizar atividades experimentais principalmente com fins motivacionais e instrucionais, empregando demonstrações para ilustrar conceitos e tornar as aulas mais dinâmicas. Essas práticas geralmente demandam menos tempo e não exigem laboratórios sofisticados, facilitando sua implementação mesmo em contextos com recursos limitados. No entanto, ele também destaca a importância de ampliar essas atividades experimentais para além do que é tradicionalmente utilizado. Ao adotar essa abordagem, os professores podem oferecer aos alunos uma experiência educacional mais abrangente, que não apenas esclarece conceitos teóricos, mas também desenvolve habilidades práticas e fomenta uma compreensão crítica da ciência.

Figura 9 - Estudantes realizando as atividades propostas



Fonte: Autores

Relatos e discussões

À primeira vista, laboratório de ciências e relato de experiência parecem assuntos bem diferentes. Mas os dois apontam para a mesma direção: a necessidade de superar uma visão da docência como simples execução de técnicas e rotinas. Nos dois casos, o que está em discussão é a ideia de um professor em formação que reflete sobre sua prática, investiga e produz conhecimento, não só alguém que aplica um determinado conteúdo específico, como a física, por exemplo.

Apresentaremos a seguir o relato de três grupos de bolsistas do Cefet-RJ que atuam no Ensino Médio integrado ao técnico e suas visões sobre o desenvolvimento de atividades no laboratório de ciências.

Relato 1 do grupo

Nosso núcleo atua no Cefet-RJ *campus* Petrópolis e nossas atividades tiveram início no início do ano 2025. Antes de começarmos a atuar nas escolas, foram feitas algumas reuniões com cada núcleo separado com o objetivo de alinhar o planejamento do que queríamos executar nas escolas. Durante as reuniões do Pibid que aconteciam todas as quartas-feiras, nós bolsistas do núcleo Cefet decidimos utilizar o laboratório da unidade para termos aulas experimentais, nessa altura já sabíamos que o Fábio iria ter turmas do terceiro e primeiro ano do ensino médio. Porém os laboratórios contam com um número limitado de pessoas que podem estar nele, então dividimos o núcleo em dois, um grupo que acompanhavam a turma do terceiro ano, em sala de aula e um grupo que desenvolvia atividades no laboratório. Acompanhamos mais de perto a turma do terceiro ano, a turma tinha entre 20 e 30 alunos. As aulas aconteciam às terças-feiras no turno da tarde, das 14:00 às 15:30, sendo assim 1h30min de duração. Logo de início notamos uma grande autonomia dos alunos, a unidade não conta com um sistema "tradicional" de ter inspetores nos corredores, os alunos circulam livremente dentro da Uned, isto não quer dizer que não tenham supervisão. Em sala de aula o professor fez uso pedagógico dos smartphones de acordo com a Lei Federal nº 15.100/2025. O uso do aparelho era permitido durante a resolução de exercícios do livro. Os alunos acessavam o livro fornecido pelo professor em PDF. Novamente notou-se uma maturidade e autonomia por parte dos alunos, pois eles se mantinham concentrados na resolução dos problemas. Outro ponto interessante foi a resolução em conjunto, os alunos formavam grupos e resolviam as questões juntos. Os grupos eram formados de forma espontânea. Esse comportamento é muito curioso e importante pois, quebra o modelo tradicional de sala de aula, onde os alunos devem ficar sentados em fileiras, em silêncio, e fazendo suas tarefas individual. Observei que a organização em grupos e com o uso de aparelhos eletrônicos não levava os alunos a distração. Nós bolsistas em sala de aula tínhamos a tarefa de auxiliar os alunos durante a resolução dos exercícios, essa interação foi de suma importância pois nos dava a oportunidade de aproximarmos dos alunos, além de nos dar noção das dificuldades que eles tinham em matemática e física. Um dos encontros foi marcado justamente pela dificuldade da turma em compreender as funções trigonométricas seno e cosseno, que são utilizadas na física, neste momento houve intervenção dos meus colegas que cursam matemática para ajudar a construir uma explicação junto com o professor. Ao final do ano os alunos participaram da feira de ciências. Em grupos os alunos tinham que

preparar um experimento de ciências, explicar e apresentar no dia. Tal experiência foi muito marcante, os alunos relataram que tinha sido a primeira vez que participavam desse tipo de evento. Os experimentos apresentados foram muito diversos, a turma se empenhou, demonstrando mais uma vez o quanto pode ser útil a utilização de experimentos.

Relato 2 do grupo

Nosso grupo descreve a experiência vivenciada no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), desenvolvida no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ) — Campus Petrópolis, junto a uma turma do 1º ano do Ensino Médio, na área de Física. As atividades ocorreram nos dias 10/03, 17/03, 24/03, 31/03, 07/04, 28/04, 05/05, 12/05, 19/05, 26/05, 02/06 e 09/06 de 2025. Durante a maior parte realizamos atividades de observação das aulas ministradas pelo professor supervisor. Essa etapa foi fundamental para compreendermos a dinâmica da sala de aula, as estratégias pedagógicas utilizadas e a forma como os conteúdos de Física são trabalhados com os estudantes do Ensino Médio. Ao longo das observações, percebemos a importância do planejamento didático e da adaptação da linguagem aos conhecimentos prévios dos alunos, favorecendo um ambiente propício à aprendizagem. Um aspecto que chamou nossa atenção ao longo do estágio foi o caráter participativo da turma observada. Os estudantes demonstravam interesse pelos conteúdos abordados, faziam perguntas e interagiam com frequência durante as aulas. Essa participação contribuía para a construção coletiva do conhecimento e tornava o ambiente de aprendizagem mais dinâmico e produtivo. A experiência mais marcante ocorreu no dia 12 de maio, quando tivemos a oportunidade de ministrar uma aula sobre movimento circular. Esse momento representou um importante passo na nossa formação docente, pois nos permitiu assumir temporariamente o papel de docentes e aplicar, na prática, conhecimentos adquiridos durante a graduação. Durante a aula, procuramos apresentar os conceitos de forma clara e relacioná-los a situações do cotidiano, buscando facilitar a compreensão dos alunos. A receptividade da turma foi bastante positiva. Os estudantes demonstraram respeito à nossa atuação como professores, mesmo sabendo que ainda estávamos em processo de formação. Além disso, mostraram interesse pelo conteúdo apresentado e participaram das discussões propostas ao longo da aula. Essa experiência contribuiu significativamente para

aumentar nossa confiança em sala de aula e reforçou nosso interesse pela carreira docente. De modo geral, a participação no Pibid proporcionou uma vivência enriquecedora da realidade escolar, permitindo a aproximação entre teoria e prática. As observações realizadas e a oportunidade de ministrar uma aula contribuíram para o desenvolvimento de competências essenciais à formação de professores, como comunicação, planejamento e condução de atividades pedagógicas. Dessa forma, consideramos que a experiência foi extremamente importante para nossa formação acadêmica e profissional, ampliando nossa compreensão sobre os desafios e as possibilidades da docência em Física.

Relato 3 do grupo

Nosso grupo também atuou no laboratório de ciências do Cefet-RJ *campus* Petrópolis, junto a duas turmas do 1º ano do Ensino Médio. Diferentemente de uma aula expositiva, a atividade desenvolvida teve caráter avaliativo: os alunos já haviam estudado os conceitos de Movimento Uniforme (MU) e Movimento Uniformemente Variado (MUV) em sala de aula e realizado as respectivas provas. No laboratório, propusemos que colocassem esse conhecimento à prova diante de dados reais, utilizando um trilho de ar e sensores para medir os intervalos de tempo do deslocamento de um carrinho, a partir dos quais deveriam calcular a velocidade, no caso do MU, e a aceleração, no caso do MUV. Observamos, de início, certa dificuldade dos alunos em transpor as fórmulas já memorizadas para a situação concreta apresentada pelos dados coletados; depois de uma primeira tentativa, eles repetiram o experimento e o desempenho melhorou visivelmente. No estudo do MUV, as dificuldades foram maiores no cálculo da aceleração: muitos alunos levaram um tempo para compreender que os sensores registram apenas o intervalo de tempo entre um sensor e o seguinte, e não o tempo total desde o início do movimento — uma distinção sutil, mas decisiva para a montagem correta dos cálculos. Após a explicação, na segunda tentativa, a maioria conseguiu superar esse obstáculo. A construção dos gráficos de posição e de velocidade em função do tempo revelou outra camada de dificuldade: parte das turmas teve problemas para manter a escala no papel milimetrado e organizar corretamente os dados no plano cartesiano, possivelmente por pouco contato anterior com esse tipo de material. No caso do MUV, era comum que os alunos desenhassem uma reta onde se esperava uma curva. Com nossa orientação, em uma segunda tentativa e já com algum apoio, a maior parte conseguiu

corrigir o traçado. Ao final da atividade, os próprios alunos relataram entusiasmo: a possibilidade de calcular grandezas físicas a partir de uma "situação real", e não apenas de exercícios do livro, foi destacada como o ponto mais marcante da experiência. Para nós, bolsistas, essa vivência evidenciou na prática a diferença discutida por Borges (2002) entre um laboratório voltado à mera confirmação de uma fórmula e uma atividade que convida o estudante a confrontar seus conhecimentos prévios com a evidência empírica, incluindo os erros, os ajustes e as dúvidas conceituais pelo caminho. Mais do que aplicar conteúdo, pudemos acompanhar de perto como os alunos constroem — e por vezes tropeçam — na relação entre teoria e prática, o que reforçou nossa própria formação como futuros professores de Física.

A autonomia investigativa no laboratório: a experiência dos estudantes do Ensino Médio

Os três relatos convergem para uma mesma constatação: quando o laboratório é pensado como espaço de investigação e não apenas de verificação, os estudantes do Ensino Médio Técnico Integrado assumem um papel ativo na construção do conhecimento. No relato do grupo 1, a autonomia aparece na organização espontânea dos alunos em grupos de estudo, no uso pedagógico dos smartphones e na participação na feira de ciências — momentos em que os estudantes deixam de ser meros receptores de informação para tornarem-se protagonistas de suas aprendizagens. No relato do grupo 3, essa autonomia se manifesta na necessidade de interpretar dados reais, reconhecer erros de medida, reajustar escalas e refazer cálculos, operando como verdadeiros investigadores diante de evidências empíricas. Esses episódios ilustram o que Borges (2002) e Hodson (1994) defendem: o laboratório se torna educativamente significativo quando o aluno é convidado a teorizar a partir do experimento, enfrentando a imprevisibilidade dos dados e os limites instrumentais, em vez de apenas replicar um roteiro fechado.

A escrita do relato e a formação docente: a experiência dos bolsistas do Pibid

Paralelamente à autonomia dos estudantes, os relatos revelam uma segunda vertente, igualmente importante: a formação investigativa dos próprios licenciandos. Para os bolsistas do Pibid, o laboratório funcionou como um território de mediação pedagógica em que a teoria encontrada na graduação foi posta à prova. O grupo 2 descreve como a observação participante e o momento de ministrar uma aula exigiram adaptação da linguagem, escuta ativa e revisão do planejamento — competências que não se desenvolvem apenas em cursos disciplinares, mas na imersão na escola. O grupo 3, por sua vez, destaca como a necessidade de acompanhar os erros dos alunos e reconduzi-los à compreensão correta exigiu dos bolsistas um exercício intelectual de análise didática. Nesse sentido, a escrita sistematizada do relato de experiência cumpre um duplo papel: registra o que ocorreu com os estudantes do Ensino Médio e, ao mesmo tempo, opera como instrumento de reflexão sobre a própria prática docente em formação. Como assinalam Antunes et al. (2024), essa escrita transparente e fundamentada teoricamente transforma impressões subjetivas em conhecimento compartilhável, consolidando a identidade do professor como produtor de saberes e não mero executor de técnicas.

Um professor que propõe atividades investigativas no laboratório e que sistematiza suas vivências em relatos rigorosos está exercendo um papel intelectual, e não apenas técnico. Para a formação docente, isso tem implicações concretas: os currículos precisam incluir experiências que desenvolvam essa postura investigativa, seja na forma de práticas de laboratório mais abertas, seja por meio do estímulo à escrita reflexiva e científica sobre a própria prática.

Pensar sobre como se ensina ciências no laboratório e sobre como se registra e comunica o trabalho pedagógico são exercícios que fazem parte de uma mesma busca: a de uma docência mais consciente, mais autônoma e mais comprometida com a aprendizagem de verdade. Não se trata de rejeitar técnicas ou metodologias, elas são necessárias.

O ponto é que elas precisam estar a serviço de uma prática reflexiva e investigativa, e não a substituir. Quando o professor assume esse papel, ele não só melhora o que acontece na sua sala de aula, mas também contribui para o avanço da educação como um todo.

Considerações finais

As experiências relatadas neste capítulo, vividas pelos diferentes núcleos do Pibid no Cefet-RJ, trazem elementos importantes para pensarmos uma formação docente mais crítica e reflexiva. Os relatos mostram que estar dentro da escola, lidando com a realidade da sala de aula e do laboratório, tira o licenciando da posição de quem apenas aplica uma técnica aprendida na graduação. Ao perceber as dificuldades reais dos alunos do Ensino Médio — como a dificuldade em aplicar fórmulas já estudadas a dados reais ou em construir um gráfico em papel milimetrado —, o bolsista do Pibid é levado a pensar e agir de forma mais autônoma. Isso exige perceber as dificuldades dos alunos, entender o erro como parte do aprendizado, e ajustar a forma de explicar conforme a turma avança. Dessa forma, o relato de experiência deixa de ser apenas uma descrição do que aconteceu e passa a ser também uma forma de refletir sobre a própria prática como futuro professor.

O trabalho com o trilho de ar e os sensores mostrou, na prática, que o "grau de abertura" de uma atividade experimental não depende de equipamentos sofisticados, mas da intenção pedagógica de quem planeja a atividade (Borges, 2002). Com a estrutura de laboratório disponível, foi possível fugir do modelo tradicional de seguir um roteiro fechado, propondo desafios dentro de uma atividade avaliativa, e não apenas um passo a passo para confirmar um resultado já esperado. Para isso, o laboratório não deve servir só para confirmar uma fórmula, mas para que o aluno enfrente os dados reais e seus limites — como os intervalos parciais de tempo fornecidos pelos sensores —, sendo levado a interpretar evidências e corrigir seus próprios resultados a cada nova tentativa.

É importante reconhecer, igualmente, as limitações das propostas aqui descritas. A atuação em uma unidade do Cefet-RJ, com infraestrutura de laboratório e turmas do Ensino Médio Técnico Integrado, configura um contexto específico que pode não estar disponível em outras realidades escolares. A replicação dessas atividades em escolas públicas municipais ou estaduais, por exemplo, pode encontrar obstáculos como a ausência de equipamentos (trilho de ar, sensores), a superlotação das turmas, a reduzida carga horária de Física ou a falta de espaço físico destinado ao laboratório. Além disso, a autonomia investigativa requerida dos estudantes supõe certa maturidade e hábito de estudo que nem sempre está consolidado em todas as trajetórias escolares. Tais limitações não inviabilizam a abordagem investigativa, mas alertam para a necessidade de adaptações contextuais e de investimentos em

infraestrutura e formação continuada dos professores quando se pretende ampliar essas experiências para outras redes de ensino.

Por fim, este trabalho reforça a importância de incluir, nos currículos das licenciaturas em Física e Matemática, a prática de escrever e sistematizar relatos de experiência, como sugerem Antunes et al. (2024). Pretendemos também acompanhar essa turma até o final do ano, para entender se a experiência no laboratório teve algum efeito na forma como os alunos lidam com conceitos de física mais complexos. No âmbito do Pibid, pretendemos ainda desenvolver novos roteiros investigativos mais abertos, nos moldes discutidos por Borges (2002), e compartilhar essas experiências com outros núcleos, aproximando a universidade da realidade da escola pública.

Referências

ANTUNES, J.; TORRES, C. M. G.; ALVES, F. C.; QUEIROZ, Z. F. Como escrever um relato de experiência de forma sistematizada? Contribuições metodológicas. Práticas Educativas, Memórias e Oralidades, Fortaleza, v. 6, e12527, 2024. DOI: https://doi.org/10.47149/pemo.v6.e12517. Acesso em: 27 ago. 2026.

AVANTE, R. A. Reflexões de estudantes da licenciatura sobre uma prática diferenciada no laboratório didático de física. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, [S. l.], 2012.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

DUVAL, R. Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência. Approche cognitive des problèmes de geométrie en termes de congruence. REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática, UFSC, Santa Catarina, v. 07, n. 1, p. 118-138, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n1p118. Acesso em: 07 jun. 2026.

FORÇA, A. C.; LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. Atividades experimentais no ensino de Física: teoria e práticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

GIL-PÉREZ, D.; GONZÁLEZ, E. M. Las prácticas de laboratorio de Física en la formación del profesorado: un análisis crítico. Revista de Enseñanza de la Física, v. 6, n. 1, p. 47-61, 1993.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: BNCC. Acesso em: 03 jun. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd). Sobre o CAEd. Juiz de Fora, [s.d.]. Disponível em: https://institucional.caeddigital.net/#!/sobre-o-caed. Acesso em: 24 jun. 2026.

Capítulo 6

A Formação do Senso Crítico por Meio do Letramento Científico: Diálogos entre Educação Básica e Ensino Superior

Diego Dias Uzêda[18], Gustavo Antonio Montenegro Guttmann[18], Washington Luiz Raposo da Silva[19], Jardel de Castro Coelho Filho[20], Laura Moreira de Souza[20], Marcelo Cabral Pacheco Júnior[20], Rafaela Casamasso Pacheco[20].

Introdução

Nas últimas décadas, questões relacionadas ao letramento científico, ao ensino de Ciências e à formação de professores têm ocupado lugar de destaque nas discussões educacionais (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018; Oecd, 2016). Em um contexto marcado pela rápida circulação de informações, pela ampliação do acesso às tecnologias digitais e pela crescente disseminação de desinformação científica, torna-se insuficiente que a escola se limite à transmissão de conceitos e procedimentos próprios das diferentes disciplinas. Mais do que dominar conteúdos, espera-se que os estudantes sejam capazes de interpretar evidências, avaliar argumentos, reconhecer os limites das explicações científicas e tomar decisões fundamentadas diante de problemas que atravessam a sociedade contemporânea.

Essa perspectiva aproxima-se das discussões sobre letramento científico, entendido como a capacidade de mobilizar conhecimentos científicos para compreender fenômenos naturais, analisar informações, participar de debates públicos e intervir criticamente na realidade social (Bybee, 1997; Sasseron; Carvalho, 2008). De maneira complementar, o pensamento crítico representa uma competência importante para que os sujeitos desenvolvam autonomia intelectual, avaliem argumentos, formulem e examinem hipóteses, confrontem explicações concorrentes e fundamentem suas conclusões em evidências (Ennis, 2011; Facione, 2015).

18 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Coordenador de Área.
19 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Supervisor Pibid – Núcleo Cefet– *campus Nova Friburgo*, RJ.

Essa compreensão encontra respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo como uma das Competências Gerais da Educação Básica e propõe, para a área de Ciências da Natureza, práticas centradas na investigação, na argumentação e na resolução de problemas (Brasil, 2018). Sob essa perspectiva, ensinar Ciências implica aproximar os estudantes dos modos pelos quais o conhecimento científico é produzido, discutido, validado e constantemente revisto, deslocando o foco de um ensino baseado exclusivamente na memorização para experiências investigativas que favoreçam a construção de significados.

Se, por um lado, a Educação Básica demanda práticas investigativas capazes de promover o letramento científico e o pensamento crítico, por outro torna-se igualmente necessário refletir sobre os processos de formação dos professores responsáveis por conduzir essas experiências. Nesse sentido, a formação inicial não pode ser compreendida apenas como o conjunto de disciplinas cursadas na universidade, mas como um processo que integra conhecimentos científicos, fundamentos epistemológicos, experiências pedagógicas e práticas desenvolvidas em contextos escolares reais (Nóvoa, 1992; Tardif, 2014).

É justamente nessa perspectiva que se insere a Licenciatura em Física do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ), campus Nova Friburgo. O Projeto Pedagógico do Curso contempla, de forma articulada, componentes curriculares voltados à História das Ciências, Filosofia das Ciências, Ciência, Tecnologia e Educação (CTE), Oficinas de Projetos de Ensino e demais disciplinas que promovem reflexões sobre a natureza da ciência, epistemologia, investigação científica e formação crítica do professor (Cefet-RJ, 2018). Assim, o desenvolvimento do letramento científico e do pensamento crítico não constitui um elemento externo à formação do licenciando, mas integra os princípios que orientam sua trajetória acadêmica.

Nesse cenário, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) amplia as possibilidades dessa formação ao constituir um espaço privilegiado de interlocução entre universidade e escola. Ao inserir os licenciandos em contextos reais da Educação Básica, o programa possibilita que referenciais construídos ao

---

20 Cefet – campus Nova Friburgo, RJ – Bolsista Pibid – Núcleo Cefet– campus Nova Friburgo, RJ.

longo da graduação sejam mobilizados, testados, ressignificados e continuamente reelaborados diante dos desafios da prática docente. A experiência escolar deixa de representar apenas um campo de aplicação de conhecimentos previamente construídos para assumir papel constitutivo da própria formação inicial, estabelecendo um movimento permanente de retroalimentação entre teoria e prática (Brasil, 2025).

Essa compreensão desloca o foco do presente trabalho. Mais do que descrever duas atividades investigativas desenvolvidas no Ensino Médio, busca-se compreender como essas experiências evidenciam a interlocução entre Educação Básica e Ensino Superior proporcionada pelo Pibid. Defende-se que as práticas realizadas constituem expressões concretas de uma formação construída na universidade e continuamente ressignificada na escola, contribuindo simultaneamente para a formação dos licenciandos e para o desenvolvimento do letramento científico e do pensamento crítico entre estudantes da Educação Básica.

Metodologia

As atividades foram desenvolvidas no contexto do Pibid, com estudantes do Ensino Médio do Cefet-RJ, a partir de uma abordagem investigativa voltada ao desenvolvimento do pensamento crítico e à compreensão de aspectos relacionados à construção do conhecimento científico. Foram realizadas duas atividades experimentais, a Caixa-Oculta (Dispositivo de Modelagem Fenomenológica) e a atividade de velocidade média, buscando articular conteúdos de Física a processos de investigação, formulação de hipóteses, análise de evidências e discussão de incertezas experimentais. A seguir, são apresentadas as etapas de desenvolvimento de cada atividade.

A sequência didática da Caixa-Oculta (Dispositivo de Modelagem Fenomenológica) foi desenvolvida com o objetivo de abordar aspectos da natureza da ciência e estimular o pensamento crítico dos estudantes. Inicialmente, foram utilizados vídeos introdutórios sobre pensamento crítico e conceitos relacionados à construção do conhecimento científico.

Em seguida, os estudantes foram organizados em grupos e receberam uma caixa cujo funcionamento interno não poderia ser observado diretamente. A partir da manipulação e observação dos efeitos produzidos, os grupos formularam hipóteses

sobre seu funcionamento e elaboraram desenhos representando possíveis modelos para explicar o fenômeno observado.

Posteriormente, cada grupo apresentou e defendeu seu modelo diante da turma, discutindo as evidências utilizadas para sua construção e comparando-o com as propostas dos demais grupos. A atividade não buscou estabelecer uma única resposta correta, mas enfatizar o processo de elaboração, discussão e avaliação das hipóteses, aproximando os estudantes de aspectos da construção do conhecimento científico, como observação, formulação de hipóteses, construção de modelos, análise de evidências e argumentação.

A atividade experimental sobre velocidade média foi realizada com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio do Cefet-RJ, com o objetivo de retomar o conceito de velocidade média e introduzir a discussão sobre erros e incertezas experimentais. Inicialmente, foram retomadas as grandezas envolvidas no cálculo da velocidade média e discutidos fatores que poderiam interferir nas medições, como a resolução da régua, do cronômetro e o tempo de reação humano.

Para abordar as incertezas, foram utilizados exemplos relacionados aos instrumentos empregados na atividade, considerando uma régua com incerteza aproximada de ±0,5 mm e um cronômetro com resolução de 0,005 s. A relação entre essas incertezas e o resultado da velocidade foi apresentada de forma simplificada, buscando facilitar a compreensão dos estudantes. A expressão formal de propagação de incertezas também foi apresentada brevemente, sem aprofundamento matemático. Para auxiliar na compreensão, utilizou-se a analogia da brincadeira do telefone sem fio, relacionando pequenas alterações durante um processo às diferenças observadas no resultado final.

Após a discussão, os estudantes foram divididos em grupos e encaminhados individualmente a outra sala, onde receberam segmentos de uma pista de carrinho Hot Wheels e um dispositivo propulsor para proporcionar maior consistência ao movimento. Cada grupo montou uma configuração diferente da pista e realizou medições utilizando régua e cronômetro para determinar a velocidade média do carrinho.

Foram realizadas cinco medições, sendo posteriormente discutida a importância da repetição dos procedimentos experimentais para a obtenção de resultados mais confiáveis. A atividade permitiu, assim, trabalhar de forma integrada

os conceitos de velocidade média, medição, incerteza experimental e análise de resultados.

As sequências didáticas desenvolvidas buscaram, portanto, ultrapassar a abordagem dos conteúdos conceituais da Física, proporcionando aos estudantes situações nas quais pudessem observar fenômenos, formular hipóteses, analisar evidências, construir explicações e argumentar sobre suas conclusões. Essas práticas aproximam-se da perspectiva do letramento científico ao favorecer a mobilização do conhecimento científico para compreender fenômenos e analisar criticamente informações e explicações, articulando conhecimentos conceituais a práticas de investigação e argumentação (Bybee, 1997; Sasseron; Carvalho, 2011). Além disso, a ênfase na análise de evidências, na avaliação de hipóteses e na revisão de explicações contribui para o desenvolvimento de habilidades associadas ao pensamento crítico (Ennis, 2011; Facione, 2015).

Referencial Teórico

A construção deste referencial teórico não se resume a um mero levantamento bibliográfico; ela representa a busca por respostas às inquietações que emergiram ao longo de nossa trajetória na graduação e, sobretudo, no contato direto com a sala de aula. Para compreender o desafio de ensinar Ciências em um mundo imerso em desinformação, foi necessário ancorar nossa prática em três pilares fundamentais: o letramento científico, a natureza dos saberes docentes e o papel insubstituível da vivência no ambiente escolar.

Letramento Científico e o Ensino de Física como Prática Cidadã

Durante muito tempo, o ensino de Física foi reduzido à memorização de equações e à resolução mecânica de problemas, afastando os estudantes da verdadeira essência do fazer científico. Contudo, em nossa imersão na sala de aula, tornou-se evidente que ensinar Ciências hoje é, antes de tudo, um ato de cidadania. É nesse sentido que nos apoiamos no conceito de letramento científico, compreendido não como a simples aquisição de um vocabulário técnico, mas como a capacidade de ler o mundo, questionar informações e intervir na realidade (Bybee, 1997; Sasseron; Carvalho, 2008).

Não basta que o aluno calcule a velocidade média; ele precisa compreender como a ciência constrói suas verdades. Para isso, o desenvolvimento do pensamento crítico tornou-se o nosso principal horizonte. Como nos lembram Facione (2015) e Ennis (2011), o pensador crítico é aquele que nutre um ceticismo saudável, avalia evidências e não aceita respostas prontas. No contexto da nossa pesquisa, essa base teórica foi vital para dar sentido às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). As normativas nos pedem um ensino investigativo, mas foi a literatura que nos mostrou que isso significa, na prática, transformar o aluno em um coautor do conhecimento, estimulando-o a confrontar suas hipóteses com a realidade.

A Formação Docente e a Complexidade do Chão da Escola

Se, por um lado, o ensino demanda práticas investigativas, por outro, tornou-se imperativo olhar para nós mesmos: os professores em formação. A transição da cadeira de estudante universitário para a posição de professor mediador é cercada de angústias e descobertas. Para dar sentido a esse processo, recorremos às discussões de Nóvoa (1992) e Tardif (2014) sobre a identidade e os saberes docentes.

Tardif (2014) nos ensina que o conhecimento do professor é plural, mas que os "saberes experienciais" — aqueles forjados na imprevisibilidade do cotidiano escolar — são os que realmente consolidam a nossa prática. Percebemos, na pele, que o profundo domínio que tínhamos sobre os modelos atômicos ou a cinemática, adquiridos nas disciplinas específicas da graduação, era insuficiente diante do olhar questionador de um estudante do Ensino Médio. A teoria da transposição didática passou a fazer sentido imediato: o verdadeiro desafio pedagógico que enfrentamos não foi aprender a Física, mas aprender a ensinar a Física, traduzindo seu rigor e sua beleza para uma linguagem acessível e carregada de significado para os nossos alunos.

O Pibid como Ponte e Laboratório de Identidade

Por fim, esta pesquisa não existiria sem o espaço mediador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Tradicionalmente, a formação inicial costuma relegar o contato com a escola aos estágios finais do curso, tratando a

sala de aula como um mero espaço de "aplicação" de teorias. Nossa vivência, no entanto, subverteu essa lógica.

Compreendemos o Pibid, à luz das políticas públicas educacionais recentes (Brasil, 2025), como um verdadeiro laboratório vivo. Ao adentrarmos a escola de forma precoce, articulando-a com as disciplinas de epistemologia e projetos do Cefet-RJ, a teoria e a prática deixaram de ser entidades separadas. O programa foi a ponte que nos permitiu errar, replanejar, ouvir os estudantes e, sobretudo, ressignificar o que significa ser professor. As experiências que analisaremos a seguir são fruto direto desse espaço privilegiado, onde a nossa identidade docente começou, de fato, a ser forjada.

Relatos e Discussão

A participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) possibilitou aos licenciandos uma aproximação direta com o cotidiano escolar e com os estudantes da Educação Básica. O desenvolvimento das sequências didáticas permitiu perceber que a prática docente ultrapassa o domínio dos conteúdos específicos da Física, envolvendo também aspectos relacionados às diferentes personalidades, formas de raciocínio e maneiras de participação dos estudantes. Essa vivência contribuiu para compreender a necessidade de uma postura docente aberta ao diálogo e à escuta, estabelecendo uma relação de proximidade e respeito com os alunos. Dessa forma, a experiência proporcionou uma percepção mais concreta das dimensões pedagógicas e relacionais presentes no trabalho docente.

Inicialmente, foram apresentados vídeos sobre pensamento crítico, diferença entre fato e opinião, hipótese, teoria e lei científica e ceticismo científico. A atividade possibilitou aos estudantes estabelecer diferenças entre esses conceitos e discutir aspectos relacionados à produção e à análise do conhecimento científico. Para os licenciandos, entretanto, a experiência apresentou um desafio adicional: transformar conhecimentos já trabalhados no Ensino Superior em uma linguagem acessível aos estudantes do Ensino Médio. Essa dificuldade evidenciou que o domínio conceitual de determinado conteúdo não implica, necessariamente, domínio sobre as formas de ensiná-lo. Nesse sentido, a experiência do Pibid contribuiu para a ressignificação de conhecimentos acadêmicos a partir das demandas concretas da sala de aula.

O Dispositivo de Modelagem Fenomenológica possibilitou uma experiência investigativa na qual os estudantes deveriam elaborar modelos para explicar um fenômeno cujo mecanismo não podia ser diretamente observado. A atividade foi relacionada à discussão histórica dos modelos atômicos, destacando o papel das observações, hipóteses e evidências na construção e no aprimoramento dos modelos científicos. Os diferentes grupos puderam apresentar e defender suas propostas, permitindo discutir que modelos distintos podem explicar um mesmo conjunto de evidências e que seu aprimoramento ocorre de acordo com sua capacidade explicativa.

Para os licenciandos, essa atividade foi significativa por possibilitar a aplicação de conhecimentos relacionados à História e à Filosofia da Ciência em uma situação concreta de ensino. Além disso, exigiu uma postura diferente daquela associada a uma aula exclusivamente expositiva, pois foi necessário acompanhar as hipóteses formuladas pelos estudantes, questionar suas justificativas e estimular a comparação entre diferentes explicações. Assim, a atividade contribuiu para compreender o professor como mediador do processo de construção do conhecimento.

Na atividade sobre velocidade média, inicialmente foi realizada uma retomada do conceito, utilizando situações cotidianas, como o velocímetro de um automóvel. Embora o conceito fosse familiar aos licenciandos, sua apresentação aos estudantes revelou o desafio de explicar de forma acessível a relação entre variação de distância e variação de tempo. A atividade também abordou a existência de erros associados às medições, considerando as incertezas da régua e do cronômetro e discutindo, ainda, a influência do tempo de reação humano. Foram realizadas cinco medições e discutida a importância da repetição dos procedimentos para a obtenção de resultados mais confiáveis.

Essa experiência evidenciou novamente a necessidade de adequar a profundidade de um conteúdo ao nível de ensino, sem eliminar seus aspectos fundamentais. Para os licenciandos, a discussão sobre erros experimentais mostrou que conceitos que parecem simples no contexto universitário podem exigir diferentes estratégias pedagógicas para serem compreendidos pelos estudantes da Educação Básica. A atividade também foi relacionada ao pensamento crítico por meio da dinâmica do telefone sem fio, possibilitando discutir a importância de questionar informações e buscar compreender sua origem, estabelecendo uma relação com a análise crítica de informações presentes no cotidiano.

Considerando o conjunto das experiências, observa-se que o Pibid possibilitou uma interlocução efetiva entre os conhecimentos construídos no Ensino Superior e as demandas da Educação Básica. As atividades não representaram apenas a aplicação de conhecimentos adquiridos na graduação, mas proporcionaram situações nas quais esses conhecimentos precisaram ser adaptados, aprofundados e ressignificados diante da realidade escolar. O contato com os estudantes mostrou que o planejamento pedagógico precisa ser flexível e considerar diferentes formas de aprendizagem, participação e raciocínio.

Nesse sentido, a experiência contribuiu para a formação dos licenciandos ao aproximá-los das situações concretas que constituem a prática docente. O Pibid possibilitou compreender que ensinar Física envolve não apenas dominar conceitos científicos, mas também saber comunicá-los, selecionar estratégias adequadas, interpretar as respostas dos estudantes, lidar com situações imprevistas e estabelecer relações que favoreçam a aprendizagem. Dessa maneira, as atividades investigativas atuaram como mediadoras da interlocução entre Ensino Superior e Ensino Médio, contribuindo simultaneamente para a aprendizagem dos estudantes e para a construção da identidade e dos saberes profissionais dos futuros professores.

Considerações Finais

Chegar ao fim deste trabalho representa muito mais do que o cumprimento de uma exigência acadêmica para a conclusão da Licenciatura em Física; significa olhar para trás e reconhecer a profunda transformação que o ambiente escolar operou em nossa formação. Ao longo desta pesquisa, debruçamo-nos sobre o desafio de traduzir referenciais teóricos sobre letramento científico e pensamento crítico em práticas reais, palpáveis e que fizessem sentido para os estudantes do Ensino Médio. E a principal lição que levamos é que a sala de aula é um organismo vivo, complexo e fascinante.

As atividades investigativas desenvolvidas — desde as discussões sobre o ceticismo científico, passando pelo Dispositivo de Modelagem Fenomenológica, até a atividade prática de velocidade média — comprovaram que o ensino de Física pode (e deve) romper com a barreira do ensino tradicional. Vimos, nos olhos e nas vozes dos estudantes, que quando eles são convidados a pensar, formular hipóteses e testar modelos, o engajamento ganha outra dimensão. Eles deixaram de ser receptores de

respostas prontas para se tornarem investigadores da natureza. Contudo, essa mudança de postura dos alunos exigiu, primeiramente, uma mudança drástica na nossa própria postura.

Constatamos empiricamente que dominar um conceito de Física na universidade é apenas o primeiro passo. O verdadeiro "nascer" do professor ocorreu naquelas frações de segundo em que precisamos adequar a linguagem, decidir o nível de formalismo matemático de uma incerteza experimental e mediar um debate sem dar a resposta final, suportando a angústia da espera. O Pibid provou ser um divisor de águas nesse sentido. Ele nos tirou da zona de conforto e nos colocou no olho do furacão, provando que os saberes experienciais teorizados por Tardif (2014) só são conquistados no confronto direto com a realidade escolar, feita de acertos, erros, diálogo e muito afeto.

Em termos de prospecção para a comunidade científica e educacional, esperamos que as sequências e estratégias relatadas neste trabalho sirvam de inspiração e roteiro para outros colegas e docentes em formação. Demonstramos que metodologias ativas e investigativas não dependem de laboratórios hiperequipados, mas de criatividade, intencionalidade pedagógica e da coragem de repensar a própria aula.

Reconhecemos, naturalmente, as limitações deste estudo e a necessidade de que novas pesquisas continuem a explorar essa temática. O impacto em longo prazo do Pibid na consolidação da carreira docente e a busca por novas formas de desenvolver o letramento científico frente ao avanço do negacionismo são pautas urgentes.

Por fim, encerramos esta etapa da nossa jornada com a certeza de que a formação docente nunca está verdadeiramente concluída. Saímos desta pesquisa e deste curso não apenas com ferramentas conceituais, mas com uma profunda reverência à profissão docente. Que a mesma inquietude que nos moveu na elaboração deste trabalho continue nos acompanhando em cada sala de aula que tivermos o privilégio de entrar.

Referências

BAPTISTA, C. R. *et al.* Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas. 2 ed. Porto Alegre: Mediação, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de setembro de 2001. Seção IE, p. 39-40. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid*. Brasília, DF: Capes, 2025.

BYBEE, Rodger W. *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann, 1997.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA. *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física: Campus Nova Friburgo*. Nova Friburgo: Cefet-RJ, 2018. Disponível em: . Acesso em: 13 ago. 2026.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

ENNIS, Robert H. *The nature of critical thinking: an outline of critical thinking dispositions and abilities*. 2011.

FACIONE, Peter A. *Critical thinking: what it is and why it counts*. Millbrae: Insight Assessment, 2015.

NÓVOA, António (org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

OECD. *PISA 2015 assessment and analytical framework: science, reading, mathematic and financial literacy*. Paris: OECD Publishing, 2016.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

Capítulo 7

A construção da identidade docente através do Pibid: práticas investigativas e CTS no Ensino de Física

Michele de Oliveira Ribeiro Figueiredo[21], Edison Luis da Guarda Differene Junior[22], Janiny Rodrigues Gomes[22], João Vitor Nunes da Silva[22], Sâmela Sabará Silva Salgado[22], Sarah Pereira Ribeiro Gonçalves[22], Paulo Henrique Apipe Avelar de Paiva[23], Thiago Brañas de Melo[23]

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) representa um valioso espaço de articulação entre a universidade e a escola de educação básica. Ao permitir que os licenciandos vivenciem a realidade prática da sala de aula antes da conclusão de sua formação acadêmica, o programa favorece uma reflexão crítica e profunda sobre a práxis docente. Essa imersão antecipada é fundamental para que os futuros professores comecem a delinear sua identidade profissional, compreendendo que o exercício da docência exige saberes que vão muito além do domínio técnico dos conteúdos disciplinares.

No campo do ensino de Física, um dos maiores desafios contemporâneos reside em superar o modelo tradicional de ensino, frequentemente caracterizado por memorizações de fórmulas e monólogos teóricos desconectados da realidade. Para transformar essa dinâmica, torna-se imperativo adotar caminhos metodológicos inovadores, como as metodologias ativas, a experimentação investigativa e a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Essas perspectivas buscam deslocar o foco do processo de ensino-aprendizagem, retirando o estudante da condição de mero espectador e promovendo sua autonomia, argumentação crítica e alfabetização científica diante de dilemas do mundo moderno.

21 Cefet – campus Petrópolis, RJ – Supervisora no Pibid – Núcleo do Colégio Estadual Rui Barbosa
22 Cefet – *campus Petrópolis, RJ* – *Bolsista* no Pibid – Núcleo do Colégio Estadual Rui Barbosa
23 Cefet-RJ – *campus* Petrópolis – coordenador de área

A relevância deste relato ganha uma camada adicional de significância ao considerar o público-alvo das intervenções pedagógicas: estudantes do Ensino Médio do Curso Normal (formação de professores). Desenvolver práticas diferenciadas de Física com esses alunos é um compromisso formativo duplo. Afinal, ao vivenciarem metodologias ativas e investigativas em sua própria formação escolar, esses futuros docentes da educação infantil e dos anos iniciais não apenas assimilam os conceitos científicos de forma significativa, mas também constroem repertórios metodológicos práticos para suas futuras carreiras.

Nesse contexto, o objetivo principal deste capítulo é apresentar e analisar de forma qualitativa e integrada as intervenções pedagógicas desenvolvidas pelo núcleo do Pibid do Cefet-RJ *campus* Petrópolis em uma turma de Curso Normal. O trabalho busca compreender como a articulação entre a experimentação investigativa e a abordagem CTS pode mediar possíveis transições no perfil conceitual dos estudantes sobre calorimetria, bem como fomentar indícios de alfabetização científica no estudo da energia nuclear.

Para guiar o leitor, o capítulo está organizado em quatro partes sequenciais: inicialmente, apresenta-se a Fundamentação Teórica que ancora as escolhas metodológicas do grupo; em seguida, a Metodologia descreve o contexto procedimental da pesquisa e os instrumentos de registro utilizados; a seção de Relato de Experiência, Resultados e Discussão detalha, de forma linear e cronológica, a narrativa das experiências de sala de aula e suas análises reflexivas; por fim, as Considerações Finais articulam as vivências dos bolsistas à luz da construção da identidade docente.

Fundamentação Teórica: Os três pilares de nossa prática pedagógica

Para fundamentar as intervenções pedagógicas desenvolvidas no âmbito do Pibid e atingir os objetivos formativos propostos, a prática docente foi estruturada sobre três pilares teóricos: as metodologias ativas, a experimentação investigativa e a abordagem CTS.

1. Metodologias Ativas e o Protagonismo Estudantil

As metodologias ativas de aprendizagem caracterizam-se pelo deslocamento do eixo central do processo de ensino-aprendizagem. Sob essa perspectiva, o estudante deixa de ser um mero espectador passivo das explanações docentes e assume o papel de protagonista e construtor ativo do seu próprio conhecimento. Conforme apontam os referenciais de John Dewey (2010), essa abordagem fundamenta-se na "aprendizagem pela ação" (learning by doing), na qual a consolidação do saber científico ocorre por meio de uma experiência que é, ao mesmo tempo, reflexiva e profunda.

Com o objetivo de construir e exemplificar o conceito físico de calor como energia em movimento, promovendo a autonomia e a reflexão crítica dos estudantes, optamos pela sala de aula invertida, em que os alunos da escola assumiram a responsabilidade de buscar, selecionar e apresentar aos colegas experimentos de baixo custo sobre transmissão de calor, compartilhando a autoria do ensino.

2. Experimentação Investigativa

A experimentação investigativa no ensino de Física ultrapassa a mera demonstração ilustrativa de fórmulas ou fenômenos previamente descritos pelo professor. Apoiando-se nas contribuições de Carvalho (2014) e Gaspar (2014), o experimento investigativo atua como impulsionador da curiosidade e da argumentação dos estudantes, mesmo ao utilizar materiais simples e de baixo custo, para confrontar variáveis, levantar hipóteses e testar soluções, permitindo a superação do senso comum.

O objetivo principal nesta etapa foi mediar a transição no perfil conceitual de calor dos estudantes desconstruindo as zonas realista (calor como sensação térmica) e substancialista (calor como fluido ou substância inerente) para alcançar a zona científica de calor como energia em trânsito (Amaral e Mortimer, 2001). Essa desconstrução e subsequente apropriação conceitual foram impulsionadas por dois experimentos: o experimento das três bacias, que provocou questionamentos e confrontou as concepções iniciais dos estudantes ao evidenciar como a sensação térmica pode variar no mesmo meio físico de acordo com as condições iniciais de

cada mão; e o experimento do balão com água, que desafiou a percepção imediata dos alunos ao demonstrar fisicamente a alta capacidade térmica da água em relação ao ar.

3. Abordagem CTS e o incentivo à Alfabetização Científica

A abordagem CTS visa desmistificar a pretensa neutralidade da ciência, evidenciando as interações intrínsecas e complexas entre o conhecimento científico, suas aplicações tecnológicas e suas profundas implicações sociais, éticas, políticas e econômicas. Alinhando-se à Competência Específica 3 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, a perspectiva CTS busca capacitar o estudante a analisar criticamente informações, interpretar modelos e dados, e posicionar-se eticamente diante de desafios contemporâneos. Esse processo fundamenta a promoção de uma efetiva alfabetização científica e tecnológica voltada para o exercício da cidadania, conforme discutido por Zanatta, Leiria e Branco (2025).

Nesse sentido, buscou-se desenvolver nos estudantes a capacidade de interpretar criticamente informações científicas veiculadas pela mídia e de posicionar-se sobre questões sociocientíficas contemporâneas. Essa proposta foi desenvolvida por meio do estudo da energia nuclear. Isso ocorreu através de análise de conflitos e catástrofes, conectando a teoria nuclear às tensões geopolíticas globais, aos bombardeios de Hiroshima e Nagasaki, e às consequências socioambientais dos acidentes de Chernobyl e do Césio-137 em Goiânia; e da contextualização regional com o Nuke Map, que removeu a barreira do distanciamento geográfico desses desastres ao permitir que os estudantes visualizassem graficamente os raios de impacto e a dispersão radioativa (*fallout*) simulados diretamente sobre o mapa da própria cidade onde vivem.

Todas as atividades mencionadas anteriormente serão detalhadas a seguir.

Metodologia

A metodologia delineada neste trabalho assume o caráter de um relato de experiência pedagógica de natureza qualitativa e interventiva, desenvolvido no âmbito do Pibid. A estrutura metodológica foi desenhada de modo a integrar as

discussões teóricas das metodologias ativas, do ensino por investigação e da abordagem CTS com a prática escolar.

1. Contexto Escolar e Caracterização dos Participantes

As atividades descritas foram desenvolvidas em uma instituição de ensino da rede pública estadual localizada no município de Petrópolis/RJ. Trata-se de uma escola tradicional que atende ao Ensino Médio Regular em três turnos, Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período noturno e ao Ensino Médio Normal (formação de professores) em período integral (matutino e vespertino).

O núcleo do Pibid direcionou sua atuação especificamente para as turmas do Curso Normal, sendo os sujeitos deste relato os estudantes da turma de 2ª série do Ensino Médio. A turma era composta por 21 discentes (19 do sexo feminino e 2 do sexo masculino) em idade regular para a série. O perfil do grupo caracterizou-se pela colaboração mútua, participação ativa nas dinâmicas propostas e relações interpessoais saudáveis, configurando um ambiente pedagógico altamente receptivo. Foram identificadas, inicialmente, algumas lacunas conceituais em conhecimentos matemáticos básicos, as quais foram mediadas com paciência e atenção individualizada pelos bolsistas e pela professora supervisora ao longo das intervenções.

2. Período, Organização e Dinâmica de Planejamento

Esta edição do projeto teve duração total de dois anos, compreendendo o período de outubro de 2024 a outubro de 2026. Já as atividades descritas neste capítulo especificamente foram desenvolvidas ao longo dos 2º e 3º trimestres de 2025. A preparação de todas as ações pedagógicas ocorreu de forma colaborativa por meio de reuniões de trabalho semanais sediadas no Cefet-RJ *campus* Petrópolis.

Essa rotina de formação e planejamento estruturou-se de forma alternada: encontros quinzenais de formação geral, que reuniam bolsistas licenciandos, professores supervisores e coordenadores do programa para momentos de formação, debates sobre referenciais teóricos e discussões sobre o andamento do projeto; e reuniões quinzenais de planejamento específico, orientadas diretamente pela professora supervisora regente da turma na escola parceira, dedicadas à elaboração

das sequências didáticas, confecção de materiais, definição de cronogramas e avaliações das práticas aplicadas.

3. Estrutura das Intervenções e Objetivos Pedagógicos

A intervenção foi dividida em dois blocos temáticos sequenciais, articulados a partir das diretrizes curriculares da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ):

- Bloco I – Práticas Experimentais em Calorimetria: Desenvolvido com o objetivo de promover a transição conceitual do estudante sobre o conceito de calor (superando concepções realistas e substancialistas em direção à visão de energia em trânsito). A sequência didática foi estruturada em três etapas: o experimento investigativo das três bacias para tensionar a sensação térmica, a dinâmica de sala de aula invertida com apresentações de experimentos de baixo custo sobre processos de transmissão de calor (condução, convecção e irradiação) e o experimento do balão com água e vela para discutir capacidade térmica e absorção de energia.
- Bloco II – Estudo Crítico sobre Energia Nuclear: Estruturado com o objetivo de promover a alfabetização científica e a capacidade argumentativa sobre o tema *energia e sociedade* sob a ótica CTS. A sequência contemplou: uma introdução histórica e geopolítica do desenvolvimento militar nuclear; a análise sociocientífica dos acidentes históricos de Chernobyl e do Césio-137 em Goiânia, apoiada pela exibição de documentários e a simulação interativa contextualizada do raio de destruição de artefatos nucleares através do simulador digital *Nuke Map*.

4. Instrumentos de Acompanhamento e Registro da Prática

Para assegurar o rigor metodológico e coletar os subsídios necessários para a reflexão sobre a prática realizada, a experiência foi acompanhada e registrada sistematicamente por meio de observação participante realizada de forma direta pelos bolsistas do Pibid e pela professora supervisora durante todas as dinâmicas de grupo e interações em sala de aula; diários de bordo e relatórios de planejamento individuais redigidos pelos bolsistas após cada aula, detalhando a recepção dos alunos, as principais dúvidas pedagógicas surgidas e o andamento das discussões; registros fotográficos e de tela dos experimentos manipulados pelos alunos e

simulações do software *Nuke Map*, servindo como registro documental do engajamento e dos procedimentos físicos executados; além da análise das falas expostas espontaneamente pelos alunos após os experimentos investigativos e das justificativas apresentadas nas explicações das duplas durante a dinâmica de sala de aula invertida.

Relato de Experiência, Resultados e Discussão

A implementação de metodologias ativas no ensino de calorimetria e energia nuclear buscou promover mudanças na dinâmica da sala de aula. Nesta seção, relatamos e analisamos de forma cronológica as intervenções realizadas, articulando as ações desenvolvidas com as observações do núcleo.

I) Práticas Experimentais em Calorimetria

- O experimento das três bacias, a sensação térmica e o conceito de calor: Com o intuito de aprofundar os conceitos de transferência de calor discutidos em sala de aula, propusemos um experimento prático utilizando três bacias com água em diferentes temperaturas: morna, em temperatura ambiente e gelada. A atividade teve como objetivo demonstrar a dinâmica da transferência de calor entre os corpos e evidenciar como a sensação térmica pode variar de acordo com as condições iniciais de cada situação, proporcionando uma compreensão mais profunda do tema pelos alunos.

Após uma breve explicação e recapitulação do que já havia sido trabalhado em aulas anteriores, pedimos que os alunos da turma viessem à frente da sala para poder participar do experimento e sentir de fato essa transferência de calor. Os estudantes prontificaram-se a realizar a atividade, imergindo inicialmente uma das mãos no recipiente com água aquecida e a outra no recipiente com água resfriada (Figura 10). Após alguns segundos de estabilização térmica, transferiram, simultaneamente, ambas as mãos para o recipiente central, que continha água em temperatura ambiente (Figura 11).

A surpresa foi perceptível nas expressões dos estudantes, que relataram diferentes sensações ao realizar a atividade, relacionando-as aos conceitos abordados

anteriormente. Durante a atividade, observou-se o que interpretamos como possíveis indícios de transição no perfil conceitual dos estudantes, que inicialmente associavam o calor estritamente a sensações térmicas subjetivas (zona realista). As reações de surpresa registradas pelos bolsistas indicaram que o experimento investigativo serviu como um recurso eficiente para colocar em conflito o senso comum dos discentes, abrindo caminho para discussões conceituais mais robustas e evidenciando as limitações do corpo humano como instrumento confiável de aferição física.

Figura 10 - Primeira parte da experiência em que os estudantes colocaram as mãos nos recipientes com água morna e água gelada



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 11 – Segunda parte da experiência em que os estudantes observam as diferentes sensações térmicas mesmo em um só líquido



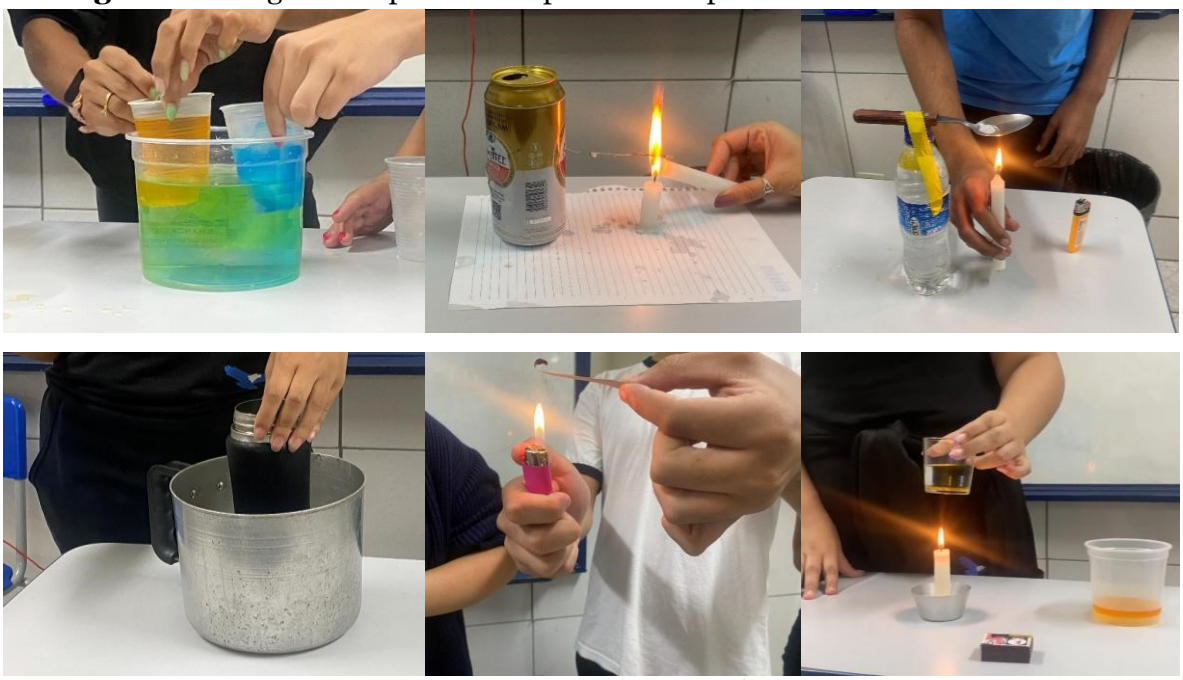
Fonte: Arquivo pessoal

- A sala de aula invertida (processos de transmissão de calor): Posteriormente, os alunos tiveram uma aula de caráter mais expositivo sobre os processos de transmissão de calor e, desta vez, eles foram convidados a realizar o modelo de sala de aula invertida, ao buscar experimentos que demonstrassem os processos de condução, convecção e irradiação térmica. Na semana seguinte, a turma, organizada em duplas, apresentou as experiências e explicou o processo envolvido em cada caso. Todos apresentaram experiências de baixo custo que possibilitaram uma melhor aquisição do conhecimento que já havia sido abordado teoricamente (Figura 12).

Essa dinâmica buscou ir além de uma simples apresentação escolar. Ao assumirem a autoria das apresentações e a responsabilidade pela pesquisa prévia, pela seleção de materiais de baixo custo e transposição didática do conteúdo para os seus pares, os estudantes atuaram como protagonistas do processo de aprendizagem. Isso exige processos cognitivos superiores (analisar, avaliar e criar), que são a base das metodologias ativas. Essa prática reflete a *aprendizagem pela ação* (*learning by doing*) de Dewey (2010), na qual o conhecimento se consolida à medida que o aluno se engaja reflexiva e profundamente em uma tarefa prática.

A participação ativa das duplas no planejamento e na explicação das dinâmicas evidenciou que a inserção de metodologias ativas, quando bem fundamentada, potencializa a autonomia de estudantes. Essa experiência torna-se ainda mais significativa por se tratar de estudantes em formação docente.

Figura 12 – Algumas experiências apresentadas pelos estudantes do Ensino Médio



Fonte: Arquivo pessoal

- O experimento do balão com água e a vela: Dando continuidade ao tema do bimestre, na aula seguinte iniciamos com a introdução dos conceitos de calor sensível e calor latente, seguida do experimento do balão e da vela (Figura 13). Dois balões de látex foram utilizados, um contendo apenas ar e outro contendo ar e água. Ao aproximar o balão com ar da chama de uma vela, este estourou rapidamente. Em contraste, o balão contendo água resistiu por mais tempo antes de estourar, demonstrando como a água absorve energia, retardando o aumento de temperatura do látex. Esse experimento ilustrou de forma prática a diferença na capacidade térmica do ar e da água, bem como a absorção de energia pela água, desafiando a percepção inicial de que o balão com água estouraria tão rapidamente quanto o de ar.

Figura 13 – Experiência do balão e da vela



Fonte: Arquivo pessoal

A partir de todas essas práticas de calorimetria, aprofundou-se a discussão sobre o conceito de calor, abordando-o sob a perspectiva científica de energia em trânsito, e não como um fluido ou substância inerente aos corpos. Foram exploradas as diversas formas cotidianas de uso do termo "calor", como "estou com calor" ou "o calor está enorme", que refletem as zonas realista (calor como sensação) e substancialista (calor como substância) do perfil conceitual de calor (Amaral E Mortimer, 2001). O objetivo de nossa atuação foi conscientizar os alunos sobre a distinção entre a linguagem coloquial e a linguagem científica, sem deslegitimar as primeiras, mas contextualizando-as. A análise das interações em sala de aula indicou possíveis indícios de uma transição gradual no perfil conceitual dos discentes, que demonstraram maior clareza na apropriação dos conceitos físicos ao final do trimestre.

II) Abordagem CTS em Energia Nuclear

Dando seguimento ao estudo de energia, o tema foi introduzido através do marco zero da era nuclear: os bombardeios de Hiroshima e Nagasaki (1945), no Japão. Discutiu-se como esses eventos se inseriram no contexto de reorganização geopolítica que marcou o início da Guerra Fria e contribuíram para a consolidação do chamado “Equilíbrio do Terror”, pautado no medo mútuo da aniquilação. A análise foi trazida para a contemporaneidade mediante as tensões internacionais envolvendo

o programa nuclear iraniano, as políticas agressivas de Donald Trump, o posicionamento de Israel e o papel da tecnologia nuclear como instrumento de poder. Essa contextualização buscou demonstrar que a história nuclear não é um capítulo encerrado, mas uma narrativa em constante evolução, com riscos e desafios presentes.

Como forma de ampliar essas reflexões e situar o perigo das forças nucleares e das consequências causadas pelo desconhecido, analisamos dois importantes acidentes radiológicos: o desastre de Chernobyl na Ucrânia (1986) e o acidente com o Césio-137 em Goiânia (1987). Para tanto, contamos com o apoio audiovisual dos documentários *Chernobyl: A História Completa* e *O brilho da morte: 30 anos do césio 137* (Figura 14).

Figura 14 - Exibição dos documentários *Chernobyl: A História Completa* e *O brilho da morte: 30 anos do césio 137*



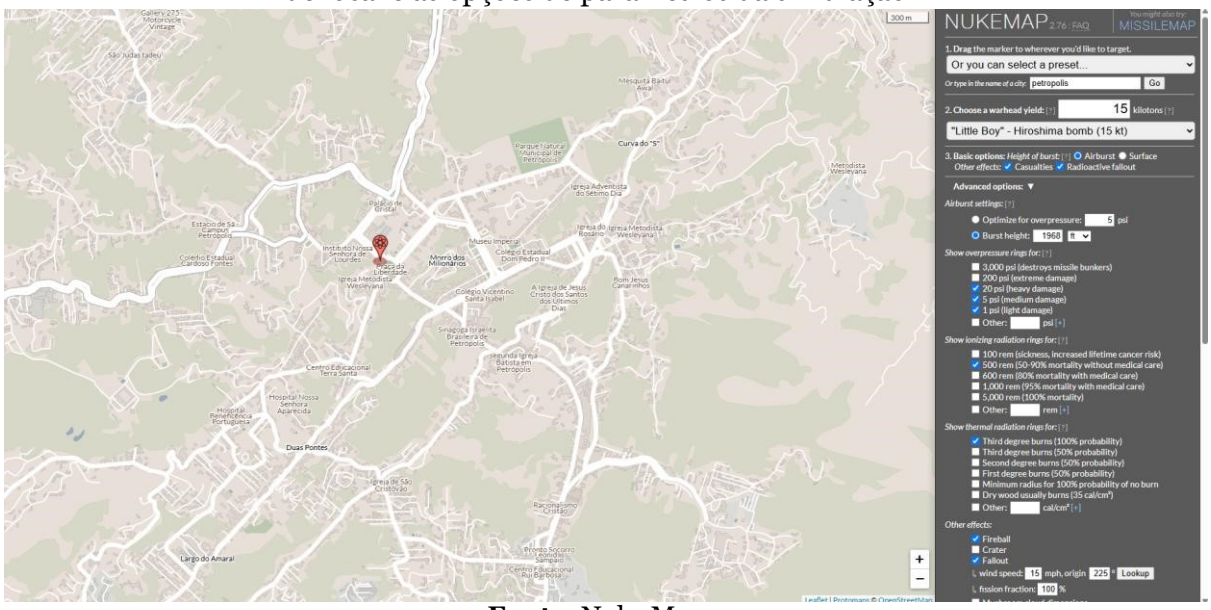
Fonte: Arquivo pessoal

A discussão desses episódios permitiu abordar não apenas os aspectos físicos envolvidos na radioatividade e na contaminação por radiação, mas também suas consequências humanas, sociais, ambientais e econômicas, evidenciando aos estudantes a necessidade de protocolos de segurança, fiscalização ética e divulgação adequada de informações científicas à população. Os recursos de mídia geraram sensibilização e discussões, nas quais os alunos debateram de forma crítica as responsabilidades sociais e ambientais ligadas ao desenvolvimento científico.

Para superar o desafio da abstração inerente ao ensino de física nuclear, adotou-se a tecnologia como aliada pedagógica. A introdução do simulador interativo *Nuke Map*[24], desenvolvido pelo historiador da ciência Alex Wellerstein, atuou como uma ponte essencial para a transposição do conteúdo teórico para uma realidade contextualizada, visual e de forte impacto. A ferramenta digital calcula e visualiza graficamente os efeitos da detonação de armas nucleares.

24 Disponível em: https://nuclearsecrecy.com/nukemap/

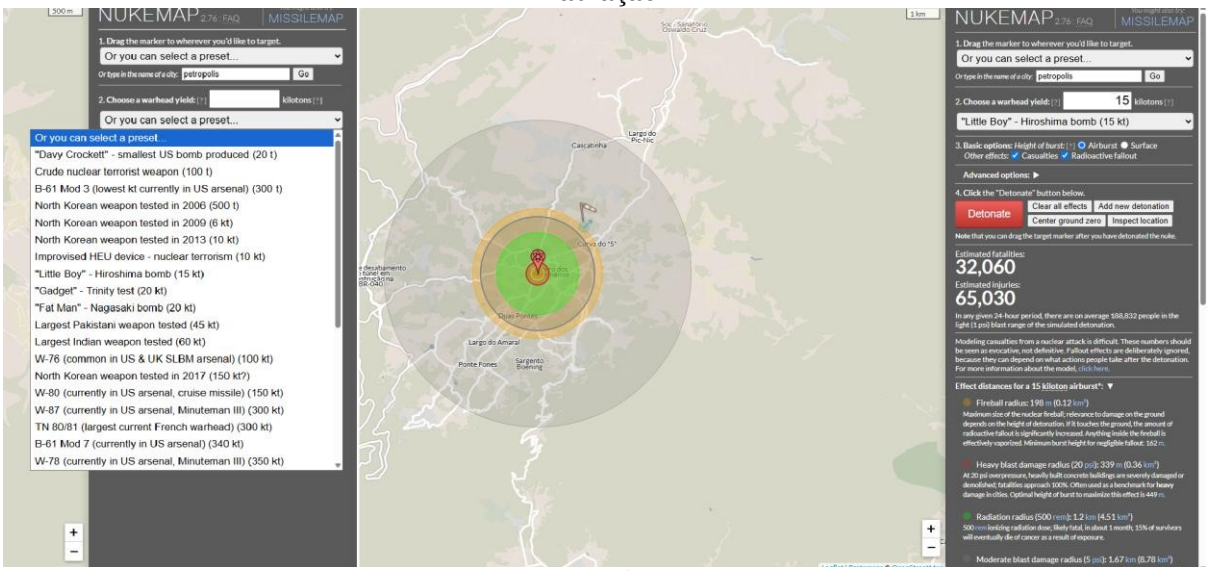
Figura 15 - Captura de tela da interface inicial do Nuke Map, mostrando os menus de escolha de local e as opções de parâmetros da simulação



Fonte: Nuke Map

Durante a aula, a interface possibilitou editar a localização e permitiu que os alunos visualizassem graficamente o raio da bola de fogo, as zonas de destruição causadas pelas ondas de choque, a extensão da radiação térmica e a pluma de dispersão do material radioativo (*fallout*) (Figura 15). Embora os documentários tenham ilustrado a gravidade do tema, o distanciamento geográfico desses eventos costuma limitar a percepção de risco imediato dos estudantes. O simulador resolveu essa barreira ao permitir que a turma avaliasse e analisasse de forma prática a devastação diretamente sobre o território nacional, escolhendo exatamente a própria cidade onde estudam (Figura 16).

Figura 16 - Captura de tela de uma simulação do Nuke Map aplicada ao território brasileiro (a cidade dos alunos), evidenciando os anéis concêntricos de destruição e o alcance da radiação



Fonte: Nuke Map

Essa estratégia metodológica foi crucial para retirar os alunos de uma postura passiva. Ao manipular as variáveis da simulação e ver as consequências projetadas sobre ruas e bairros conhecidos, a turma engajou-se ativamente na visualização das consequências do uso bélico e inconsequente da ciência. Ficou evidente para os estudantes como fenômenos invisíveis a olho nu possuem impactos drásticos, reais e sensíveis na sociedade.

A partir das argumentações registradas durante os debates, foram observados possíveis indícios do desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica dos discentes, que demonstraram capacidade de interpretar dados e posicionar-se de maneira fundamentada e ética diante de dilemas sociocientíficos contemporâneos, conforme preconiza a Competência Específica 3 da BNCC.

Considerações Finais: O Pibid como Espaço de Construção da Identidade Docente

A experiência pedagógica desenvolvida ao longo desses quase dois anos no Pibid reitera a necessidade de práticas de ensino que posicionem o estudante da escola básica como agente central na edificação de seu próprio conhecimento. Ao articularem a experimentação investigativa e a abordagem CTS na sala de aula do

curso normal, os pibidianos puderam não apenas mediar conceitos físicos e matemáticos complexos, mas também exercitar uma profunda reflexão crítica sobre a própria práxis pedagógica. Para além dos impactos na escola parceira, o programa revelou-se um território fértil e indispensável para a constituição profissional dos próprios licenciandos, configurando um processo contínuo e gradual de construção da sua identidade docente.

No que diz respeito à experiência dos bolsistas do Pibid, vale ressaltar que houve uma evolução em suas posturas de estudantes que entenderam e assumiram seus papéis de professores em formação, reconhecendo algumas características que precisam permear as aulas, independente do conteúdo abordado, como atenção aos estudantes, solicitude frente às dúvidas, acolhimento e até um pouco de humor quando possível.

A transição do papel de estudante universitário para o de professor em formação é marcada por um inevitável choque de perspectivas. Como sintetizado no relato de uma das bolsistas (Sarah), "chegar na escola foi como cair de paraquedas". Essa metáfora traduz a descoberta de que o domínio teórico das disciplinas científicas e pedagógicas na universidade não elimina, por si só, os desafios concretos e cotidianos de se posicionar diante de uma turma real.

A imersão no cotidiano escolar exigiu dos bolsistas o desenvolvimento de competências práticas que transcendem os livros didáticos: capacidade para lidar com imprevistos, um olhar mais atento e observador sobre a dinâmica da sala e a sensibilidade de ajustar a linguagem de forma adequada a cada turma e situação. Longe de ser um processo puramente técnico, a chegada à escola ressignificou saberes acadêmicos que pareciam esquecidos, os quais vieram à tona e ganharam utilidade prática à medida que as disciplinas escolares avançavam sob a orientação cuidadosa da professora supervisora.

Nesse percurso formativo, a observação e a coparticipação ativa nas aulas sob a regência da professora supervisora funcionaram como um verdadeiro norte pedagógico para os pibidianos. Vivenciar a rotina docente ao lado de uma profissional experiente ensinou aos licenciandos como abordar conceitos complexos, como acolher as perguntas inesperadas dos alunos, como gerenciar comportamentos em sala de aula e, principalmente, como se portar profissionalmente no espaço escolar.

Dessa forma, o Pibid estabelece-se como uma ponte vital de mão dupla entre a universidade e a escola de educação básica. Essa articulação gera retornos imensamente positivos para a sociedade ao garantir que o futuro professor adentre sua própria sala de aula, após a formatura, consideravelmente mais seguro, capacitado e humanizado, tendo experimentado previamente um espaço real de prática, erro, aprendizado e troca coletiva.

A convivência estreita com as turmas do Ensino Médio do Curso Normal permitiu aos pibidianos compreender que ser professor exige competências que vão muito além da reprodução de conteúdos matemáticos ou físicos. A docência revelou-se uma atividade de alta complexidade ética e humana, que requer planejamento rigoroso, responsabilidade institucional, criatividade para desenhar intervenções interessantes, paciência e, sobretudo, sensibilidade para compreender que cada aluno possui uma realidade, um ritmo de aprendizagem e uma maneira própria de se relacionar com o conhecimento.

A relação afetiva e empática estabelecida entre professor e aluno mostrou-se um elemento estruturante para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. Os bolsistas perceberam que, ao oferecer um ambiente escolar acolhedor onde os estudantes do Ensino Médio sentem-se livres para errar, questionar e argumentar, o conhecimento físico deixa de ser uma imposição teórica árida e passa a ser construído de forma significativa e participativa.

Em suma, tornar-se professor é uma trajetória construída gradativamente, sem fórmulas prontas. Os medos, as dúvidas, as falhas de planejamento e os êxitos pedagógicos vivenciados ao longo desse projeto não foram obstáculos, mas partes integrantes e formativas desse caminho que molda a identidade profissional. O Pibid, portanto, consolida-se não apenas como um auxílio financeiro essencial, mas como um espaço insubstituível de aprendizagem docente ativa, reflexão e descobertas. Essa rica caminhada de dois anos ensinou aos futuros docentes que ensinar é aprender continuamente, e que cada experiência vivenciada no contexto escolar contribui de forma única para a definição do professor que se pretende ser.

Referências

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. *Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor*. Belo Horizonte: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), V. 1, N. 3, P. 1-16, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de. *Ensino de Ciências por Investigação*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. E-book. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/books/9788522115495.

DEWEY, J. *Experiência e Educação*. Tradução de Renata Parreira Cordeiro. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

GASPAR, A. *Atividades experimentais no ensino de Física: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski*. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

HELERBROCK, R. *Acidente de Chernobyl* [internet]. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/historia/chernobyl-acidente-nuclear.htm. Acesso em 17 de junho de 2026.

JORGE, L. E. *O brilho da morte: 30 anos do césio 137* [documentário]. Direção: Luiz Eduardo Jorge. Goiânia: Secretaria de Estado da Saúde de Goiás, 2017. 1 vídeo (22 min). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=gCcTxnvZb-k]. Acesso em 24 de junho de 2026.

LOOS, P. *Chernobyl: A história completa*. [documentário]. Direção: Pedro Loos. Canal Ciência Todo Dia. 2019. 1 vídeo (32 min). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=DiGqjYkRQ6o]. Acesso em 24 de junho de 2026.

NOVAIS, S. A. *Acidente nuclear de Fukushima*. [internet] Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/quimica/acidente-nuclear-de-fukushima.htm. Acesso em 17 de junho de 2026.

WELLERSTEIN, A. *NukeMap*. [S.l.]: Alex Wellerstein, 2012. Simulador online de efeitos de armas nucleares. Disponível em: https://nuclearsecrecy.com/nukemap/. Acesso em: 10 ago. 2026.

ZANATTA, S. C.; LEIRIA, T. F.; BRANCO, E. P. *Alfabetização Científica no ensino de Ciências e Física: o que dizem as publicações nacionais entre 2019 e 2024*. Campo Mourão: Revista de Ensino de Física e Astronomia., V.1, N.1, P. 62-84, jan/jun, 2025. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/refa/article/view/20437. Acesso em: 17 de junho de 2026.

Capítulo 8

Instrução por pares como metodologia ativa no ensino de física: relato de experiência desenvolvida pelo Pibid em turmas do ensino médio

Lívia da Silva Cilento[25], Wellington Paschoaletto Andrade de Freitas[25], Gabrielle Camara Gouveia[25], Haroldo Carlos Telles Pereira[25], Bernardo de Oliveira Souza[25], Cauã Carius Aguiar[25], Vitor Manoel Trajano[25], Paulo Costa de Carvalho Neto[25], Ronei Leandro da Silva Coelho[26], Elisabeth Gonçalves de Souza[27], Soraia Wanderosck Toledo[28], Marcos Correa da Silva[28]

Introdução

No cenário educacional contemporâneo, o sistema de ensino é abrangentemente criticado pela baixa efetividade de seus resultados. Esse panorama se reflete na performance insuficientes dos estudantes em avaliações externas, bem como na preparação limitada tanto para o mercado de trabalho e o ingresso no ensino superior quanto para a prática efetiva da cidadania. Parte considerável dessa circunstância pode ser concedida ao sistema tradicional de aprendizagem, centrado na aula expositiva e resolução mecânica de exercícios, que continuadamente se revela cronicamente ineficaz para a construção do saber real. A simples transmissão de conteúdos, sem espaço para a coparticipação dinâmica dos alunos, tende a conceber memorização superficial e desmotivação. Consequentemente, a procura por metodologias que valorizem a interação e o protagonismo estudantil tem se acentuado na educação básica.

Alinhado a essa perspectiva, situa-se o método instrução pelos pares (Peer Instruction), desenvolvido pelo físico Eric Mazur na Universidade de Harvard como resposta à constatação de que seus alunos, embora apresentassem bom desempenho em avaliações tradicionais, apresentavam dificuldades na aplicação dos conceitos físicos a situações-problema no cotidiano. A metodologia baseia-se na proposição de

25 Cefet-RJ – campus Petrópolis - bolsista
26 Cefet-RJ – campus Petrópolis - professor supervisor
27 Cefet-RJ – campus Petrópolis – coordenadora institucional
28 Cefet-RJ – campus Petrópolis – coordenador(a) de área

questões conceituais que estimulam a contemplação individual e a discussão entre os estudantes, legitimando a participação ativa, a argumentação e a construção coletiva do conhecimento.

No contexto da formação inicial de professores, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) tem possibilitado a inserção dos licenciandos em situações reais de ensino, consolidando a articulação entre os conhecimentos construídos na universidade e as demandas da educação básica. Sob esse viés, a implementação de metodologias ativas configura-se como uma potencialidade tanto para o avanço da aprendizagem dos estudantes quanto para o desenvolvimento profissional dos futuros docentes. A experiência relatada neste trabalho foi produzida na esfera do Pibid, envolvendo a atuação conjunta do professor supervisor e de licenciandos dos cursos de Física e Matemática, viabilizando a aproximação entre universidade e escola, contribuindo para a construção de práticas pedagógicas contextualizadas no ensino de física.

Em vista disso, esta pesquisa tem como objetivo relatar e analisar uma experiência de utilização da metodologia Peer instruction no ensino médio, discutindo as percepções dos estudantes e as contribuições das práticas para a formação inicial dos licenciandos, avaliando sua contribuição de conceitos da física relacionada à condução térmica, ao calor e ao choque elétrico. Além disso, busca-se discutir os benefícios dessa experiência na formação inicial dos licenciandos bolsistas participantes do programa, considerando o planejamento pedagógico e o uso de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem.

Fundamentação teórica

Um dos pilares teóricos que sustentam o método da instrução por pares é a teoria sociointeracionista de Lev Vygotsky, para quem o conhecimento é construído por meio da interação social e cultural entre o indivíduo e o ambiente. Central nessa perspectiva é o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que corresponde à distância entre aquilo que o estudante já é capaz de fazer sozinho e aquilo que pode realizar com a mediação de outra pessoa. Conforme o autor, o aprendizado desperta processos internos de desenvolvimento que só se manifestam quando o indivíduo interage com outras pessoas no seu ambiente (Vygotsky, 1998, p. 118). Assim, ao discutir uma questão conceitual com um colega, cada estudante atua

como mediador do conhecimento, permitindo que ambos avancem em sua compreensão.

David Ausubel, por sua vez, destaca a importância de relacionar novos conhecimentos às estruturas cognitivas que o aluno já possui. Para o autor, o fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aprendiz já sabe (Ausubel, 2003, p. 21). Em atividades de discussão entre pares, os estudantes são levados a confrontar suas concepções prévias com as ideias dos colegas, reorganizando seu próprio pensamento e alcançando uma aprendizagem mais efetiva.

Piaget contribui com a noção de conflito cognitivo: o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas uma construção contínua do sujeito em interação com o meio (Piaget, 1976, p. 14). Quando o estudante se depara com uma ideia diferente da sua, como acontece nas discussões entre pares, esse conflito tende a mobilizar a reestruturação de esquemas conceituais. Paulo Freire, por sua vez, destaca o caráter essencialmente dialógico da educação, ao afirmar que ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo (Freire, 1996, p. 68). A instrução por pares incorpora esse pressuposto ao colocar o diálogo como condição fundamental para a aprendizagem crítica.

Estudos têm apontado benefícios consistentes do método, entre eles maior retenção de conceitos, desenvolvimento da autonomia intelectual e superação de concepções alternativas (Moraes, 2017). Nesse sentido, a fundamentação teórica evidencia que a aprendizagem se fortalece quando o aluno participa, interage e constrói significados coletivamente — premissa central do método aqui investigado.

Relato da experiência e procedimentos metodológicos

A presente experiência foi desenvolvida no Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) Brizolão 137 Cecília Meireles, englobando turmas do segundo e do terceiro ano de ensino médio. A execução ocorreu em dois momentos distintos: no ano de 2025, nas turmas 2001 Integral e 2003, e no ano de 2026, nas turmas 2002,3001 e 3003. Ao todo participaram da intervenção 157 alunos distribuídos em cinco turmas do ensino médio regularmente matriculados, contemplando diferentes contextos e perfis de aprendizagem nas aulas de física.

Os planejamentos das atividades foram realizados no contexto do Pibid, por meio da atuação conjunta do professor supervisor e dos licenciados dos cursos de

Física e Matemática. Os assuntos tratados foram escolhidos de acordo com o planejamento curricular de cada série, focando em conceitos relacionados à condução térmica, ao calor e ao choque elétrico. Somado a isso, reuniões quinzenais foram executadas com a finalidade de discutir os dados obtidos, as dificuldades ponderadas, durante as aplicações e possíveis adaptações metodológicas necessárias para captar às especificações de cada turma, preservando os princípios fundamentais da instrução por pares.

A metodologia amparada foi o Peer Instruction, proposta por Eric Mazur (1997). Inicialmente, os alunos tiveram contato prévio com os conteúdos por meio de vídeos e materiais de apoio disponibilizados pelo professor e bolsistas. Em algumas turmas, essa etapa ocorreu como atividade para casa; em outras, os materiais foram apresentados durante a própria aula. Em seguida, os estudantes responderam individualmente a cinco perguntas conceituais de múltipla escolha relacionadas aos conteúdos estudados. Após essa etapa, foram organizados em pequenos grupos para debater suas respostas e argumentar sobre conceitos envolvidos. Concluída a discussão, eles responderam novamente às mesmas questões, sem acesso prévio aos resultados. Por fim, realizou-se uma conversa coletiva mediada pelo professor supervisor e pelos bolsistas participantes do projeto.

Durante todas as execuções, o professor supervisor esteve presente, acompanhando por pelo menos dois licenciandos em cada turma, sendo um do curso de Licenciatura em Física e o outro de Licenciatura em Matemática. Para a coleta e análise das respostas foi utilizado o aplicativo Plickers, ferramenta digital que permitia computar os retornos em tempo real. Cada aluno recebeu um cartão individual numerado contendo um código (QR Code), o qual podia ser posicionado em diferentes sentidos para indicar as alternativas A, B, C ou D. Após a apresentação de cada questão conceitual, eles levantavam seus cartões com a alternativa voltada para cima, e as respostas eram registradas por meio da leitura realizada pelo aplicativo. Esse procedimento possibilitou a obtenção imediata dos percentuais de acerto e erro de cada turma, concedendo o acompanhamento do desempenho ao longo das atividades e subsidiando a análise da pesquisa.

Os dados observados foram obtidos por meio da atenção dos graduandos, pelos percentuais de acertos registrados pelo aplicativo Plickers, dos questionários aplicados aos estudantes ao final da atividade e dos registros em áudio produzido durante as discussões entre pares. Esses mecanismos possibilitaram a análise tanto

dos aspectos quantitativos relacionados ao desempenho dos estudantes, quanto dos discentes em relação às interações, argumentações e percepções sobre metodologia utilizada.

Além da utilização do aplicativo Plickers para o registro das respostas dos estudantes, foram empregados recursos disponíveis nos próprios celulares dos participantes para a gravação de áudios durante as atividades de discussão em grupo. Antes do início da dinâmica, os alunos foram orientados sobre os objetivos da gravação e informados de que os registros seriam utilizados exclusivamente para fins de análise das interações estabelecidas durante a aplicação da metodologia. Essa estratégia permitiu captar, de forma mais autêntica, os processos de argumentação e negociação de ideias que surgiam ao longo das discussões entre os pares.

Posteriormente, os áudios foram analisados pelos licenciandos participantes do Pibid, buscando identificar elementos que contribuíssem para uma compreensão mais ampla dos resultados obtidos na atividade. A análise concentrou-se em diferentes aspectos das interações discursivas, incluindo a qualidade das argumentações apresentadas pelos estudantes, a ocorrência de erros conceituais, os processos de construção coletiva do conhecimento e as estratégias utilizadas para justificar ou defender determinadas respostas.

Também foram observadas características relacionadas à dinâmica social dos grupos, como a presença de estudantes que assumiam espontaneamente posições de liderança, aqueles que demonstravam maior timidez ou passividade durante os debates e as formas de participação de cada integrante na construção das respostas coletivas. Ademais, foi dada atenção especial aos momentos de discordância conceitual, nos quais diferentes pontos de vista eram confrontados, e aos episódios em que os estudantes reformulavam suas respostas após a interação com os colegas.

A análise desses registros possibilitou compreender não apenas os resultados quantitativos obtidos por meio das votações realizadas no Plickers, mas também aspectos qualitativos do processo de aprendizagem. Os áudios evidenciaram como a troca de ideias entre os estudantes favoreceu a reflexão sobre seus próprios conhecimentos, a identificação de equívocos conceituais e a construção de argumentos mais consistentes. Dessa forma, os registros sonoros constituíram uma importante fonte de dados para compreender os efeitos da metodologia Peer Instruction tanto no desenvolvimento conceitual dos estudantes quanto no

fortalecimento de habilidades comunicativas, colaborativas e argumentativas, elementos fundamentais para uma aprendizagem mais ativa e participativa.

Resultados e discussão

Após a dinâmica exercida em sala de aula foram analisados e catalogados os dados coletados pelo *Plickers* organizados na tabela abaixo (Quadro 4):

Quadro 4 - Dados coletados

Ano	Turmas	Porcentagem pré-discussão	Porcentagem pós-discussão
2025	2001-Integral	43%	73%
2025	2003	60%	78%
2026	2002	64%	80%
2026	3001	55%	86%
2026	3003	53%	87%

Fonte: elaborado pelos autores (2025/2026)

Cabe destacar que os conteúdos abordados se diferenciam entre as séries participantes. Nas turmas do segundo ano foram trabalhados os conceitos de calor e propagação de calor, enquanto no terceiro ano abordou-se o tema choque elétrico. Essa diferença deve ser considerada na interpretação dos resultados, uma vez que os conteúdos e os materiais de estudo apresentavam níveis de complexidade distintos.

Na etapa inicial, identificaram-se conhecimentos prévios e pensamento dos estudantes, como a ideia de que calor e temperatura representam o mesmo conceito ou de que a resistência elétrica do corpo humano é constante. Esses resultados evidenciaram a necessidade da instrução pelos pares para promover o conflito de ideias e ajudar na reformulação dos conceitos científicos.

Após as respostas individuais, os estudantes foram organizados em grupos diversificados com base no desempenho obtido, sem conhecimento prévio dos resultados da primeira votação. O objetivo dessa etapa foi favorecer a interação entre discentes com diferentes níveis de compreensão sobre os conceitos trabalhados, incentivando a troca de argumentos e a construção coletiva do conhecimento. Observou-se que alguns grupos desenvolveram discussões produtivas e

fundamentadas, nas quais os estudantes apresentavam justificativas para suas respostas e questionavam as ideias dos colegas. Em contrapartida, outros grupos demonstraram dificuldades para argumentar, limitando-se, em certos momentos, a concordar com opiniões consideradas mais influentes sem apresentar fundamentação conceitual.

As observações realizadas pelos licenciandos durante a aplicação da metodologia permitiram identificar mudanças significativas na postura dos estudantes ao longo da atividade. Um dos bolsistas destacou que, durante a segunda etapa de votação, os discentes aparentavam maior confiança em suas respostas. Segundo seu relato, quando surgiam dúvidas, os alunos passaram a formular mais questionamentos e a buscar justificativas para suas opiniões, em vez de simplesmente concordarem com a maioria ou seguirem a resposta daqueles considerados mais preparados pela turma. Tal comportamento sugere que o processo de discussão entre pares favoreceu uma postura mais reflexiva e autônoma diante dos problemas apresentados.

Outro licenciando observou uma receptividade quase imediata à metodologia, atribuída principalmente à interrupção com o modelo expositivo tradicional. Independentemente da série ou da turma analisada, verificou-se que os estudantes demonstraram interesse em participar da dinâmica, evidenciando que estratégias que valorizam a interação e o protagonismo discente tendem a promover maior engajamento. Nesse sentido, as discussões entre os pares favoreceram a troca de conhecimentos, a elaboração de argumentos e a reflexão sobre os conceitos estudados, aspectos que se aproximam da perspectiva socioconstrutivista de Vygotsky (1998), para quem a aprendizagem ocorre por meio das interações sociais, e da concepção de Freire (1996), que atribui ao diálogo um papel central na construção do conhecimento.

Os registros em áudio também evidenciaram momentos relevantes de construção coletiva do conhecimento. Um exemplo foi a fala de um estudante que questionou: “Mas e o Sol? A gente sente o calor do Sol sem estar encostando nele”. Esse tipo de manifestação demonstra a relevância da metodologia para a problematização das concepções prévias dos alunos e para o surgimento de conflitos cognitivos. Sob a perspectiva de Piaget (1976), o conflito entre as explicações formuladas pelos estudantes e os conceitos científicos pode funcionar como um elemento impulsionador da aprendizagem, levando à reorganização das estruturas

cognitivas. Muitas vezes, quando uma informação entra em choque com as experiências cotidianas do estudante, podem surgir obstáculos à aprendizagem ou mesmo desinteresse pelo conteúdo. Nesse contexto, a instrução por pares oferece um espaço seguro para que dúvidas e concepções alternativas sejam apresentadas, discutidas e confrontadas coletivamente.

Além do mais, a fala do estudante evidencia a importância do diálogo no processo educativo. Ao compartilhar sua dúvida com os colegas, o aluno deixa de ocupar uma posição passiva diante do conhecimento e passa a participar ativamente de sua construção. Essa dinâmica dialoga diretamente com a proposta de Freire (1996), que compreende a aprendizagem como um processo construído por meio da comunicação, da troca de experiências e da problematização da realidade. Dessa forma, a metodologia Peer Instruction contribui para que os estudantes desenvolvam não apenas conhecimentos conceituais, mas também capacidades argumentativas, comunicativas e colaborativas.

Também foram observados estudantes que assumiram espontaneamente papéis de liderança nos grupos. Em diversas situações, esses alunos desempenharam um papel positivo ao estimular a participação dos colegas e favorecer o aprofundamento das discussões. Contudo, em alguns momentos, verificou-se que determinadas lideranças influenciavam as respostas do grupo com base apenas em opiniões pessoais, sem fundamentação conceitual adequada. Essa aparência evidencia a importância da mediação docente durante a aplicação da metodologia, de modo a garantir que o debate seja conduzido por argumentos consistentes e que todos os estudantes tenham oportunidades efetivas de participação no processo de aprendizagem.

Nas aplicações realizadas em 2025, foi incorporado um questionário de percepção com o objetivo de avaliar a experiência dos estudantes e aperfeiçoar a metodologia. Os resultados mostraram que 80% dos participantes afirmaram compreender melhor os conteúdos após as discussões, resultado compatível com o aumento dos percentuais de acerto apresentados no Quadro 4. Além disso, mais da metade declarou ter alterado sua resposta após o debate entre os pares.

As questões permitiram compreender melhor a percepção dos estudantes sobre a metodologia. Um dos relatos destacou: "Quando eu expliquei para meu amigo, percebi que eu mesmo entendi melhor o assunto", evidenciando a relação entre ensinar e aprender discutida por Freire (1996). Outro estudante afirmou que

"foi bom porque não fiquei com medo de errar, já que todos estavam aprendendo juntos", indicando que a metodologia favoreceu um ambiente colaborativo. Ao final, 85% dos participantes manifestaram interesse em utilizar novamente a instrução por pares em futuras aulas.

O uso do aplicativo Plickers possibilitou acompanhar, em tempo real, os percentuais de acerto das turmas, fornecendo feedback imediato ao professor e aos licenciandos, além de facilitar a organização e a análise dos dados. Complementarmente, os registros em áudio permitiram analisar posteriormente as argumentações desenvolvidas pelos grupos, enriquecendo a investigação qualitativa.

Por fim, a experiência evidenciou a contribuição do Pibid para a formação inicial dos licenciandos. A participação no planejamento, na aplicação, na mediação das discussões e na análise dos resultados favoreceu o desenvolvimento de competências relacionadas ao planejamento pedagógico, ao uso de tecnologias digitais, à mediação da aprendizagem e à reflexão sobre a prática docente, fortalecendo a articulação entre universidade e escola.

Considerações finais

A experiência relatada neste artigo evidencia que a aplicação do método de instrução por pares no ensino de Física no Ensino Médio promoveu avanços conceituais relevantes e contribuiu para a criação de um ambiente de aprendizagem mais ativo, participativo e significativo. Os dados quantitativos demonstraram incrementos nos percentuais de acertos após as discussões em grupo, enquanto as falas dos estudantes revelaram processos genuínos de reestruturação conceitual e de construção coletiva do conhecimento. A articulação com o referencial teórico de Vygotsky, Ausubel, Piaget e Freire evidencia que os resultados obtidos não decorrem de um efeito casual da interação, mas de um processo pedagogicamente fundamentado, no qual o diálogo, o conflito cognitivo e a mediação entre pares atuam como mecanismos efetivos de aprendizagem.

A aplicação da metodologia instrução por pares em turmas do segundo e do terceiro ano do Ensino Médio, nos anos de 2025 e 2026, permitiu analisar as visões da aprendizagem, da interação social, do engajamento e da formação inicial dos licenciandos participantes do Pibid. Os resultados revelam que a metodologia favoreceu o protagonismo estudantil, estimulando a autonomia, a argumentação e a

construção coletiva do conhecimento. Nesse processo, professor e bolsistas atuaram como mediadores, sem centralizar a aprendizagem.

Também foram identificados fatores que influenciam sua execução, como o tamanho das turmas, a comunicação entre os estudantes e o uso inadequado de celulares. Em turmas maiores, a dinâmica exigiu maior organização, enquanto em turmas menores, pequenas variações nas respostas tiveram maior impacto.

O aplicativo Plickers mostrou-se eficiente para a coleta de respostas em tempo real, o acompanhamento do desempenho e a organização dos dados, além de reduzir a necessidade de dispositivos individuais e ampliar a participação da turma. A sua utilização como ferramenta de apoio demonstrou, ainda, que o método pode ser potencializado pelo uso de recursos tecnológicos que otimizem a coleta de dados e ampliem o tempo disponível para as discussões.

A experiência evidenciou ainda o potencial do Pibid na formação inicial docente, ao possibilitar aos licenciandos vivenciarem diferentes dimensões da prática pedagógica, como o planejamento das atividades, a mediação das discussões em sala de aula, a análise dos resultados obtidos e a reflexão crítica sobre as estratégias utilizadas. A participação na aplicação da metodologia Peer Instruction permitiu aos futuros professores compreender, na prática, a importância de promover o protagonismo estudantil e de construir ambientes de aprendizagem pautados na interação e na argumentação.

Outrossim, a experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências fundamentais para a carreira docente, como a elaboração de materiais didáticos, a seleção de questões conceituais, o uso de tecnologias educacionais, a observação do comportamento dos estudantes e a tomada de decisões diante de desafios que surgem durante as aulas. Ao acompanhar as discussões entre os alunos e analisar suas dificuldades conceituais, os licenciandos puderam compreender melhor os processos de ensino e aprendizagem, fortalecendo a articulação entre os conhecimentos teóricos adquiridos na universidade e a realidade da educação básica.

A metodologia também favoreceu o desenvolvimento da escuta pedagógica e da capacidade de mediação, uma vez que os licenciandos precisaram interpretar as argumentações dos estudantes, estimular a participação daqueles menos engajados e promover debates produtivos entre os pares. Essas vivências possibilitaram uma compreensão mais ampla do papel do professor como mediador da aprendizagem, contribuindo para a construção da identidade profissional docente. Nesse sentido, o

Pibid e a utilização do Peer Instruction mostraram-se importantes espaços formativos, permitindo que os futuros docentes experimentassem novas metodologias, refletissem sobre sua própria prática e desenvolvessem competências que serão fundamentais ao longo de sua trajetória acadêmica e profissional.

Assim, conclui-se que a experiência com a instrução por pares apresentou resultados positivos no contexto investigado, favorecendo a participação dos estudantes, a discussão entre pares e a construção coletiva do conhecimento. A experiência também contribuiu para a formação inicial dos licenciandos, ao possibilitar sua participação no planejamento, na aplicação, na mediação e na reflexão sobre as práticas de ensino de Física.

Referências

AMBROSETTI, Neusa Banhara; CALIL, Ana Maria Gimenes Corrêa; ANDRÉ, Marli Eliza D. Afonso; ALMEIDA, Patrícia C. Albieri. *O Pibid E A APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA: IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES*. Atos de Pesquisa em Educação, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 369–392, 2015. DOI:10.7867/18090354.2015v10n2p369-392. Disponível em: https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/4629.

ARAUJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013. DOI: 10.5007/2175-7941.2013v30n2p362. Disponível em https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362.

CROUCH, Catherine H.; MAZUR, Eric. *Peer Instruction: Ten years of experience and results*. American Journal of Physics, v. 69, n. 9, p. 970–977, 2001.

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

MAZUR, Eric. *Peer Instruction: A User's Manual*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.

PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Capítulo 9

A Percepção Discente Em Foco: Avaliando A Vivência Com Metodologias Ativas No Ensino Médio

Diego Dias Uzêda[29], Gustavo Antônio Montenegro Guttmann[29], Ângelo Bruno Andrade Fiasca[30], Davy da Costa Almeida[31], Débora Duarte Pereira[31], Noemy Gonçalves Lunguinho[31]

As metodologias ativas de aprendizagem vêm ganhando espaço no debate educacional contemporâneo por proporem uma alternativa concreta aos modelos tradicionais de ensino. Ao deslocar o foco da mera transmissão verbal de conteúdos para a construção participativa do saber, essas abordagens pedagógicas buscam promover experiências escolares muito mais significativas (Valente, 2018). Sob essa ótica, o estudante deixa a passividade de lado para atuar como um sujeito ativo em seu processo formativo, desenvolvendo competências essenciais como a autonomia, a reflexão crítica e a capacidade de resolver problemas reais (Bacich; Moran, 2018).

O ensino tradicional, ainda fortemente presente na educação, apresenta limitações quanto ao desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes (Marin et al., 2010; Vergara, 2003). Associado a uma perspectiva positivista e tecnicista, esse modelo tende a priorizar o controle e a padronização, restringindo a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem (Mourthé Junior; Lima; Padilha, 2018). Nesse contexto, torna-se relevante a adoção de práticas pedagógicas reflexivas e críticas, capazes de favorecer a autonomia e o protagonismo estudantil (Barbosa; Moura, 2013; Mitre et al., 2008).

As metodologias ativas constituem estratégias que estimulam a participação dos estudantes por meio de atividades investigativas, colaborativas, analíticas e que envolvem tomada de decisões (Valente; Almeida; Geraldini, 2017). Ao assumir um papel mais ativo na construção do conhecimento, o estudante pode desenvolver

29 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Coordenador de Área.
30 SEEDUC RJ– Supervisor Pibid – Núcleo Colégio Estadual Doutor João Bazet, Nova Friburgo, RJ.
31 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Bolsista Pibid – Núcleo Colégio Estadual Doutor João Bazet, Nova Friburgo, RJ.

autonomia, criatividade, pensamento crítico e maior engajamento com a aprendizagem (Aglen, 2015; Derevenskaia, 2014; Mclean et al., 2016).

Entre as metodologias utilizadas neste trabalho, destacam-se a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem baseada em problemas e a gamificação. A primeira envolve o planejamento, desenvolvimento e avaliação de atividades relacionadas a situações práticas, com o professor atuando como mediador do processo (Domínguez; Jaime, 2010; Arbelaitz et al., 2015). A aprendizagem baseada em problemas, por sua vez, parte de situações reais e complexas que estimulam a autonomia, a comunicação e a capacidade de resolução de problemas (Valenzuela-Valdés et al., 2016; García; Hernández, 2010). Já a gamificação e os jogos educativos utilizam atividades estruturadas e interativas para favorecer o "aprender fazendo", contribuindo para o desenvolvimento da criatividade, da resolução de problemas e da comunicação (Marcondes et al., 2015).

No contexto do Ensino Médio, investigar como os estudantes vivenciam e avaliam essas práticas pedagógicas é um passo fundamental para aproximá-los de disciplinas historicamente vistas como difíceis, a exemplo da Física. Traçar esse diagnóstico a partir do olhar de quem aprende permite compreender como os estudantes percebem seu envolvimento nas atividades, mapear resistências e, acima de tudo, oferecer subsídios práticos para subsidiar o planejamento e a revisão das práticas docentes em sala de aula. Mais do que uma escolha teórica, ouvir os estudantes reconhece o papel central que eles ocupam no processo educativo (Diesel; Baldez; Martins, 2017), gerando reflexões que impactam diretamente a rotina escolar, a formação docente e a própria construção de práticas pedagógicas na escola pública (Moran, 2013).

Embora diferentes estudos apontem os benefícios das metodologias ativas para o processo de ensino e aprendizagem, ainda é relevante compreender como essas estratégias são percebidas pelos próprios estudantes quando inseridas em contextos reais da Educação Básica, especialmente no ensino de Física. Nessa perspectiva, este estudo é orientado pela seguinte questão de pesquisa: como estudantes do Ensino Médio percebem a utilização de metodologias ativas desenvolvidas no âmbito do Pibid e quais contribuições atribuem a essas estratégias para seu interesse, motivação, engajamento e aprendizagem em Física? A partir dessa questão, busca-se compreender as potencialidades e os limites dessas abordagens sob a perspectiva

discente, reconhecendo os estudantes como sujeitos ativos na avaliação das práticas pedagógicas vivenciadas.

Este estudo caracteriza-se como um relato de experiência, de natureza qualitativa, desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). A investigação buscou compreender as percepções de estudantes do Ensino Médio acerca da utilização de metodologias ativas no ensino de Física, tomando como referência as experiências vivenciadas ao longo das atividades desenvolvidas. Para complementar a análise qualitativa, foram utilizados dados quantitativos descritivos provenientes de questionários aplicados aos participantes, permitindo identificar tendências gerais relacionadas ao interesse, à motivação e ao engajamento dos estudantes.

Os dados foram produzidos por meio de diferentes instrumentos, buscando contemplar tanto aspectos descritivos quanto interpretativos da experiência vivenciada pelos estudantes. Inicialmente, realizou-se a observação direta durante o desenvolvimento das atividades propostas, registrando a participação dos estudantes, suas interações e as estratégias empregadas na resolução das tarefas. Posteriormente, foram promovidas rodas de conversa, nas quais os participantes puderam relatar livremente suas impressões acerca das metodologias utilizadas. Por fim, aplicou-se um questionário contendo questões fechadas e abertas, destinado a identificar percepções relacionadas ao interesse, à motivação, ao engajamento e à aprendizagem em Física. As respostas fechadas foram analisadas por meio de estatística descritiva, enquanto as respostas discursivas e os registros das rodas de conversa subsidiaram a interpretação qualitativa dos resultados.

A investigação foi realizada com estudantes de duas turmas do Ensino Médio de uma escola pública estadual localizada no município de Nova Friburgo (RJ), participante das ações desenvolvidas pelo Pibid da Licenciatura em Física do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ). Participaram da investigação 25 estudantes que acompanharam todas as atividades propostas ao longo da sequência didática. As ações foram planejadas e executadas pelos licenciandos bolsistas do programa, sob orientação dos professores supervisores e coordenadores, integrando o processo de formação inicial docente às demandas pedagógicas da escola parceira.

A análise dos dados teve caráter predominantemente interpretativo, buscando compreender como os estudantes perceberam as metodologias ativas desenvolvidas

ao longo das atividades. Os resultados quantitativos foram utilizados para identificar tendências gerais das respostas, enquanto os registros qualitativos permitiram aprofundar a compreensão das percepções manifestadas pelos participantes. A interpretação dos dados foi realizada à luz do referencial teórico adotado, especialmente das discussões sobre metodologias ativas, protagonismo discente e aprendizagem significativa.

As intervenções pedagógicas tiveram como finalidade implementar estratégias fundamentadas em metodologias ativas no ensino de Física, buscando ampliar o engajamento dos estudantes e favorecer a compreensão de conceitos físicos por meio de atividades práticas, investigativas e colaborativas. Essas intervenções foram desenvolvidas ao longo do semestre letivo, em encontros semanais planejados de acordo com os conteúdos programáticos de cada turma, procurando complementar o ensino expositivo e ampliar a participação dos estudantes na construção do conhecimento. No âmbito da investigação apresentada neste trabalho, buscou-se compreender como os estudantes perceberam essas experiências, particularmente no que se refere ao interesse, à motivação, ao engajamento e às contribuições atribuídas às atividades para a aprendizagem de Física. Para isso, foram utilizados oficinas temáticas, experimentação científica, simuladores computacionais, gamificação e dinâmicas colaborativas.

No que se refere às atividades desenvolvidas, com a turma do 3º ano foram realizadas oficinas relacionadas aos conteúdos de eletricidade, organizadas a partir de situações-problema e de procedimentos investigativos. Os estudantes participaram de discussões orientadas, observaram fenômenos, manipularam materiais e elaboraram soluções para problemas envolvendo circuitos elétricos, aproximando a atividade dos pressupostos da Aprendizagem Baseada em Problemas. Paralelamente, com a turma do 1º ano, realizou-se uma oficina de construção e lançamento de foguetes utilizando garrafas PET e materiais de baixo custo, estruturada segundo princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos. A atividade envolveu etapas de planejamento, montagem, testes, lançamento e análise dos resultados, culminando em uma dinâmica baseada no alcance dos protótipos e possibilitando a contextualização de conceitos de mecânica, movimento e lançamento de projéteis. Em complemento, foram realizados experimentos no laboratório de Ciências, nos quais os estudantes formularam hipóteses, observaram fenômenos e participaram da análise coletiva dos resultados.

Também foram integrados recursos digitais ao processo de ensino e aprendizagem. A gamificação foi incorporada por meio da plataforma Kahoot, utilizada em momentos de revisão e sistematização dos conteúdos, mediante desafios e questionários interativos que estimularam a participação e possibilitaram retorno imediato sobre as respostas apresentadas. Como recurso complementar, foram utilizados simuladores virtuais da plataforma PhET Interactive Simulations, que permitiram explorar fenômenos físicos, manipular variáveis e observar seus efeitos em tempo real, contribuindo para a representação de conceitos abstratos ou de difícil visualização em sala de aula.

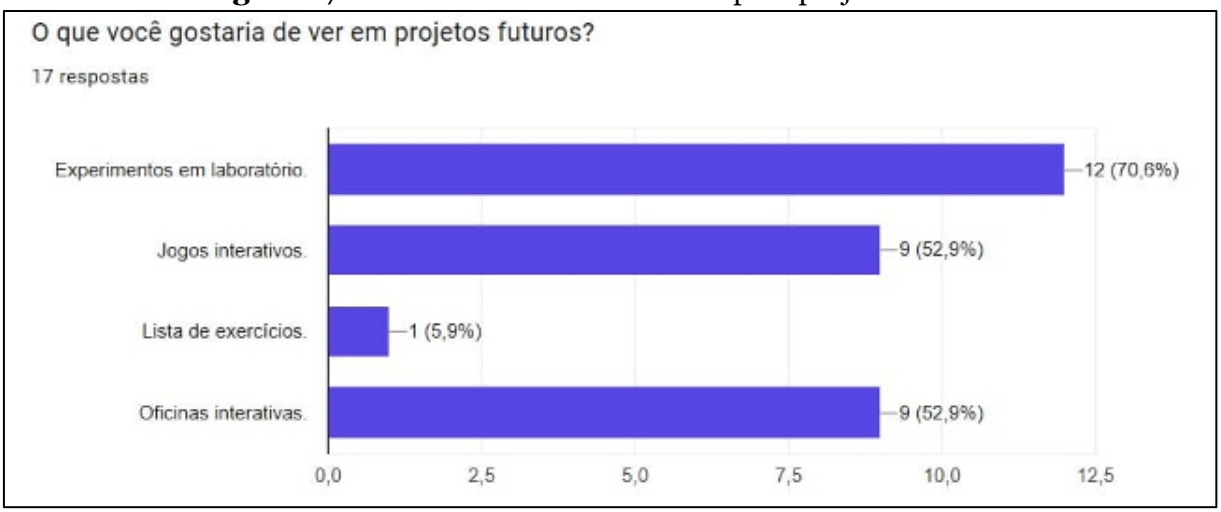
O acompanhamento das atividades e a produção e coleta dos dados ocorreram durante todo o período de desenvolvimento das intervenções. Em um primeiro eixo, foram realizadas observações das aulas e conversas com os estudantes, buscando identificar manifestações relacionadas à participação, ao interesse e à motivação durante as atividades. Em um segundo eixo, aplicou-se, ao final do semestre, um questionário de percepção discente composto por questões objetivas e discursivas, respondido por 17 dos 25 estudantes participantes das intervenções. Os dados provenientes das questões fechadas foram organizados por meio de estatística descritiva, com apresentação de frequências e percentuais. As respostas discursivas e os registros das rodas de conversa foram considerados de forma complementar, contribuindo para a contextualização e a interpretação das percepções manifestadas pelos estudantes. Desse modo, os procedimentos adotados permitiram analisar como os participantes avaliaram as experiências desenvolvidas e quais contribuições atribuíram às metodologias ativas para seu interesse, sua participação e sua aprendizagem em Física.

Este estudo trata de construtos que são compreendidos a partir das percepções manifestadas pelos próprios estudantes, não sendo objeto de mensuração psicométrica ou avaliação de desempenho acadêmico. Assim, os resultados devem ser interpretados como indicadores das experiências vivenciadas pelos participantes, e não como medidas objetivas da eficácia das metodologias empregadas.

Com base nas 17 respostas coletadas, observa-se uma expressiva preferência dos participantes por aulas interativas e por atividades práticas no ensino de Física. Quando questionados sobre a forma de ensino preferida, 100% optaram por aulas interativas com experimentos e jogos. Em relação às atividades que gostariam de encontrar em projetos futuros, a opção mais assinalada foi “experimentos em

laboratório” (70,6%), seguida por “jogos interativos” (52,9%) e “oficinas interativas” (52,9%). Por outro lado, a opção “listas de exercícios” foi indicada por apenas 5,9% dos respondentes. Esses resultados mostram maior receptividade a estratégias que ampliam a participação dos estudantes, embora não permitam concluir, isoladamente, pela rejeição das atividades tradicionais.

Figura 17 - Preferências dos estudantes para projetos futuros



Fonte: Dados da pesquisa (2026)

A elevada preferência pelas atividades experimentais reforça a importância da experimentação como estratégia didática no ensino de Física. Durante o desenvolvimento das oficinas, os estudantes participaram da construção de foguetes de garrafa PET, da realização de experimentos em laboratório e da resolução de situações-problema envolvendo circuitos elétricos. Essas atividades exigiram observação, formulação de hipóteses, tomada de decisões e discussão coletiva dos resultados, aproximando-se dos pressupostos da Aprendizagem Baseada em Projetos e da Aprendizagem Baseada em Problemas. Conforme discutem Arbelaitz et al. (2015), tais estratégias favorecem ambientes de aprendizagem mais colaborativos e investigativos, nos quais os estudantes assumem papel mais ativo na construção do conhecimento.

Dessa maneira, esses resultados sugerem que os estudantes valorizam experiências práticas e interativas e percebem nelas possibilidades de tornar o estudo da Física mais acessível e agradável. Ao afirmarem que aprenderam “de forma melhor e mais leve” e que as atividades auxiliaram na compreensão dos conteúdos, os participantes atribuem às estratégias desenvolvidas contribuições para seu interesse, sua participação e sua aprendizagem. É importante destacar, entretanto, que essas

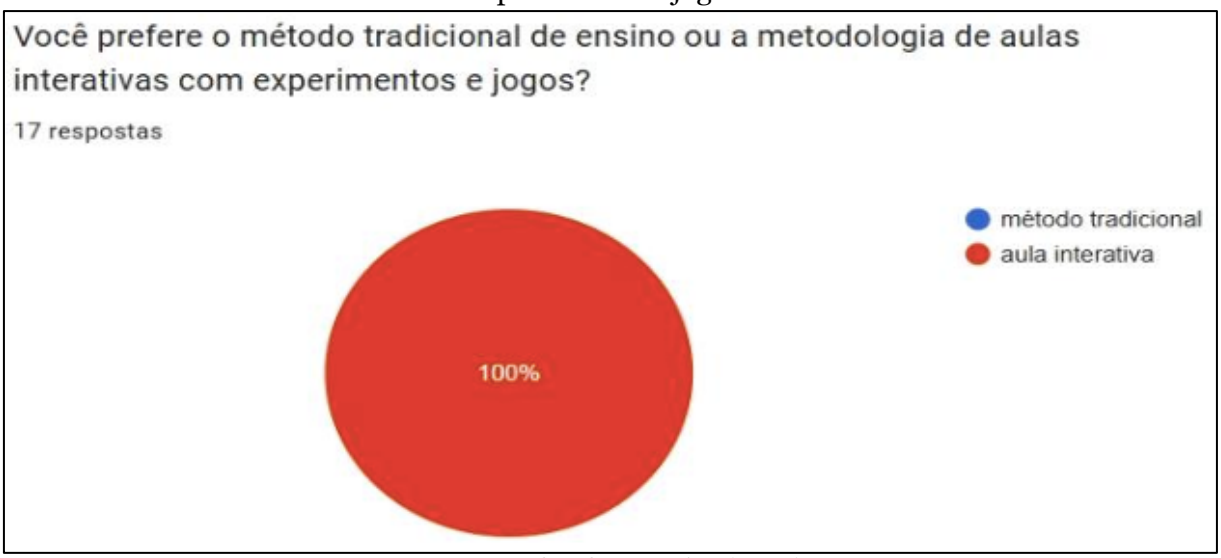
respostas expressam a percepção dos estudantes sobre as experiências vivenciadas e não constituem uma medida objetiva de desempenho ou aprendizagem conceitual.

A valorização das experiências práticas e interativas aproxima-se dos princípios das metodologias ativas discutidos por Bacich e Moran (2018) e por Diesel, Baldez e Martins (2017), especialmente no que se refere ao protagonismo discente e à participação na construção do conhecimento. Nas intervenções desenvolvidas, esses princípios foram operacionalizados por meio de diferentes estratégias, como as oficinas experimentais, a construção e o lançamento de foguetes de garrafa PET, a resolução de situações-problema, a utilização de simuladores PhET e a gamificação por meio da plataforma Kahoot. Embora os dados não permitam avaliar separadamente cada uma dessas estratégias, o conjunto das respostas indica que sua combinação foi percebida positivamente pelos estudantes.

A preferência por experimentos em laboratório demonstra que os participantes valorizam atividades que lhes permitem observar fenômenos, formular hipóteses, testar possibilidades e analisar resultados. Essa percepção é coerente com as características da aprendizagem baseada em projetos e da aprendizagem baseada em problemas, nas quais os estudantes participam da investigação e da resolução de situações concretas, enquanto o professor atua como mediador do processo (Arbelaitz et al., 2015; García; Hernandez, 2010). De forma semelhante, o interesse pelos jogos interativos pode ser relacionado ao caráter participativo e lúdico da gamificação, que possibilita envolvimento, interação e feedback durante as atividades (Marcondes et al., 2015).

A baixa frequência de escolha das listas de exercícios como atividade desejada para projetos futuros pode indicar menor atratividade dessa estratégia quando apresentada de forma isolada. Embora a resolução de exercícios possa contribuir para a consolidação dos conteúdos, os resultados sugerem que os participantes preferem que ela seja articulada a atividades investigativas e contextualizadas.

Figura 18 - Preferência dos estudantes entre o método tradicional e aulas interativas com experimentos e jogos



Fonte: Dados da pesquisa (2026)

Os dados obtidos mostram uma avaliação positiva dos estudantes em relação à diversificação das estratégias utilizadas nas aulas de Física. As atividades práticas, interativas e colaborativas foram apontadas como importantes para o interesse, a participação e a compreensão dos conteúdos. A preferência por experimentos, jogos e oficinas também indica uma boa receptividade às propostas que envolvem os alunos de maneira mais ativa durante as aulas.

Os relatos dos estudantes mostram ainda que as atividades contribuíram para que os conteúdos de Física fossem percebidos de maneira mais acessível e dinâmica. Por outro lado, a baixa adesão às listas de exercícios como atividade principal reforça a importância de diversificar as práticas pedagógicas, combinando estratégias tradicionais e metodologias ativas de acordo com os objetivos de cada atividade.

É importante destacar que esses resultados refletem as percepções dos 17 estudantes que responderam ao questionário. Portanto, os dados não permitem estabelecer uma relação direta entre o uso das metodologias e o desempenho acadêmico dos alunos. Mesmo com essa limitação, as respostas ajudam a compreender como os estudantes receberam as intervenções realizadas e podem contribuir para o planejamento de novas práticas no ensino de Física.

A experiência desenvolvida reforça, assim, as possibilidades de uso das metodologias ativas no Ensino Médio, principalmente quando associadas a atividades experimentais, investigativas e colaborativas. Mais do que indicar uma única forma de ensinar, os resultados apontam para a importância de diversificar as práticas e

criar diferentes oportunidades para que os estudantes participem do processo de aprendizagem.

Como possibilidade para trabalhos futuros, sugere-se investigar essas metodologias por meio de outros instrumentos de avaliação e em diferentes contextos educacionais. Isso permitiria ampliar a análise dos seus efeitos, considerando não apenas a percepção dos estudantes, mas também outros aspectos relacionados à aprendizagem.

Referências

AGLEN, B. Pedagogical strategies to teach bachelor students evidence-based practice: a systematic review. Nurse Education Today, United Kingdom, 2015.

ARBELAITZ, O. et al. Analysis of introducing active learning methodologies in a basic computer architecture course. IEEE Transactions on Education, London, v. 58, n. 2, p. 110-116, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DOMÍNGUEZ, C.; JAIME, A. Database design learning: A project-based approach organized through a course management system. Computers & Education, United Kingdom, v. 55, n. 3, p. 1312-1320, 2010.

GARCÍA, J.; HERNANDEZ, A. Active methodologies in a queueing systems course for telecommunication engineering studies. IEEE Transactions on Education, London, v. 53, n. 3, p. 405-412, 2010.

MARCONDES, F. K. et al. A puzzle used to teach the cardiac cycle. Advances in Physiology Education, Rockville, v. 39, n. 1, p. 27-31, 2015.

MARIN, M. J. S. et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MARQUES, Humberto Rodrigues et al. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Avaliação (Campinas), Sorocaba, v. 26, n. 3, p. 718-741, set. 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772021000300718&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 26 jun. 2026. https://doi.org/10.1590/s1414-40772021000300005.

MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 2133-2144, 2008.

MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MOURTHÉ JUNIOR, C. A.; LIMA, V.; PADILHA, R. Q. Integrating emotions and rationalities for the development of competence in active learning methodologies. Interface, Botucatu, v. 22, n. 65, p. 577-588, 2018.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em Midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

VALENZUELA-VALDÉS, J. F. et al. Low cost ubiquitous context-aware wireless communications laboratory for undergraduate students. IEEE Transactions on Learning Technologies, London, v. 9, n. 1, p. 31-36, 2016.

VERGARA, S. C. Repensando a relação ensino-aprendizagem em administração: argumentos teóricos, práticas e recursos. Organizações & Sociedade, Salvador, v. 10, n. 28, p. 131-142, 2003.

Capítulo 10

Mobilidade urbana como tema gerador para o ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos

Diego Dias Uzêda[32], Gustavo Antonio Montenegro Guttmann[32], Angelo Bruno Andrade Fiasca[33], Stefany de Deus Louback[34].

1 Introdução

A mobilidade urbana atravessa a vida cotidiana muito antes de aparecer como conteúdo escolar. O horário em que se sai de casa, o tempo de espera no ponto de ônibus, a distância entre o trabalho e a escola, as condições das vias e a possibilidade de combinar diferentes meios de transporte condicionam o acesso aos espaços da cidade. Para estudantes da Educação de Jovens e Adultos, esses elementos adquirem especial relevância, pois se somam às jornadas de trabalho, às responsabilidades domésticas e aos cuidados familiares. Assim, o deslocamento até a escola não constitui apenas uma operação espacial: ele pode ampliar o cansaço, produzir atrasos e interferir na continuidade da escolarização.

A mobilidade relaciona-se ao acesso da população ao trabalho, à educação, à saúde e a outros serviços, influenciando dimensões sociais, econômicas e a qualidade de vida (Guimarães; Pasqualetto; Cunha, 2021). Quando levada à sala de aula, essa problemática oferece uma oportunidade de articular a leitura da cidade à aprendizagem de conceitos científicos. No ensino de Física, trajetos cotidianos permitem discutir posição, referencial, trajetória, distância percorrida, deslocamento, intervalo de tempo e velocidade média sem reduzir o conteúdo a uma coleção de fórmulas descoladas da experiência dos educandos.

Esse movimento de aproximação entre ciência escolar e vida cotidiana está em consonância com a educação problematizadora. Freire (1987, 1996) defende uma prática educativa que reconheça os sujeitos, seus saberes e suas condições concretas de existência. Partir da realidade não significa permanecer no senso comum, mas

32 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Coordenador de Área.
33 SEEDUC RJ– Supervisor Pibid – Núcleo Colégio Estadual Doutor João Bazet, Nova Friburgo, RJ.
34 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Bolsista Pibid – Núcleo Colégio Estadual Doutor João Bazet, Nova Friburgo, RJ.

criar condições para que a experiência seja interrogada, sistematizada e ampliada por novos instrumentos conceituais. Nessa direção, a Física pode colaborar tanto para interpretar o movimento quanto para problematizar as desigualdades que se manifestam nos tempos e nas condições de deslocamento.

No contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), propostas dessa natureza também se mostram formativas para licenciandos e professores supervisores. A observação do cotidiano escolar, o planejamento colaborativo, a elaboração de materiais, a mediação das atividades e a posterior reflexão sobre a prática constituem movimentos importantes de aproximação entre a formação inicial e os desafios reais da escola. O capítulo, portanto, não apresenta somente uma sequência de aulas. Ele explicita escolhas pedagógicas, antecipa desafios de implementação e propõe formas de acompanhar a aprendizagem e a participação dos estudantes.

O objetivo geral é desenvolver uma sequência didática para o ensino de conceitos introdutórios de Cinemática na EJA, empregando a mobilidade urbana como tema gerador. Como objetivos específicos, pretende-se: reconhecer e valorizar os conhecimentos prévios dos educandos; produzir e analisar dados sobre os deslocamentos da turma; diferenciar distância percorrida e deslocamento; calcular e interpretar velocidades médias; comparar rotas e meios de transporte; refletir sobre mobilidade, acesso à educação e direito à cidade; e construir procedimentos avaliativos coerentes com as especificidades da modalidade.

2 Educação de jovens e adultos: sujeitos, trajetórias e desafios

A EJA é destinada a pessoas que não tiveram acesso ou continuidade de estudos na idade considerada regular. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional estabelece que a oferta deve considerar as características do alunado, seus interesses e suas condições de vida e de trabalho (Brasil, 1996). Esse princípio afasta a ideia de que a modalidade deva ser uma versão acelerada ou reduzida do ensino regular. Ao contrário, exige que tempos, currículos, linguagens e estratégias sejam pensados a partir de sujeitos jovens, adultos e idosos, portadores de conhecimentos construídos em múltiplos espaços sociais.

As turmas da EJA são marcadas por forte heterogeneidade. Convivem estudantes de diferentes faixas etárias, histórias profissionais, experiências

familiares, expectativas e relações com a escolarização. Alguns retornam à escola após longos intervalos; outros migraram recentemente do ensino regular; muitos procuram melhores oportunidades de trabalho, participação social e continuidade formativa (Silva et al., 2020). Essa diversidade não deve ser lida como obstáculo a ser apagado, mas como componente constitutivo do trabalho pedagógico.

Nas observações que motivaram esta proposta, realizadas semanalmente durante aproximadamente um ano, foram percebidas diferenças no modo de participação. Estudantes mais velhos tendiam a contribuir com relatos de experiências e comparações entre diferentes momentos de suas trajetórias. Em turmas com maior presença de jovens, a participação oral aparecia de modo mais restrito e havia preocupação acentuada com a conclusão da escolarização. Também se observaram lacunas em conhecimentos básicos, frequência irregular e sinais de cansaço associados ao trabalho e às responsabilidades familiares. Tais observações não devem ser transformadas em generalizações sobre toda a EJA, mas ajudam a situar decisões didáticas adequadas ao contexto acompanhado.

Uma prática sensível a essa realidade precisa combinar acolhimento e rigor cognitivo. A contextualização não significa abandonar conceitos, cálculos ou representações, e sim oferecer caminhos de acesso a eles. Retomar unidades de medida, operações básicas e leitura de tabelas pode ser necessário para que os alunos participem da investigação. Da mesma forma, propor atividades em grupos, permitir registros orais e escritos e disponibilizar dados impressos são medidas que ampliam a participação sem diminuir as expectativas de aprendizagem.

3 Mobilidade urbana, direito à cidade e ensino de física

A cidade não é vivenciada de modo igual por todos. A localização da moradia, a oferta de transporte, o custo das passagens, a acessibilidade, a segurança e os horários disponíveis afetam a possibilidade de alcançar escolas, empregos e serviços públicos. Ao discutir mobilidade no espaço escolar, é possível deslocar o olhar de uma interpretação estritamente individual, segundo a qual atrasos ou ausências seriam apenas escolhas pessoais, para uma análise que considere condicionantes urbanos e sociais.

Essa abordagem é especialmente fecunda na EJA porque o tema emerge de situações reconhecíveis: sair do trabalho e seguir diretamente para a escola, depender

de mais de uma condução, caminhar em trechos pouco iluminados, aguardar linhas com baixa frequência ou enfrentar congestionamentos. As narrativas dos educandos podem constituir o ponto de partida da problematização. Cabe ao professor acolhê-las, identificar questões comuns e transformá-las em objetos de investigação, preservando a privacidade e evitando que relatos individuais sejam expostos contra a vontade dos participantes.

Do ponto de vista da Física, todo trajeto pode ser descrito mediante escolhas de referencial, posição inicial e final, forma da trajetória, distância total, intervalo de tempo e velocidade média. Entretanto, a medida calculada não explica sozinha a experiência do deslocamento. Duas pessoas podem percorrer distâncias semelhantes e gastar tempos muito diferentes em razão de baldeações, espera, trânsito ou características do percurso. Assim, o cálculo funciona como instrumento de comparação e abre espaço para perguntas que extrapolam o resultado numérico.

A noção de tema gerador ajuda a organizar esse processo. Em uma perspectiva freireana, a realidade concreta é problematizada por meio do diálogo, permitindo que os sujeitos passem de uma percepção inicial a compreensões mais sistematizadas (FREIRE, 1987). No ensino de Ciências, a organização do trabalho a partir de problemas e situações significativas favorece a articulação entre conhecimentos prévios, conceitos científicos e aplicação do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). Mobilidade urbana, portanto, não atua como mera ilustração depois da explicação teórica, mas como eixo que orienta perguntas, dados, conceitos e sínteses.

4 Fundamentos conceituais de cinemática

Para que a contextualização mantenha consistência científica, é necessário explicitar os conceitos mobilizados. O primeiro deles é o referencial: a descrição do movimento depende do corpo ou sistema adotado como referência. Um passageiro sentado está em repouso em relação ao ônibus, porém em movimento em relação a um ponto fixo da via. Essa discussão pode partir de situações vivenciadas durante o deslocamento e contribui para desfazer a ideia de movimento como propriedade absoluta.

A trajetória corresponde ao conjunto de posições ocupadas por um corpo ao longo do movimento, segundo determinado referencial. Em mapas digitais, a linha

destacada representa uma aproximação da rota percorrida. A distância percorrida é uma grandeza escalar associada ao comprimento total do caminho. Já o deslocamento relaciona a posição inicial à posição final e possui direção e sentido. No nível introdutório, pode ser trabalhado por representações em mapas, setas e comparações qualitativas, sem exigir formalização vetorial avançada.

O intervalo de tempo expressa a duração do percurso. Para os cálculos, é importante trabalhar conversões entre minutos, horas e segundos. A velocidade média escalar pode ser apresentada pela razão entre a distância total percorrida e o intervalo de tempo total: $v_m = \Delta s/\Delta t$. Se uma pessoa percorre 12 km em 40 minutos, deve-se converter 40 minutos para 2/3 de hora, obtendo 18 km/h. O resultado não significa que ela tenha mantido essa velocidade durante todo o percurso. Paradas, acelerações, trânsito e espera afetam o movimento, e a média resume o trajeto completo.

Aplicativos de navegação fornecem distâncias e tempos estimados, mas esses valores precisam ser tratados criticamente. Eles podem variar conforme horário, modo de transporte, condições do trânsito e critérios do próprio aplicativo. Por isso, a proposta diferencia tempo estimado e tempo efetivamente observado. Essa distinção favorece discussões sobre medida, incerteza e limites das fontes de dados, além de impedir que a tecnologia seja tomada como resposta infalível.

5 Percurso metodológico da proposta

A proposta possui natureza qualitativa e propositiva. Ela foi elaborada a partir de observações do cotidiano de turmas da EJA e do diálogo entre ensino de Física, contextualização e educação problematizadora. Como ainda não foi aplicada sistematicamente, o capítulo não apresenta evidências empíricas de aprendizagem. Em vez disso, organiza objetivos, procedimentos, instrumentos e indicadores que poderão orientar a implementação e a análise futura.

Sugere-se o desenvolvimento em cinco encontros, adaptáveis à duração das aulas e ao calendário da escola. O planejamento deve permanecer flexível, pois a frequência na EJA pode variar e alguns estudantes podem ingressar nas atividades após o primeiro encontro. Para reduzir a dependência de uma sequência rígida, cada etapa deve iniciar com breve retomada do que foi produzido anteriormente, mantendo visíveis os dados coletivos e os conceitos já construídos.

Quadro 5 - Visão geral da sequência didática

Etapa	Foco	Ações centrais	Produção esperada
1. Problematização	Experiências e conhecimentos prévios	Vídeo curto, roda de conversa e registro de questões	Mapa inicial de ideias e perguntas
2. Dados da turma	Levantamento e organização de informações	Questionário, tabulação e leitura de tabelas/gráficos	Perfil coletivo dos deslocamentos
3. Investigação das rotas	Tecnologias e comparação de trajetos	Pesquisa em mapas, registro de distância e tempo	Ficha de trajetos
4. Sistematização conceitual	Cinemática introdutória	Discussão de conceitos, conversões e cálculos	Resolução comentada e comparações
5. Síntese e socialização	Física, cidadania e avaliação	Produção coletiva e debate final	Cartaz, texto, apresentação ou painel

Fonte: elaboração dos autores

5.1 Etapa 1: sensibilização, diálogo e problematização

O encontro pode começar com um vídeo curto, fotografias de situações urbanas ou uma notícia local previamente selecionada pelo professor. O recurso deve funcionar como disparador, e não como exposição longa. Em seguida, uma roda de conversa pode ser conduzida por perguntas como: Quanto tempo você leva para chegar à escola? O que mais interfere nesse tempo? O trajeto de ida é igual ao de volta? Qual é a diferença entre um caminho mais curto e um caminho mais rápido? Em que situações o deslocamento dificulta a frequência escolar?

Durante o diálogo, o professor registra no quadro palavras, problemas e hipóteses apresentados pela turma. Esse mapa inicial deve permanecer disponível para ser retomado ao final da sequência. A mediação precisa evitar julgamentos sobre pontualidade e frequência. O objetivo é compreender circunstâncias, reconhecer saberes e construir perguntas investigáveis. Também é importante permitir que estudantes que não desejem falar em público contribuam por escrito ou conversem em pequenos grupos.

5.2 Etapa 2: questionário e leitura dos dados coletivos

O questionário deve ser breve e conter somente informações necessárias ao trabalho pedagógico. Para proteger a privacidade, recomenda-se registrar o bairro ou uma região aproximada, e não o endereço completo. As respostas podem incluir meio

de transporte principal, número de conduções, tempo estimado, tempo habitual percebido, distância aproximada e principais dificuldades. Nenhum estudante deve ser prejudicado caso prefira não informar parte dos dados.

Após a coleta, professor, supervisor e bolsistas podem organizar as informações em tabelas e gráficos simples. A turma pode contar frequências, comparar categorias e identificar casos que merecem investigação. Essa etapa oferece oportunidades de diálogo com a Matemática, especialmente em leitura de tabelas, porcentagens e médias. Mais importante que produzir gráficos sofisticados é garantir que os estudantes compreendam o significado de cada categoria e possam formular conclusões a partir dos dados.

Quadro 6 - Sugestão de questionário diagnóstico

Item	Pergunta ou campo de registro
1	Região ou bairro de residência, sem informar endereço completo.
2	Qual é o principal meio de transporte utilizado para vir à escola?
3	Quantas conduções são utilizadas no trajeto?
4	Quanto tempo o deslocamento costuma levar em um dia comum?
5	O tempo de ida costuma ser diferente do tempo de volta? Por quê?
6	Quais dificuldades aparecem com maior frequência no trajeto?
7	Em alguma ocasião o deslocamento já dificultou sua chegada ou permanência na escola?
8	Que mudança poderia melhorar seu deslocamento cotidiano?

Fonte: elaboração dos autores

5.3 Etapa 3: análise de trajetos com mapas digitais

Em duplas ou pequenos grupos, os estudantes investigam rotas entre uma região de referência e a escola. Podem ser utilizados Google Maps, Waze ou outro recurso disponível. Para evitar a exposição da residência, o ponto inicial pode ser uma praça, rua principal ou equipamento público próximo. Cada grupo registra pelo menos duas possibilidades de rota ou dois meios de transporte, observando distância, tempo estimado e elementos que expliquem diferenças.

Caso a escola tenha poucos aparelhos ou conectividade limitada, o professor pode imprimir mapas e simulações de trajetos previamente selecionados. Outra possibilidade é projetar uma única rota e realizar a investigação coletivamente. Estudantes que dominam os aplicativos podem apoiar colegas, desde que a atividade

não atribua a eles toda a responsabilidade técnica. O uso da tecnologia deve ampliar a investigação, não criar uma nova barreira de participação.

5.4 Etapa 4: construção e aplicação dos conceitos

A sistematização conceitual parte das fichas preenchidas. O professor seleciona exemplos que permitam diferenciar caminho e deslocamento, comparar tempos e calcular velocidades médias. Antes de aplicar fórmulas, convém solicitar previsões: a rota mais curta será necessariamente a mais rápida? Duas pessoas que gastam o mesmo tempo percorrem a mesma distância? Um ônibus com muitas paradas pode apresentar velocidade média menor mesmo atingindo velocidades altas em alguns trechos?

Os cálculos devem ser construídos passo a passo, com atenção às unidades. Uma estratégia é organizar cada resolução em quatro movimentos: identificar os dados; converter unidades; escolher a relação física; interpretar o resultado no contexto. Calculadoras podem ser permitidas quando o objetivo principal for a compreensão física. Se dificuldades matemáticas impedirem a participação, podem ser oferecidos valores arredondados, tabelas de conversão e exemplos resolvidos, seguidos de situações com autonomia progressiva.

Exemplo 1: uma rota de ônibus possui 9 km e tempo total de 45 minutos. Convertendo 45 minutos para 0,75 h, obtém-se $v_m = 9/0{,}75 = 12$ km/h. O valor inclui paradas e possíveis tempos de espera considerados no percurso. Exemplo 2: uma rota alternativa tem 11 km e leva 40 minutos, isto é, aproximadamente 0,67 h. A velocidade média é cerca de 16,5 km/h. Embora mais longa, a segunda rota pode ser mais rápida. A comparação permite discutir como distância e tempo se combinam e por que “mais curto” e “mais rápido” não são sinônimos.

5.5 Etapa 5: socialização, síntese e intervenção possível

Na etapa final, os grupos organizam uma síntese em formato acessível: cartaz, painel, apresentação oral, texto curto, áudio ou infográfico. A produção deve incluir pelo menos um dado da investigação, um conceito físico utilizado, uma conclusão e uma proposta de melhoria relacionada ao entorno. Não se espera a elaboração de soluções técnicas completas. O propósito é exercitar a argumentação com base em evidências e reconhecer que a leitura científica pode subsidiar a participação cidadã.

A roda de encerramento retoma o mapa inicial de ideias. Os estudantes são convidados a identificar o que mudou em sua compreensão sobre distância, deslocamento, tempo e velocidade média, além de comentar como passaram a observar a mobilidade no cotidiano. O professor registra dúvidas persistentes e novas perguntas. Esse movimento final permite avaliar aprendizagens, reconhecer limites da atividade e indicar desdobramentos para outras aulas.

6 Avaliação da aprendizagem e da proposta

A avaliação deve ocorrer ao longo de toda a sequência e combinar diferentes formas de registro. Na problematização, observa-se como os estudantes explicam seus trajetos e quais conceitos utilizam espontaneamente. Durante a análise dos dados, acompanha-se a leitura de tabelas, a formulação de comparações e a compreensão das variáveis. Na sistematização, avaliam-se os procedimentos de cálculo e, principalmente, a interpretação dos resultados. A produção final evidencia a capacidade de articular conceito, dado e argumento.

Para respeitar a heterogeneidade da EJA, recomenda-se não concentrar a avaliação em uma prova única nem penalizar automaticamente ausências relacionadas às condições de vida e trabalho. Atividades de retomada, registros em grupo e alternativas de entrega permitem acompanhar estudantes com frequência irregular. Isso não elimina critérios. Ao contrário, torna-os mais transparentes e vinculados aos objetivos efetivamente trabalhados.

Quadro 7 - Indicadores para avaliação formativa

Dimensão	**Indicadores observáveis**
Participação e diálogo	Relaciona o tema a experiências, escuta os colegas e formula perguntas.
Leitura de dados	Localiza informações, compara rotas e reconhece limites das estimativas.
Compreensão conceitual	Diferencia distância e deslocamento; reconhece o papel do referencial; interpreta tempo e velocidade média.
Procedimentos	Seleciona dados, converte unidades e realiza cálculos com apoio compatível com sua etapa de aprendizagem.
Argumentação	Utiliza dados e conceitos para justificar conclusões sobre os trajetos.
Reflexão cidadã	Relaciona mobilidade, acesso à escola e condições urbanas sem culpabilizar indivíduos.

Fonte: elaboração dos autores.

A proposta também precisa ser avaliada. Ao final, professor e bolsistas podem registrar: quais atividades mobilizaram maior participação; que dificuldades conceituais e matemáticas surgiram; se os recursos digitais ampliaram ou restringiram o acesso; como a frequência interferiu na continuidade; e que alterações serão necessárias em uma nova aplicação. No âmbito do Pibid, uma reunião de reflexão pós-aula pode transformar esses registros em conhecimento formativo sobre planejamento, mediação e currículo.

7 Cuidados éticos, inclusão e limites da tecnologia

O trabalho com trajetos cotidianos envolve informações potencialmente sensíveis. Não se devem divulgar endereços residenciais, horários individuais ou rotinas detalhadas. Recomenda-se utilizar regiões aproximadas, anonimizar exemplos apresentados à turma e explicar previamente a finalidade da coleta. Fotografias, gravações ou uso dos dados em pesquisa exigem procedimentos institucionais próprios e não devem ser confundidos com a participação ordinária em uma atividade didática.

A inclusão digital também requer atenção. Nem todos possuem smartphone, plano de dados ou familiaridade com aplicativos. Por isso, nenhuma etapa essencial pode depender exclusivamente de dispositivo pessoal. Mapas impressos, trabalho coletivo, projeção e fichas previamente preenchidas são alternativas legítimas. Para estudantes com baixa visão, deve-se ampliar mapas e fontes, garantir contraste e realizar descrição oral das rotas. Para pessoas com dificuldades de leitura e escrita, registros orais, apoio entre pares e uso de símbolos podem favorecer a participação.

Outro limite está na própria representação tecnológica. Mapas digitais selecionam rotas segundo critérios que nem sempre correspondem à experiência real do usuário. Acessibilidade das calçadas, segurança, iluminação, lotação, custo e confiabilidade do transporte podem não aparecer adequadamente. Comparar o dado do aplicativo com o relato dos estudantes ajuda a compreender que toda fonte é parcial e que interpretar dados exige conhecer as condições de sua produção.

8 Possibilidades interdisciplinares e desdobramentos

Embora o foco seja a Cinemática, a proposta favorece articulações interdisciplinares. Em Matemática, podem ser trabalhados razão, proporção, médias, porcentagens, escalas e elaboração de gráficos. Em Geografia, discutem-se organização do espaço urbano, redes de transporte, segregação socioespacial e relações centro-periferia. Em Língua Portuguesa, os estudantes podem produzir relatos, cartas de reivindicação, sínteses argumentativas ou roteiros de apresentação. Em Sociologia, podem analisar desigualdades no acesso à cidade e aos serviços públicos.

Também são possíveis ampliações dentro da Física. O consumo de energia em diferentes modais, as transformações energéticas, as emissões associadas ao transporte, a segurança no trânsito e os princípios de funcionamento de bicicletas e veículos podem constituir novas sequências. A continuidade deve preservar o princípio central: selecionar conceitos que ajudem a responder perguntas relevantes para a turma, em vez de usar o cotidiano apenas como ornamento.

Uma aplicação futura pode produzir um mapa coletivo de mobilidade até a escola, sempre sem identificar residências. Os dados podem subsidiar diálogo com a comunidade escolar sobre horários, iluminação do entorno, acesso de pedestres e dificuldades de transporte. Dependendo do contexto e da decisão dos participantes, as conclusões podem ser apresentadas ao conselho escolar ou a outros espaços de participação. A dimensão cidadã adquire sentido quando resulta de análise, diálogo e ação responsável, e não de uma atividade prescrita sem vínculo com as possibilidades locais.

9 Resultados esperados

Por se tratar de uma proposta ainda não implementada de forma sistemática, os resultados aqui discutidos são expectativas pedagógicas. Espera-se que o uso de dados produzidos pelos próprios estudantes favoreça a atribuição de sentido aos conceitos de distância, deslocamento, tempo e velocidade média. A comparação entre trajetos pode contribuir para que fórmulas sejam compreendidas como relações entre grandezas e não apenas como procedimentos de substituição numérica.

Também se espera ampliar a participação, sobretudo quando diferentes formas de expressão forem aceitas e as experiências dos educandos constituírem fontes legítimas para a aula. Contudo, o engajamento não deve ser presumido apenas

porque o tema pertence ao cotidiano. A mediação, a clareza dos objetivos, a adequação dos materiais, o tempo disponível e as relações construídas na turma continuam sendo decisivos. Avaliar a proposta requer observar tanto aprendizagens conceituais quanto condições concretas de participação.

Uma investigação futura poderá comparar registros iniciais e finais, analisar produções dos grupos, acompanhar estratégias de resolução e realizar entrevistas ou rodas de avaliação. Perguntas relevantes incluem: como os estudantes diferenciam distância e deslocamento após a sequência? Que sentidos atribuem à velocidade média? Quais elementos da mobilidade aparecem em suas explicações? O uso de dados próprios modifica a participação? Que barreiras tecnológicas e matemáticas se manifestam? Essas questões podem orientar trabalhos de conclusão, relatos de experiência e pesquisas vinculadas à formação docente.

10 Considerações finais

Transformar a mobilidade urbana em tema gerador para o ensino de Física significa reconhecer que os deslocamentos cotidianos possuem dimensões científicas, sociais e educativas. Para estudantes da EJA, o caminho até a escola pode condensar desigualdades de acesso, organização do tempo, cansaço e persistência. Ao ser problematizado, medido e comparado, esse caminho torna-se fonte de perguntas e de construção conceitual.

A sequência apresentada procura articular diálogo, investigação e sistematização. As experiências dos educandos constituem o ponto de partida; os dados e conceitos de Cinemática ampliam a análise; a síntese coletiva devolve o conhecimento ao contexto social. Nessa organização, contextualizar não é simplificar o conteúdo, mas construir mediações para que o conhecimento científico seja apropriado como ferramenta de compreensão.

Para a formação promovida pelo Pibid, o trabalho evidencia a importância de observar a escola, planejar com os profissionais que nela atuam, produzir recursos acessíveis e refletir sobre os efeitos da prática. A proposta também reconhece seus limites: precisa ser aplicada, documentada e avaliada. Sua principal contribuição é oferecer um percurso detalhado e adaptável, capaz de inspirar práticas que aproximem o ensino de Física das condições concretas de vida dos estudantes da EJA e fortaleçam sua leitura crítica da cidade.

Referências

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 25 jun. 2026.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

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

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, Bruna Rodrigues; PASQUALETTO, Antônio; CUNHA, Júlia Pereira de Sousa. *A vital necessidade da mobilidade urbana nas cidades brasileiras*. Revista GeoSertões, Cajazeiras, v. 6, n. 11, p. 84-98, 2021. DOI: 10.56814/geosertoes.v6i11.1554.

SILVA, Sabrina Teixeira de Sousa; CARDOSO, Ruth Helly Ferreira; SOUZA, Tayane Andrade de; SILVA, Antonio Ivany da; VELOSO, Vilma Dias de Araujo. *Educação de jovens e adultos: contexto, perspectivas e desafios*. Revista Práxis Pedagógica, v. 4, n. 5, p. 92-106, 2020. DOI: 10.69568/2237-5406.2020v4n5e4936.

Capítulo 11

Uma Proposta para o Uso de Ferramentas Digitais na Busca por Evidenciar Interconexões entre a Cinemática e a Mobilidade Urbana no Estudo da Física no Ensino Médio

Diego Dias Uzêda[35], Gustavo Antônio Montenegro Guttman[35], Leandro Carlos Quima[36], Carlos Eduardo Neves Fonseca[37], Joilson Cleyton Gama de Lima[37], Mateus Pessanha Pacheco[37], Yasmim Jesus Munhoz[37]

Introdução

A experiência diária de deslocamento no espaço urbano é uma vivência compartilhada por quase todos os estudantes da educação básica. Longe de ser apenas um ato mecânico de locomoção, o trajeto entre a residência e a escola carrega dimensões sociais, físicas e tecnológicas. De acordo com o artigo 4º, inciso II, da Lei nº 12.587 de 2012, que estabelece as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, esta se define como a:

> [...] mobilidade urbana [é a] condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano, com vistas a acessar a infraestrutura, os serviços e os equipamentos urbanos, bem como as oportunidades econômicas e sociais oferecidas pela cidade (Brasil, 2012, p. 1).

No contexto da educação básica, esse deslocamento diário constitui um objeto de estudo experimental e contextualizado. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (EM) (Brasil, 2018) recomendam a investigação de problemáticas reais do território dos educandos como estímulo ao engajamento e à construção do conhecimento científico. Contudo, o ensino tradicional de Física frequentemente desvincula os conceitos teóricos das vivências concretas dos estudantes, transformando

35 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Coordenador de Área.
36 SEEDUC RJ– Supervisor Pibid – Núcleo Instituto de Educação de Nova Friburgo (IENF), Nova Friburgo, RJ.
37 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Bolsista Pibid– Núcleo Instituto de Educação de Nova Friburgo (IENF), Nova Friburgo, RJ.

disciplinas como a cinemática em um emaranhado de fórmulas e abstrações matemáticas desprovidas de significado prático.

Para superar esse distanciamento, este trabalho se dispôs a pôr a mobilidade urbana no centro do processo de ensino-aprendizagem de Física, fundamentando-se na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolvida por David Ausubel (Moreira, 2010). Essa escolha justifica-se pelo fato de que a mobilidade faz parte da vivência do estudante, dialogando com o que Moreira (2010, p. 5) assinala: "Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos".

Nessa perspectiva, ao vivenciarem rotineiramente a dinâmica do trânsito como pedestres, passageiros ou condutores, os estudantes não ingressam no ambiente escolar desprovidos de saberes. Pelo contrário, trazem consigo um repertório empírico sobre tempos de deslocamento, variações de velocidade, paradas e trajetórias. Essas experiências prévias atuam como subsunçores, ou seja, conhecimentos específicos já estruturados na cognição do discente que servem de ancoradouro para a apropriação dos conceitos científicos formais (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

Articulada à TAS, a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) reforça a necessidade de uma reestruturação curricular que integre os conteúdos científicos e tecnológicos às dimensões socioespaciais. Sob esse duplo referencial teórico, conceitos fundamentais da cinemática deixam de ser meras equações no quadro para se tornarem ferramentas de leitura e análise crítica da realidade local. Ao investigar os entraves do tráfego, as diferenças entre modais de transporte e o uso de aplicativos de navegação baseados em tecnologias digitais, os discentes empregam a ciência para compreender as dinâmicas urbanas que afetam seu próprio cotidiano.

A escolha por contextualizar essa intervenção junto às turmas da 1ª série do EM do Instituto de Educação de Nova Friburgo (IENF) vincula-se às especificidades da cidade. Dados do Instituto de Segurança Pública do Estado do Rio de Janeiro (ISP, 2021) apontam a recorrência de infrações e acidentes de trânsito no município de Nova Friburgo, realidade que se reflete frequentemente nos relatos trazidos pelos próprios discentes. A conjunção entre a complexidade do tráfego local e as vivências dos alunos evidenciou a oportunidade de conectar o cotidiano urbano aos objetos de conhecimento

da cinemática, integrando recursos computacionais e mídias digitais como mediadores do processo didático.

Partindo dessa premissa, buscou-se investigar como a utilização de tecnologias digitais voltadas ao estudo da mobilidade urbana local pode favorecer a apropriação dos conceitos de cinemática e incitar a reflexão crítica e científica dos estudantes do IENF. Pressupôs-se que, ao aproximar os conteúdos de Física das dinâmicas territoriais vividas pelos alunos, amplia-se o engajamento com a disciplina e viabiliza-se o desenvolvimento das competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Diante do panorama exposto, este capítulo delimitou os aportes teóricos e contextuais que justificam a incorporação da mobilidade urbana no ensino de cinemática. A partir dessa problematização territorial e pedagógica, estabelecem-se as bases para a construção e aplicação de estratégias didáticas alinhadas à realidade dos estudantes do IENF e às orientações da BNCC.

Sequência didática: Abordagem metodológica e o uso de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem de cinemática no contexto da mobilidade urbana.

Tratando-se da estratégia e das táticas para atingir os objetivos supracitados, foi pensada uma sequência didática (SD) que atendesse ordenadamente as etapas das ações a serem desenvolvidas para executar a proposta emergida da TAS acerca dos objetos de conhecimento abordados em cinemática e suas relações com a mobilidade urbana local dos estudantes.

Dessa maneira, revelou-se essencial contextualizar previamente alguns conceitos e definições que compõem a mobilidade urbana, bem como ressaltar a importância e a atenção que esse tema exige na rotina dos estudantes. Com base na temática do Maio Amarelo, a primeira etapa da SD foi elaborada com foco na conscientização contra a violência no trânsito. Para isso, foi realizado um seminário que abordou as ideias centrais da mobilidade urbana no escopo do projeto, além de destacar informações e dados nos âmbitos nacional, estadual e municipal. Essa abordagem permitiu aos alunos compreenderem como essas questões estão presentes em seu cotidiano.

Na etapa 2 da SD foi elaborado e aplicado um formulário com a tarefa de colher informações acerca dos conhecimentos conceituais e empíricos dos estudantes em relação ao conteúdo de cinemática lecionado até então, as percepções vivenciadas e informações acerca dos trajetos realizados por eles no dia a dia escolar, com o objetivo de reunir dados preliminares para a construção de um experimento que verifique os dados físicos assinalados neste instrumento de coletas de dados inicial.

Na terceira etapa, surgiu a necessidade de instruir os alunos sobre o funcionamento e a utilização do aplicativo selecionado para a coleta de dados e posterior análise do experimento. Para esse fim, elaborou-se uma apresentação que esclareceu os motivos da escolha do Phyphox, abordando suas funcionalidades e restrições. Dessa forma, os estudantes foram integrados como membros ativos do trabalho por meio da execução da própria prática, deixando de atuar apenas como participantes passivos no decorrer da abordagem didática e do processo de aprendizagem.

A quarta etapa caracterizou-se pelo trabalho interno da equipe do projeto, uma vez que as fases dependentes da participação passiva ou ativa dos discentes já foram concluídas. Portanto, este é o momento de reunir as informações obtidas pelos instrumentos empregados e realizar a devida análise dos seus resultados.

Como quinta e última etapa, promove-se uma roda de conversa final com as turmas envolvidas. Essa ocasião destina-se a abordar a proposta de ensino e aprendizagem aplicada, apresentar os resultados alcançados, as análises e conclusões estabelecidas e oferecer um espaço para a livre expressão dos discentes diante dessas constatações.

Em suma, a articulação dessas cinco etapas permite estruturar um percurso metodológico integrativo, unindo a teoria da cinemática às vivências cotidianas de mobilidade urbana dos estudantes. Com a SD devidamente delineada e executada, passa-se, no tópico a seguir, à análise do formulário aplicado, buscando compreender a realidade da mobilidade urbana sob a perspectiva e a rotina dos próprios estudantes.

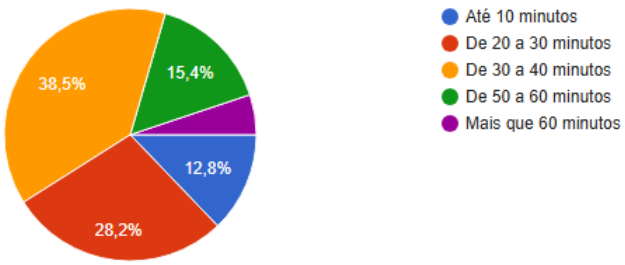
Entendendo a realidade da mobilidade urbana na vida dos estudantes.

Para dar início à análise do percurso metodológico, faz-se fundamental examinar os dados referentes ao levantamento de perfil e às impressões prévias das turmas envolvidas. Essa etapa de diagnóstico inicial não apenas forneceu o panorama

necessário para o desenvolvimento do projeto, mas também serviu para ancorar os conceitos teóricos de cinemática na vivência diária dos participantes. Assim, antes de avançar para a interpretação dos experimentos práticos, torna-se indispensável compreender como o tema se alinha às percepções prévias dos estudantes.

Alinhado à perspectiva de Bedin e Del Pino (2017), de que a aprendizagem deve privilegiar o ambiente e as trocas de experiências do estudante, aplicou-se um questionário no Google Forms para identificar a realidade da mobilidade urbana da turma. A seguir, apresentam-se em gráficos as respostas das questões centrais para os objetivos desta pesquisa. Para relacionar a cinemática à rotina escolar, investigou-se a duração dos deslocamentos diários de ida e volta dos alunos. A Figura 19 ilustra os dados obtidos sobre esse intervalo de tempo.

Figura 19 - Tempo de deslocamento no trajeto de ida para a escola pela concepção dos discentes



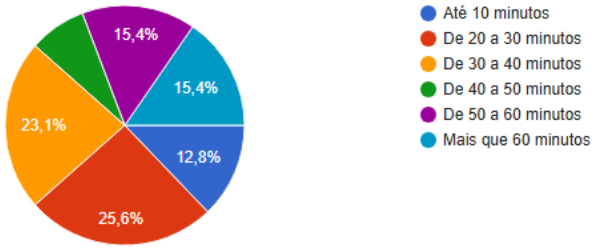
Fonte: elaborada pelos autores

A análise da Figura 19 revela que a maior parcela dos estudantes leva de 30 a 40 minutos no trajeto de ida para a escola, correspondendo a 38,5% do total. Somados aos alunos que gastam entre 20 e 30 minutos (28,2%) e até 10 minutos (12,8%), observa-se que a expressiva maioria dos entrevistados (79,5%) realiza o percurso em no máximo 40 minutos. Por outro lado, 20,5% dos estudantes enfrentam deslocamentos mais longos, sendo que 15,4% levam de 50 a 60 minutos e apenas 5,1% demoram mais de uma hora para chegar à instituição.

Já no trajeto de volta, conforme apresentado na Figura 20, observa-se um ligeiro aumento no tempo gasto pelos alunos para retornar à sua residência. A maior frequência concentra-se na faixa de 20 a 30 minutos (25,6%), seguida de perto por aqueles que levam de 30 a 40 minutos (23,1%). Os estudantes que realizam o trajeto em até 10 minutos somam 12,8%, enquanto 7,7% demoram de 40 a 50 minutos. Por outro lado, nota-se uma fatia expressiva de alunos enfrentando deslocamentos mais longos no

retorno: 15,4% levam entre 50 e 60 minutos e outros 15,4% demandam mais de uma hora para chegar em casa.

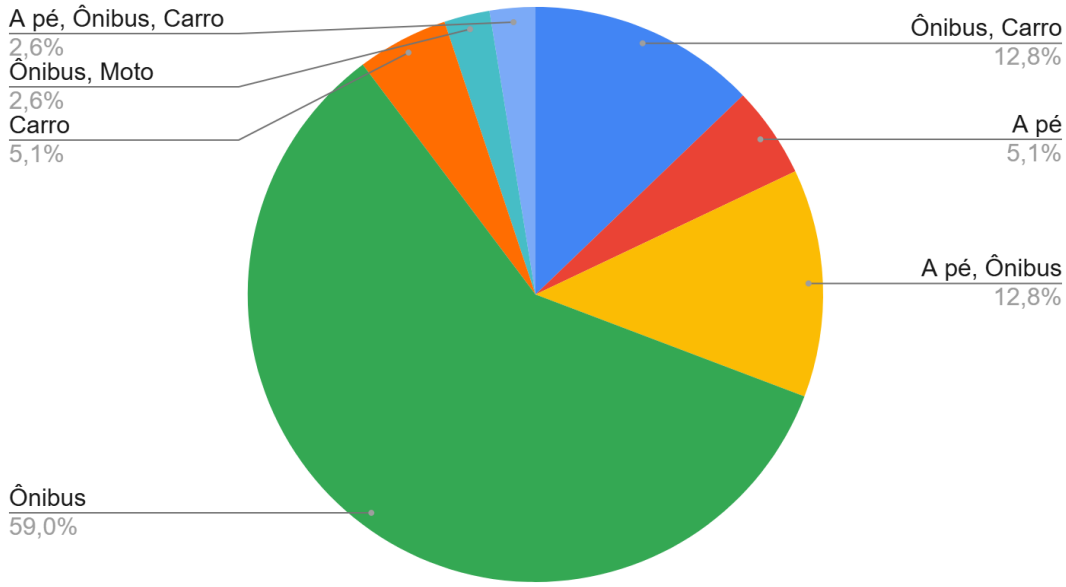
Figura 20 - Tempo de deslocamento no trajeto de volta para casa pela concepção dos discentes



Fonte: elaborada pelos autores

Após analisar a duração dos percursos de ida e volta, torna-se fundamental compreender os fatores que determinam essa dinâmica de tempo. Nesse sentido, a escolha do meio de locomoção desempenha um papel central na variação dos trajetos. Para mapear essa relação, investigou-se a modalidade utilizada pelos estudantes no transporte de ida e volta da escola, cujos resultados estão expressos na Figura 21.

Figura 21 - Panorama dos meios de transporte utilizados pelos estudantes



Fonte: elaborada pelos autores

Como ilustra a Figura 21, o ônibus consolida-se como o principal meio de locomoção dos estudantes, figurando na rotina de quase 90% da turma (entre

modalidades exclusivas e combinadas com carro, moto ou caminhada). Os deslocamentos exclusivamente privados ou a pé somam apenas 10,2% das respostas. O mapeamento desse cenário confirma a premissa de Bedin e Del Pino (2017), demonstrando que o trajeto diário dos alunos é rico em variáveis físicas reais. A partir da contextualização dessas rotinas e dos modais utilizados, tornou-se possível abordar os conceitos teóricos de movimento, espaço e tempo de forma ancorada na vivência concreta da turma.

Assim, a análise conjunta dos dados de tempo e modalidade de transporte consolida a etapa diagnóstica deste estudo, comprovando a viabilidade de utilizar o cotidiano dos discentes como recurso didático-pedagógico. O alinhamento entre as percepções prévias da turma e os fundamentos da cinemática permitiu transformar trajetos rotineiros em situações-problema ricas para o aprendizado de física. Encerrado esse levantamento inicial, avança-se para a apresentação das etapas experimentais e a discussão dos resultados práticos obtidos durante o projeto.

Do aplicativo Phyphox, do uso do celular como ferramenta de coleta de dados e do tratamento desses dados.

Concluída a etapa de diagnóstico inicial, a fase seguinte do projeto concentrou-se na experimentação prática por meio do aplicativo Phyphox. Essa ferramenta educacional explora os sensores integrados aos dispositivos móveis dos alunos para realizar medições físicas de forma simples e intuitiva. No contexto desta pesquisa, o software foi empregado para registrar e analisar os dados de movimento durante os trajetos escolares, permitindo que os discentes utilizassem a própria tecnologia presente em suas rotinas para investigar os fenômenos da cinemática de maneira ativa e investigativa.

Outro recurso relevante do Phyphox é a sua flexibilidade, que possibilita aos usuários programar e personalizar ensaios de acordo com suas necessidades específicas. Fazendo uso dessa ferramenta de edição, os autores ajustaram o experimento original “Localização (GPS)”, delimitando a interface para capturar estritamente os parâmetros de tempo, velocidade e deslocamento.

Com a autorização do professor orientador da escola, deram-se início às primeiras etapas da aplicação prática. O primeiro passo consistiu em instruir os alunos na realização do download do aplicativo e no manuseio básico de suas ferramentas, garantindo que todos estivessem aptos a operar o aplicativo corretamente.

Outra etapa fundamental do planejamento metodológico foi a definição dos trajetos e da amostragem de dados. Em consenso, o grupo estabeleceu que cada participante faria o registro das informações ao longo de quatro dias úteis, contemplando tanto o percurso de ida quanto o de volta da escola.

Com os dados do experimento no Phyphox coletados pelos estudantes e enviados por e-mail à equipe em arquivos no formato de pasta de trabalho editável, gerados pelo próprio aplicativo de coleta e denominados Base de Dados (BD), que podem ser visualizados e editados pelo Microsoft Excel, e armazenados no Google Drive, iniciou-se a parte de tratamento dessas informações para a consolidação da terceira etapa da SD.

Dando corpo a esse arquivo, surge a pasta de trabalho Planilha de Análise de Dados Phyphox, ou somente PAD, composta por três planilhas: Entrada dos Dados (ED), Conversão e tratamento dos dados (CTD), e a planilha v(t) e s(t) em ms (VS(T)). Sendo assim, a PAD serve como um modelo para receber os dados da BD, tratá-los e descrevê-los como gráficos de funções do tipo v(t) e s(t).

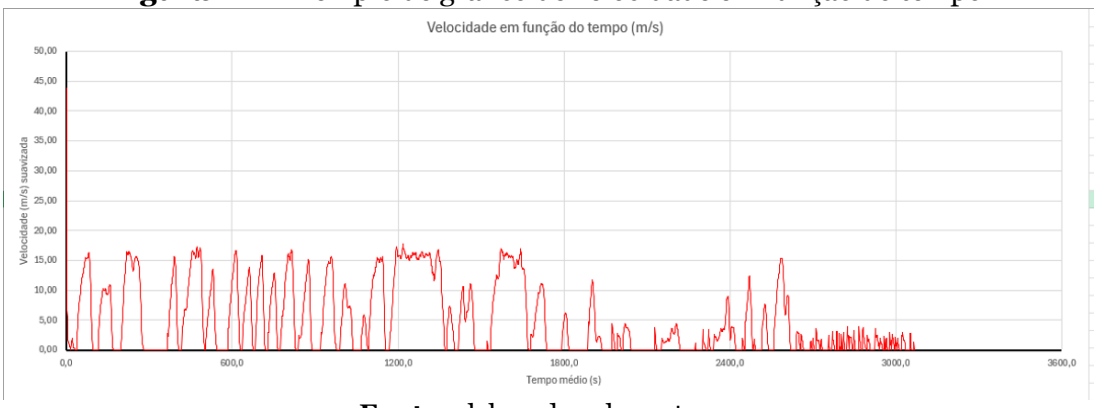
Descrevendo a estrutura das planilhas da PAD, temos primeiramente a ED. Essa aba tem por função receber e armazenar, na mesma ordem transferida, os registros copiados da BD. Na ED há quatro colunas: Tempo (s), que receberá os dados da coluna Time (s); Velocidade (m/s), que receberá os valores da coluna Speed (m/s) ; Distância percorrida (km), que receberá as informações da coluna Distance (km); e Distância percorrida (km): NaN corrigido, que corrige possíveis erros de valor contidos na coluna anterior, sendo NaN o registro que indica que o experimento foi finalizado, pausado ou interrompido naquele momento.

A planilha CTD tem por função converter e tratar os dados inseridos na ED. Ela possui quatro colunas: Tempo médio (s -> s), que mantém a unidade de medida do experimento em segundos, aproxima os valores da coluna Tempo (s) da ED para uma casa decimal e organiza esses registros em intervalos próximos a 1 segundo. Essa padronização visa tornar os gráficos (t) e s(t) semelhantes às funções convencionais da cinemática.

Como consequência dos dados presentes na BD, os gráficos gerados descreveriam um comportamento distintos do que os estudantes conhecem. Como o intuito é produzir esses gráficos para apresentar na roda de conversa na última etapa da SD, distanciar os gráficos obtidos pelos experimentos dos convencionalmente vistos e estudados no ensino regular de cinemática poderia afastar a proposta do projeto do escopo das aulas de Física no EM lecionadas no IENF.

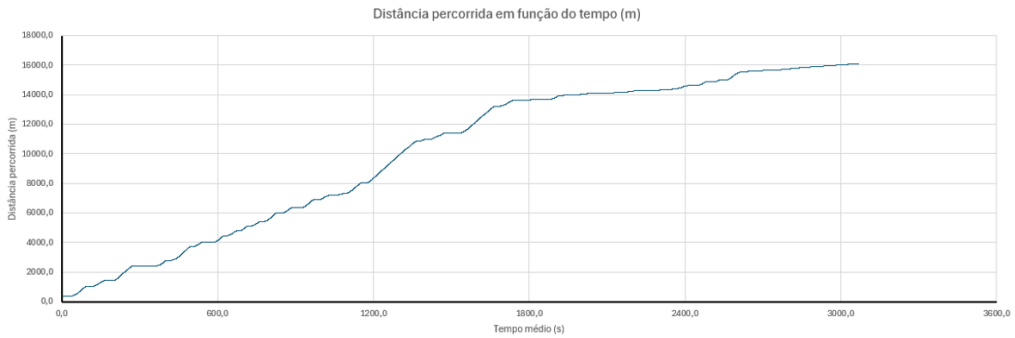
Com a planilha CTD descrita, resta descrever a planilha VS(T), que é composta por três partes: um gráfico da velocidade suavizada em função do tempo médio (v(t)) como na Figura 22; um gráfico da distância percorrida em função do tempo médio (s(t)) exemplificado na Figura 23; e tabelas informativa e comparativas.

Figura 22 - Exemplo de gráfico de velocidade em função do tempo



Fonte: elaborada pelos autores

Figura 23 - Exemplo de gráfico de distância percorrida em função do tempo



Fonte: elaborada pelos autores

As tabelas informativas e comparativas destacam informações notáveis e comparáveis com os dados obtidos no formulário preliminar, assim como também permitem, de modo simples e rápido ler esses valores em diferentes unidades de medidas para uma compreensão familiar dos estudantes, sendo essas informações:

Deslocamento total; Tempo total de trajeto, Tempo total em repouso, Velocidade média; e Velocidade máxima, todos visualizáveis em m/s, km/h ou m/min.

Resultados e discussões: possíveis impactos da proposta de aprendizagem potencialmente significativa nas perspectivas dos estudantes acerca da mobilidade urbana local e sua relação com a escola.

Considerações.

Antes de apresentar os resultados obtidos do formulário preliminar na etapa 2 e do experimento na etapa 3 da SD, se faz necessário algumas considerações iniciais que contextualizam as análises que serão descritas acerca dos dados obtidos.

Em primeiro lugar, destaca-se que os gráficos de velocidade em função do tempo, v(t), e de distância percorrida em função do tempo, s(t), gerados a partir dos dados do aplicativo, não apresentam comportamento estritamente linear ou variações regulares. Essa oscilação é perfeitamente condizente com a dinâmica real do trânsito urbano, caracterizada por paradas em semáforos, desacelerações, paradas de embarque e desembarque de passageiros e retenções de tráfego.

Em segundo lugar, identificou-se uma limitação técnica inerente aos registros do Phyphox: nos primeiros 30 a 60 segundos de cada coleta (ou ao retomar de uma pausa), o aplicativo realiza o ajuste fino e a calibração do sinal de GPS do dispositivo móvel do usuário. Durante esse curto intervalo de transição, podem ocorrer oscilações bruscas nos valores instantâneos de velocidade e distância percorrida. No entanto, como a duração total dos trajetos foi expressivamente superior a esse intervalo de calibração, foi possível identificar e desconsiderar esses ruídos pontuais, preservando a validade das médias globais de deslocamento total, tempo de trajeto e velocidade média para a análise cinemática.

Resultados

A pesquisa foi constituída por 62 estudantes matriculados em duas turmas da 1ª série do EM do IENF. As etapas da SD foram aplicadas de maneira idêntica em ambas as turmas e integradas ao processo de avaliação trimestral (contendo até 20% da

avaliação total). Como a posse e o uso de smartphones capazes de executar os aplicativos necessários mostraram-se unânimes entre os discentes, não houve necessidade de adaptar o formato das atividades digitais.

Numa análise geral dessas atividades, contabilizou-se os seguintes valores, do total de 62 estudantes, 38 estudantes participaram do formulário preliminar e 18 participaram do experimento Phyphox. Dos alunos em relação às atividades, 15 (24%) participaram de ambas, 3 (5%) realizaram somente o experimento, 23 (37%) realizaram apenas o formulário preliminar e 21 (34%) não realizaram nenhuma das atividades.

O experimento no aplicativo fora executado duas vezes ao dia, nos trajetos Casa-Escola (CE) e Escola-Casa (EC), ao longo de quatro dias úteis, totalizando oito coletas previstas pela SD. Dos 18 participantes, apenas 1 (6%) executou todos os 8 experimentos, enquanto 3 (17%) realizaram de 5 a 7. A maioria, 8 estudantes (44%), efetuou de 2 a 4 experimentos, e os 7 restantes (39%) concluíram apenas uma coleta.

A partir do grupo de 15 estudantes que participaram de ambas as atividades, realizou-se o confronto entre o tempo de deslocamento percebido (assinalado no formulário preliminar) e a duração real cronometrada via GPS pelo software. Após o tratamento dos dados e a desconsideração de inconsistências, obtiveram-se 11 comparações válidas no trajeto CE e 12 comparações válidas no trajeto EC.

Quanto ao trajeto CE, dos 11 registros válidos, 5 estudantes apresentaram duração real superior ao intervalo estimado no formulário, 4 registraram tempo compatível com a faixa declarada e 2 demandaram menos tempo do que o previsto. Já no percurso de volta (EC), entre as 12 comparações, metade dos alunos (6) levou mais tempo do que o estimado, 6 mantiveram-se dentro do intervalo previsto e nenhum registrou duração inferior à esperada.

Ao verificar que do total de 23 confrontos dos discentes nos trajetos, 10 levaram um tempo real pertencente ao intervalo previsto, 11 superior ao que havia estimado inicialmente, e 2 abaixo do respondido no formulário preliminar. Assim, fica evidente o descompasso entre a percepção individual do tempo e as condições reais do trânsito nos horários de pico. Esse confronto entre o senso comum e os dados cronometrados pelo GPS permite que os estudantes compreendam com maior clareza o impacto de engarrafamentos e retenções na sua rotina.

Ao confrontar as velocidades médias, registradas pelo aplicativo Phyphox e calculadas no Microsoft Excel, com as faixas operacionais e os limites regulamentares do

Código de Trânsito Brasileiro (CTB) (Brasil, 1997) para cada modal utilizado, observou-se que, no trajeto CE, 6 estudantes mantiveram-se dentro do intervalo previsto, 5 apresentaram valores inferiores ao esperado e nenhum excedeu o teto regulamentar das vias. No percurso de volta (EC), 4 discentes registraram velocidade compatível com a faixa operacional do seu transporte, 8 trafegaram significativamente abaixo do patamar esperado e, novamente, nenhum ultrapassou o limite legal.

Conclusão

Dos resultados e da mobilidade urbana local dos estudantes.

A realização deste trabalho permitiu reconfigurar o ensino de cinemática no IENF, deslocando o conteúdo de um plano abstrato para o centro das convivências dos alunos, dialogando diretamente com os conceitos da TAS. A análise dos dados obtidos ao longo da SD revelou aspectos fundamentais sobre a percepção dos discentes em relação ao espaço urbano e ao tempo em trajetos cotidianos. O diagnóstico inicial confirmou que a mobilidade é uma realidade marcante para a comunidade escolar, visto que, a maioria dos estudantes realiza seus deslocamentos por meio do transporte coletivo e enfrentam trajetos que podem variar até mais de 40 minutos.

O experimento permitiu confrontar o senso comum com os registros fornecidos pelo aplicativo. Notou-se que a maior parcela dos experimentos dos estudantes que participaram de ambas as atividades obteve resultados distintos das suas estimativas prévias no formulário preliminar. Nos casos em que o tempo superou a estimativa, evidencia-se fatores como engarrafamento, tempo de espera dos transportes, paradas em pontos de ônibus e semáforos, que podem causar na rotina e, consequentemente, no desempenho escolar, desses estudantes a redução do tempo útil do dia a dia para diversas outras atividades essenciais e produtivas do mesmos.

Atrelado a essa condição há também a constatação de que a estrutura urbana do município de Nova Friburgo não privilegia a mobilidade viária dos seus estudantes. Visto que, das 23 comparações possíveis da velocidade média nos trajetos em relação ao assinalado no formulário preliminar, 13 (56%) indicam que os modais de transporte como ônibus e carros trafegam a velocidades abaixo das velocidades mínimas previstas

nas vias presentes nesses trajetos, principalmente nos de retorno desses estudantes a suas residências, coincidindo com o horário de maior fluxo de transportes na cidade.

Assim como também foi possível notar que para os modais de caminhada e moto, os tempos de trajetos previstos nos formulários e também suas velocidades médias são compatíveis com os resultados dos experimentos e as faixas de velocidade regulamentadas pelo CTB, o que indicam que outros meios de locomoção e de transporte alternativas permitem reduzir a duração desses trajetos em comparação com os ônibus e carros.

Da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Sequência Didática para o aprendizado da cinemática no Ensino Médio no IENF

Como última etapa que conclui a SD e a metodologia da TAS, a roda de conversa deve ser pensada como um espaço para exposição dos resultados e análises realizadas para oferecer ao estudante a condição de atribuir algum significado completo as atividades da qual participou de forma passiva e/ou ativa em relação ao conteúdo alvo, nesse caso a cinemática, seus conceitos e funções.

Além disso, é também um momento de reflexão e problematização dos resultados descritos com o intuito de estimular na comunidade escolar, a partir da própria prática por meio da SD, o pensamento científico, crítico e investigativo. Permitindo, assim, a emergência de uma concepção sobre método científico e aplicações da Física no mundo ao seu redor, através de uma linguagem familiar que o permita interessar-se pelos objetos do conhecimento dessa disciplina de modo empírico e não convencional.

De acordo com isso, a roda de conversa com as turmas envolvidas estrutura-se da seguinte maneira aliada a um segundo e último formulário para consolidar a eficiência da metodologia empregada: Apresentação dos resultados e análises obtidas; Conclusões e problematizações acerca da temática proposta; Dúvidas, comentários, percepções e possibilidades; Aplicação do formulário final.

Onde, o segmento Conclusões e problematizações assume o momento de exposição das ideias citadas acima e na abertura de um espaço para refletir de modo crítico a condição da mobilidade urbana local e sua relação com o desempenho escolar discente com foco na participação do corpo estudantil.

Enquanto o segmento Dúvidas, comentários, percepções e possibilidades sustenta a participação dos estudantes na roda de conversa e cria um espaço para livre expressão das suas ideias e noções emergidas durante a aplicação da SD e da roda de conversa para além das expostas até o momento.

E, a aplicação do formulário final como instrumento de coleta de dados para determinar se as atividades aplicadas desenvolveram ou internalizaram nos estudantes participantes uma relação com o conteúdo de cinemática que os permita construírem um conhecimento que lhes seja interessante ou útil para além dos quadros e avaliações tradicionais. E para isso, sugerem-se perguntas ao formulário que permitam diagnosticar as impressões dos estudantes antes e depois da roda de conversa diante o tema que fundamentou esse projeto.

Referências

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Concepções de professores sobre situação de estudo: rodas de conversa como práticas formadoras. *INTERFACES DA EDUCAÇÃO*, [S. l.], v. 8, n. 22, p. 154–185, 2017. DOI: 10.26514/inter.v8i22.1600. Disponível em: https://periodicosonline.uems.br/interfaces/article/view/1600. Acesso em: 13 set. 2026.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/topicos/26471754/artigo-4-da-lei-n-12587-de-03-de-janeiro-de-2012. Acesso em: 25 jun. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Presidência da República, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm. Acesso em: 17 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 25 jun. 2026.

INSTITUTO DE SEGURANÇA PÚBLICA (Rio de Janeiro). Base de Dados do Estado. Rio de Janeiro: ISP, 2021. Disponível em: https://www.rj.gov.br/isp/node/739. Acesso em: 25 jun. 2026.

MOREIRA, Marco Antonio. *O que é afinal Aprendizagem Significativa?* 2010. Disponível em: http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf. Acesso em: 25 jun. 2026.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. Bauru, *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005. Acesso em: 24 jun. 2026.

Capítulo 12

Mobilidade Urbana e Sustentabilidade no Ensino de Física: uma sequência didática sobre motores elétricos, motores a combustão e o ODS 7

Diego Dias Uzêda[38], Gustavo Antonio Montenegro Guttmann[38], Leandro Carlos Quima[39], Letícia de Oliveira Reis[40], Maicon Mozer Klem[40], Nelson Gemal Neto[40], Yasmin Silva Amano[40]

Introdução

O presente trabalho teve como principal finalidade a elaboração e aplicação de uma sequência didática voltada à reflexão sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase na mobilidade urbana e nas diferenças entre motores a combustão e elétricos. A escolha desse tema deve-se à sua relevância para o cotidiano dos estudantes e para sua formação cidadã, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e científico, em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A instituição em que o projeto foi desenvolvido está localizada na região central da cidade serrana de Nova Friburgo-RJ e atende estudantes provenientes de diferentes bairros do município. Observou-se que muitos desses alunos enfrentavam dificuldades para chegar às aulas no horário previsto, sendo os problemas relacionados aos meios de transporte um dos principais fatores identificados. Diante desse contexto, propôs-se o desenvolvimento deste trabalho, buscando relacionar situações vivenciadas pelos estudantes em seu cotidiano aos conhecimentos construídos no ambiente escolar.

A partir dessa realidade, a mobilidade urbana mostrou-se uma temática pertinente para uma proposta pedagógica contextualizada, permitindo relacionar as experiências dos estudantes aos conhecimentos científicos, conforme a perspectiva crítica e contextualizada, conforme Freire (1987). Os deslocamentos pela cidade

38 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Coordenador de Área.
39 SEEDUC RJ– Supervisor Pibid – Núcleo Instituto de Educação de Nova Friburgo (IENF), Nova Friburgo, RJ.

envolvem aspectos sociais, econômicos, ambientais e tecnológicos, como acessibilidade, qualidade de vida, consumo de energia e impactos ambientais. Dessa forma, a temática possibilita discutir situações cotidianas e questões socialmente relevantes.

Nesse sentido, a sequência didática sobre mobilidade urbana possibilita aproximar os conteúdos de Física de situações familiares para os estudantes. Assim, o estudo dos motores elétricos e a combustão permitiu relacionar conceitos físicos às discussões sobre energia, eficiência, sustentabilidade e impactos socioambientais. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar uma sequência didática sobre mobilidade urbana, contribuindo para uma reflexão crítica sobre seus desafios.

Metodologia

Tendo em vista o objetivo de desenvolver a discussão dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com enfoque na mobilidade urbana e na comparação entre motores a combustão e motores elétricos, foi aplicada uma sequência didática focada nessa temática.

A primeira etapa consistiu na conscientização dos estudantes acerca do conceito de mobilidade urbana. Inicialmente, foi promovido um diálogo em sala de aula sobre os deslocamentos realizados pelos alunos em seu cotidiano, abordando como eles saem de casa e chegam à escola. Em seguida, os estudantes produziram um texto informativo com, no mínimo, dez linhas, descrevendo sua compreensão sobre mobilidade urbana. Ainda nessa etapa, os alunos foram organizados em grupos e receberam como atividade a busca de reportagens relacionadas à temática. Além disso, cada grupo foi orientado a registrar, por meio de fotografias, problemas de mobilidade urbana observados em sua comunidade.

Paralelamente ao desenvolvimento do projeto, os conteúdos regulares da disciplina de Física foram trabalhados pelo professor regente da turma, incluindo o estudo do funcionamento e da eficiência dos motores. A partir desses conhecimentos, estabeleceu-se uma relação entre os diferentes tipos de motores e os desafios

---

40 Cefet – *campus Nova Friburgo*, RJ – Bolsista Pibid– Núcleo Instituto de Educação de Nova Friburgo (IENF), Nova Friburgo, RJ.

associados à mobilidade urbana, servindo como base para a etapa de problematização.

Na segunda etapa, buscou-se problematizar a temática por meio da apresentação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com destaque para a ODS 7, Energia Limpa e Acessível, e suas respectivas submetas. Os alunos foram incentivados a refletir sobre como os motores estudados em sala de aula poderiam contribuir positiva ou negativamente para o cumprimento dessas metas.

Por fim, a terceira etapa teve como objetivo a proposição de soluções para a problemática discutida. Inicialmente, o professor promoveu um diálogo sobre a eletrificação da frota de ônibus de Nova Friburgo, projeto que chegou a ser implementado na cidade, mas posteriormente foi descontinuado.

Como atividade para casa, os estudantes pesquisaram os incentivos governamentais relacionados aos veículos elétricos e a combustão, suas vantagens e desvantagens, a contribuição da eletrificação da frota para a mobilidade urbana e a relação desses veículos com a ODS 7. Em seguida, as turmas foram divididas em grupos para elaborar pôsteres informativos com base nas informações coletadas. Os materiais puderam ser produzidos em sala de aula e os grupos tiveram uma semana para concluir a atividade. Ao final, os pôsteres foram apresentados no mural da escola, permitindo o compartilhamento dos conhecimentos construídos com a comunidade escolar.

Para tornar mais claras a sequência e os passos seguidos durante o desenvolvimento da sequência didática, o quadro 8, que pode ser visto a seguir, demonstra de forma detalhada cada passo tomado durante o desenvolvimento do projeto, até sua conclusão.

Quadro 8 - Quadro de atividades programadas por semana

Primeira etapa: conscientização	Semana 1	- Promoção do diálogo sobre como cada aluno se desloca até chegar à escola; - realização da pesquisa sobre o conceito de mobilidade urbana mais produção textual sobre o que foi entendido na aula; - foi requerido aos alunos que, em casa, pesquisassem notícias sobre mobilidade urbana para apresentação.
	Semana 2	- representação das notícias pesquisadas pelos alunos; - foi requerido aos alunos que tirassem fotos de problemas de mobilidade urbana de suas

		localidades.
Segunda etapa: Problematização	Semana 3	- Apresentação das fotos registradas pelos alunos; - foi realizada uma apresentação sobre os ODSs para problematizar questões com os alunos.
Terceira etapa: Proposição de soluções	Semana 4	- Foi realizada uma disposição acerca da eletrificação da frota de ônibus em Nova Friburgo; - Foi requerido aos alunos que, em casa, fizessem uma pesquisa sobre as vantagens, desvantagens e incentivos governamentais para a compra de carros elétricos, como esses carros podem contribuir para a mobilidade urbana e que relação tudo isso tem com o ODS 7; - por fim, foi requerido aos alunos que confeccionassem cartazes para conscientização de visitantes da feira de ciências escolar.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Referencial Teórico

A sequência didática proposta fundamenta-se nos princípios da pedagogia de Paulo Freire, especialmente na valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, no diálogo, na problematização da realidade e na construção coletiva do conhecimento (Freire, 1987; Freire, 1996). Nessa perspectiva, o processo educativo ultrapassa a simples transmissão de conteúdos, buscando estimular a participação ativa dos estudantes e a reflexão crítica acerca de situações presentes em seu cotidiano. Dessa forma, ao abordar a mobilidade urbana a partir de questões relacionadas aos aspectos científicos, ambientais, sociais e econômicos dos veículos elétricos e a combustão, a sequência possibilita que os conhecimentos de Física sejam construídos de maneira contextualizada e articulada à realidade dos educandos. O diálogo, a investigação e a troca de conhecimentos entre os estudantes assumem, portanto, papel central no processo de aprendizagem, contribuindo para uma formação mais crítica, participativa e significativa (Brandão, 2006).

A escolha da mobilidade urbana como temática central está alinhada a essa concepção, por se tratar de uma questão presente no cotidiano dos estudantes e relacionada a desafios sociais, econômicos e ambientais contemporâneos. O trabalho com temas geradores possibilita aproximar o conhecimento científico das experiências dos alunos, favorecendo uma compreensão mais crítica da realidade e estimulando a participação ativa na busca por soluções para problemas do seu contexto (Dickmann; Dickmann, 2018).

Além da problematização da realidade, a sequência didática valoriza a interação entre os estudantes como elemento fundamental para a construção do conhecimento. Essa perspectiva aproxima-se das contribuições de Vygotsky, para quem o desenvolvimento e a aprendizagem estão relacionados às trocas estabelecidas entre os sujeitos por meio de processos de interação e mediação (Rabello; Passos, s.d.). A aprendizagem colaborativa compreende o conhecimento como uma construção social, na qual os estudantes assumem papel ativo e aprendem por meio da interação, da troca de ideias e da realização conjunta de atividades (Torres; Irala, 2014). Essa abordagem favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de interação, da negociação de informações e da resolução de problemas, além de ampliar a autonomia dos estudantes em seu processo de aprendizagem.

A aprendizagem colaborativa não se limita à organização dos estudantes em grupos, mas pressupõe a criação de situações que favoreçam trocas significativas e a construção conjunta do conhecimento (Torres; Irala, 2014). Assim, a abordagem de uma problemática concreta, como a mobilidade urbana, permite articular o trabalho colaborativo aos conhecimentos científicos necessários para que os estudantes possam compreender e discutir as diferentes alternativas de transporte. Entre esses conhecimentos, destaca-se o estudo dos princípios físicos envolvidos no funcionamento dos motores elétricos e a combustão.

Compreender o funcionamento dos motores elétricos e dos motores a combustão é fundamental para analisar os impactos das diferentes tecnologias de transporte na sociedade e no meio ambiente. Enquanto os motores a combustão estão associados ao consumo de combustíveis fósseis e à emissão de poluentes, os motores elétricos apresentam maior eficiência energética e menores emissões durante sua utilização, sendo frequentemente apontados como uma alternativa mais sustentável para a mobilidade urbana (Cavalcante Júnior; Couras, 2021).

A crescente adoção da mobilidade elétrica também está relacionada à implementação de políticas públicas voltadas à transição energética. No Brasil, medidas como incentivos fiscais, linhas de financiamento específicas e investimentos em infraestrutura de recarga têm sido apontadas como estratégias importantes para ampliar a utilização de veículos elétricos e estimular o desenvolvimento tecnológico do setor automotivo (Silva, 2024). O debate sobre os diferentes tipos de motores ultrapassa os aspectos puramente técnicos e envolve questões econômicas, sociais e ambientais que impactam diretamente a vida da população.

Além disso, a substituição gradual de veículos movidos a combustíveis fósseis por alternativas menos poluentes contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, melhora a qualidade do ar nas cidades e promove uma matriz energética mais sustentável. Paralelamente, esse processo estimula a inovação tecnológica e favorece o desenvolvimento econômico sustentável (Cavalcante Júnior; Couras, 2021; Silva, 2024).

Discutir essas transformações significa incentivar os estudantes a refletirem criticamente sobre os problemas presentes em sua realidade e a compreenderem seu papel na construção de soluções socialmente responsáveis. A pedagogia freireana valoriza o diálogo, a escuta e a participação ativa dos sujeitos na produção do conhecimento, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de analisar e intervir conscientemente nos desafios da sociedade contemporânea (Bazzo; Souza, 2026).

As discussões sobre motores elétricos, motores a combustão, sustentabilidade e incentivos governamentais evidenciam que os desafios do transporte vão além das questões tecnológicas, estando diretamente relacionados à forma como os deslocamentos são organizados nas cidades. Nesse contexto, a mobilidade urbana assume papel fundamental na promoção da qualidade de vida, da acessibilidade e da sustentabilidade, sendo definida pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012) como o conjunto de condições que possibilitam o deslocamento de pessoas e cargas no espaço urbano de maneira eficiente, inclusiva e sustentável (BRASIL, 2012).

O crescimento das cidades e a dependência de veículos movidos a combustíveis fósseis têm intensificado problemas como congestionamentos e poluição atmosférica. Nesse contexto, a mobilidade urbana vai além do simples deslocamento de pessoas, influenciando diretamente o acesso à educação, saúde, trabalho e lazer (Vasconcellos, 2012). Além disso, os impactos ambientais dos sistemas de transporte tornam esse tema relevante para o ambiente escolar, favorecendo reflexões sobre tecnologia, energia e sustentabilidade.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 por meio da Agenda 2030, com o propósito de orientar ações voltadas ao desenvolvimento sustentável em escala global. Dentre os 17 objetivos, destaca-se o ODS 7, que busca ampliar o acesso à energia de forma sustentável e acessível, contribuindo para a melhoria da qualidade

de vida e para a redução dos impactos ambientais associados ao consumo energético (ONU, 2015). Esse objetivo apresenta estreita relação com a mobilidade urbana, uma vez que grande parte dos sistemas de transporte ainda depende de combustíveis fósseis, responsáveis pela emissão de poluentes e pelo agravamento das mudanças climáticas. Nesse contexto, a discussão sobre fontes de energia mais limpas, eficiência energética e alternativas como os veículos elétricos torna-se fundamental para a construção de cidades mais sustentáveis e para a promoção da qualidade de vida da população.

A relevância desse tema também se reflete nos documentos que orientam a Educação Básica brasileira. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma formação voltada para a compreensão de problemas reais e para a construção de soluções sustentáveis fundamentadas no conhecimento científico (Brasil, 2018). O Currículo da Rede Estadual do Rio de Janeiro destaca, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a Competência Específica 1, que propõe:

> analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (Rio de Janeiro, 2026, p. 34)

Além disso, a sequência didática desenvolvida neste trabalho está alinhada à habilidade EM13CNT101, que prevê a análise das transformações e conservações de matéria, energia e movimento em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida (Rio de Janeiro, 2026). Dessa forma, a abordagem integrada entre mobilidade urbana, energia e sustentabilidade possibilita a contextualização dos conceitos físicos estudados, favorecendo a formação de estudantes críticos e conscientes dos desafios ambientais e sociais da contemporaneidade.

Resultados e Discussão

A obtenção dos resultados ocorreu por meio da observação realizada pelos aplicadores do projeto. Foram analisados aspectos como a participação, o engajamento e a curiosidade dos estudantes em relação aos temas abordados, bem como sua capacidade de relacioná-los com situações do cotidiano. Além disso, como o trabalho foi desenvolvido em duas turmas da instituição, foi possível realizar uma

análise comparativa do envolvimento e do desenvolvimento dos alunos ao longo da execução do projeto. A tabela abaixo apresenta um comparativo entre as turmas que participaram da atividade:

Quadro 9 - Quadro dos resultados das atividades

Atividade desenvolvida	**Turma A**	**Turma B**
Notícia sobre mobilidade urbana	Os estudantes foram capazes de abordar diversos temas como, sinalização de trânsito, acidentes, além de, apresentarem a campanha do maio amarelo, campanha de conscientização de trânsito. Quanto a participação, a turma A debate mais com as notícias apresentadas.	Os alunos foram capazes de abordar diversos temas da mobilidade urbana, bem como acidentes, sinalização de trânsito, tipos de transportes e questões associadas.
Apresentação das fotos	Os alunos foram capazes de observar problemas como, falta de sinalização, falta de iluminação pública e problemas de transporte público.	Os estudantes observaram problemas como, sinalização, ruas inadequadas para pedestres e ciclistas.
Elaboração dos pôsteres	Nos pôsteres desenvolvidos havia informações debatidas ao longo do projeto, além da conexão com mobilidade urbana a viabilidade de transporte com motores elétricos na região serrana.	Os pôsteres produzidos foram capazes de apresentar os problemas associados a motores a combustão e motores elétricos, bem como o custo energético.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

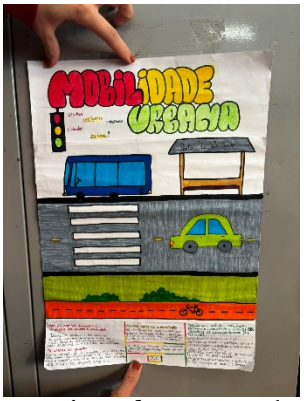
Durante as atividades de conscientização, observou-se que muitos estudantes associavam a mobilidade urbana apenas ao trânsito e aos meios de transporte utilizados diariamente. Entretanto, à medida que as discussões avançavam, os alunos passaram a compreender o tema de forma mais ampla, relacionando-o a questões como acessibilidade, qualidade de vida, sustentabilidade e planejamento urbano. A análise das notícias e das fotografias produzidas pelos grupos contribuiu para aproximar a temática da realidade local, favorecendo a identificação de problemas presentes no município e estimulando a participação dos estudantes nos debates.

Na etapa de problematização, os conteúdos de Física relacionados ao funcionamento e à eficiência dos motores possibilitaram a ampliação das discussões

sobre os impactos ambientais dos diferentes sistemas de transporte. As discussões sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 7, favoreceram reflexões sobre o papel da ciência e da tecnologia na construção de soluções para os desafios ambientais contemporâneos.

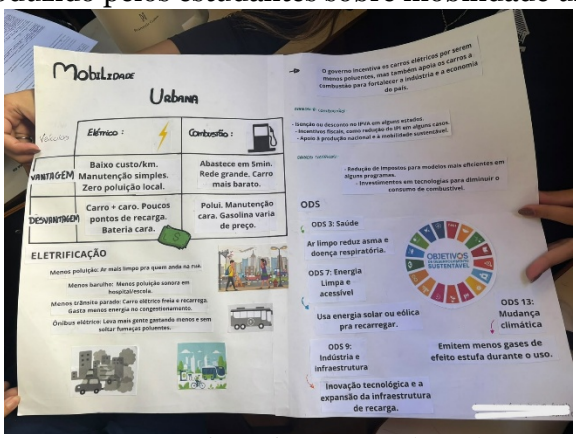
Por fim, a elaboração dos pôsteres evidenciou a capacidade dos estudantes de integrar os conhecimentos construídos ao longo da sequência didática. Os materiais produzidos abordaram temas como eletrificação da frota, incentivos governamentais, vantagens e limitações dos veículos elétricos e a importância de políticas públicas voltadas à mobilidade sustentável. De modo geral, observou-se um aumento da participação dos estudantes e maior capacidade de argumentação acerca dos temas discutidos, indicando que a sequência didática contribuiu para o desenvolvimento de uma postura mais crítica e reflexiva diante das questões relacionadas à mobilidade urbana, à energia e à sustentabilidade.

Figura 24 - Pôster 1 produzido pelos estudantes sobre mobilidade urbana e sustentabilidade



Fonte: Feito pelos autores (2026)

Figura 25 - Pôster 2 produzido pelos estudantes sobre mobilidade urbana e sustentabilidade



Fonte: Feito pelos autores (2026)

As produções elaboradas pelos estudantes, apresentadas nas Figuras 24 e 25, ilustram o envolvimento dos alunos com a temática proposta e a capacidade de relacionar os conteúdos de Física a questões sociais e ambientais. Observou-se, também, que os grupos foram capazes de articular informações obtidas em pesquisas, discussões realizadas em sala de aula e situações observadas em seu cotidiano, indicando o desenvolvimento de uma postura mais crítica e reflexiva diante dos desafios relacionados à energia e à mobilidade urbana.

Considerações Finais

A aplicação da sequência didática possibilitou observar o envolvimento dos estudantes ao longo das diferentes etapas propostas, especialmente nas discussões relacionadas à mobilidade urbana. Desde as atividades iniciais, os alunos demonstraram interesse pela temática ao pesquisar e apresentar reportagens e registros fotográficos sobre problemas presentes em seu próprio contexto, permitindo que a discussão partisse de situações vivenciadas por eles e avançasse para uma compreensão mais ampla das questões relacionadas à mobilidade.

O desenvolvimento das etapas de conscientização, problematização e proposição de soluções mostrou-se importante para a construção gradual das discussões. Inicialmente, os estudantes puderam identificar problemas de mobilidade urbana presentes em seu cotidiano. Posteriormente, a apresentação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com ênfase no ODS 7, permitiu ampliar o debate para questões relacionadas à energia, sustentabilidade e aos impactos ambientais associados aos diferentes sistemas de transporte.

Nesse processo, a abordagem dos motores elétricos e dos motores a combustão possibilitou aproximar os conhecimentos trabalhados na disciplina de Física de questões

sociais, ambientais e econômicas contemporâneas. A análise de vantagens e desvantagens dessas tecnologias, dos incentivos governamentais e da possibilidade de eletrificação dos meios de transporte contribuiu para que a discussão não se restringisse ao funcionamento dos motores, mas contemplasse também as implicações das escolhas tecnológicas para a sociedade e para o meio ambiente.

A elaboração dos pôsteres como atividade final permitiu aos estudantes sistematizar e compartilhar os conhecimentos construídos durante a sequência didática. As produções evidenciaram a capacidade dos grupos de estabelecer relações entre mobilidade urbana, sustentabilidade, energia e os diferentes tipos de motores, além de possibilitarem que as discussões realizadas em sala de aula fossem compartilhadas com a comunidade escolar.

A experiência também evidenciou a importância de trabalhar questões próximas à realidade dos estudantes como ponto de partida para o ensino de Física. Ao observar problemas existentes no próprio município e relacioná-los aos conhecimentos científicos desenvolvidos em sala de aula, os estudantes tiveram a oportunidade de assumir uma posição mais ativa no processo de aprendizagem, discutindo possibilidades e limitações das soluções apresentadas para os problemas identificados.

Embora a experiência tenha sido desenvolvida em um contexto específico e em um período delimitado, os resultados observados indicam possibilidades para a utilização da mobilidade urbana como temática para práticas pedagógicas contextualizadas no ensino de Física. A proposta pode ser ampliada em experiências futuras, incorporando novas discussões sobre geração de energia, impactos ambientais, políticas públicas e características locais dos sistemas de transporte, bem como outras formas de avaliação da aprendizagem dos estudantes.

Por fim, considera-se que a sequência didática atingiu seus objetivos ao promover a conscientização e a reflexão crítica acerca da mobilidade urbana, da sustentabilidade e do uso da energia nos sistemas de transporte. A experiência também reforça a relevância do Pibid como espaço de aproximação entre universidade e escola, permitindo aos licenciandos vivenciar o planejamento, a aplicação e a avaliação de práticas pedagógicas contextualizadas e contribuindo para sua formação como futuros professores.

Agradecimentos

Agradecemos aos coordenadores do programa, aos professores supervisores e à equipe do Instituto de Educação de Nova Friburgo (IENF), que tornaram possível a realização deste trabalho. Por fim, agradecemos aos estudantes participantes pelo empenho e colaboração durante todas as etapas do projeto.

Referências

BAZZO, J. L. S.; SOUZA, A. R. B. Didática e Paulo Freire: apontamentos sobre a pedagogia dialógica relacional. *Revista Linhas*, v. 27, n. 63, p. 97-115, 2026.

BRANDÃO, C. R. *O que é método Paulo Freire*. São Paulo: Brasiliense, 2006.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

CAVALCANTE JÚNIOR, L. C. P.; COURAS, D. J. N. P. *Análise comparativa da substituição de motores a combustão por motores elétricos no setor de transportes*. Mossoró: UFERSA, 2021.

DICKMANN, I.; DICKMANN, I. Didática freiriana: reinventando Paulo Freire. *Educere et Educare*, v. 13, n. 28, 2018.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

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

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), 2015.

RABELLO, Elaine T.; PASSOS, José Silveira. *Vygotsky e o desenvolvimento humano*. [S. l.: s. n.], [s. d.].

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Educação. *Currículo Estadual Trimestral do Rio de Janeiro: Física – Ensino Médio*. Rio de Janeiro: SEEDUC-RJ, 2026.

SILVA, G. V. A. *Mobilidade elétrica: um estudo sobre os programas governamentais de incentivo ao mercado brasileiro de veículos elétricos*. Parnaíba: UFDPar, 2024.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. *Aprendizagem colaborativa: teoria e prática*. [S. l.: s. n.], [s. d.], p. 61-93.

VASCONCELLOS, E. A. *Mobilidade urbana e cidadania*. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.

Capítulo 13

Carros elétricos e carros a combustão: uma proposta de ensino de física a partir da metodologia ativa jigsaw

Diego Dias Uzêda[41], Gustavo Antonio Montenegro Guttmann[41], Antônio Carlos Leite Henriques[42], Arthur Brum Camacho do Prado[43], Lucas Schimidt Fontes[43], Maryana Souza Silva Moura Valente[43]

Introdução

O ensino tradicional, predominante nas instituições escolares, caracteriza-se pela centralização do conhecimento na figura do professor e pela participação predominantemente passiva dos estudantes. Tal modelo tem sido alvo de críticas por não admitir a capacidade dos alunos de construir o conhecimento, dificultando a percepção da relação entre os conteúdos escolares e a realidade vivida pelos alunos (Dewey, 2023; Freire, 2025).

A partir das contribuições de John Dewey (2023) e Paulo Freire (2025), surgem perspectivas educacionais que defendem a valorização da experiência dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento. Nessa concepção, a aprendizagem deve partir de problemas reais e com significado para os educandos, fazendo referência ao seu cotidiano e possibilitando a formação de sujeitos críticos e participativos.

A temática envolvendo carros elétricos e carros a combustão no ensino médio já foi utilizada anteriormente por Ott (2022) na disciplina de física. A partir da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), seu trabalho criou uma sequência didática fomentada pela discussão da sustentabilidade desses veículos no mundo atual em relação à eficiência energética. Todavia, apesar de tratar da mesma temática, a sequência ser exposta nesse trabalho é uma abordagem diferente, baseando-se na metodologia ativa de ensino Jigsaw (Aronson, 2026) para analisar as diferentes visões sobre o mesmo tema.

41 Cefet – campus Nova Friburgo, RJ – Coordenador de Área.
42 Cefet – campus Nova Friburgo, RJ – Bolsista Pibid – Núcleo Cefet– campus Nova Friburgo, RJ.
43 Cefet – campus Nova Friburgo, RJ – Bolsista Pibid– Núcleo Instituto de Educação de Nova Friburgo (IENF), Nova Friburgo, RJ.

A pesquisa realizada teve um caráter qualitativo (Moreira, 2011), focando na percepção subjetiva dos alunos sobre a dualidade entre veículos elétricos e a combustão. Nesse sentido, buscou-se mesclar as questões sociais, econômicas e ambientais com a disciplina de física utilizando essa temática. De acordo com Gil (2002), podemos classificar a pesquisa como estudo de campo, na qual o pesquisador está diretamente inserido na comunidade, realizando a maior parte do estudo pessoalmente.

Nesse contexto, o presente trabalho propôs uma atividade didática centrada na discussão sobre carros elétricos e carros a combustão, utilizando a problemática da substituição total da frota de carros a combustão por carros elétricos, embasando-se na vivência dos alunos e na estrutura da cidade de Nova Friburgo localizada na região serrana do Rio de Janeiro.

Referencial Teórico

John Dewey e Paulo Freire

John Dewey (2023), em sua obra experiência e educação, traz uma crítica entre a escola tradicional e a escola nova, defendendo uma educação baseada na experiência. Essa educação se baseia nas vivências dos estudantes como ponto crucial para a construção de seu conhecimento. A experiência, para Dewey, obedece a dois princípios: da interação e da continuidade.

O primeiro princípio está relacionado com a interação do aluno com o ambiente e também as outras pessoas. Uma experiência, conforme esses moldes, leva em conta as condições internas e objetivas, colocando-as em mesma prioridade. As condições internas estão diretamente relacionadas com as particularidades do indivíduo: a subjetividade e a forma de aprender. Enquanto nas condições objetivas, inclui-se:

> [...]o que é feito e como é feito pelo educador: não só as palavras faladas, mas o tom de voz em que são faladas, equipamentos, livros, aparelhos, brinquedos e jogos; materiais com os quais os indivíduos interagem e, acima de tudo, a ampla organização social na qual uma pessoa está envolvida (Dewey, 2023, p. 57)

O segundo princípio está ligado com o fato de que estamos sempre em processo de aprendizagem. Isso significa que as bagagens que já tivemos em nossas

vidas têm valor importante nas experiências futuras, tal qual toda experiência dita do "tipo certo" também deve ser capaz de promover a realização de novas experiências.

De forma análoga, Paulo Freire (2025), em pedagogia do oprimido, critica a denominada educação bancária, presente na escola tradicional. Essa educação é caracterizada pela simples transmissão de conteúdos, semelhante ao ato de “depositar” o dinheiro em um banco. Para Freire, não há a possibilidade de se construir o conhecimento quando a educação busca apenas repassar o conteúdo para memorizá-lo.

Em contrapartida, Freire (2025) propõe uma educação problematizadora baseada no diálogo que se utiliza de problemas, situações do cotidiano e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes como meios de estimular o pensamento crítico da realidade em que estão inseridos.

Diferente da educação bancária, essa concepção considera o aluno como um "sujeito cognoscente" (Freire, 2025, p. 97), isto é, um ser capaz de aprender e construir conhecimento. Desse modo, a educação dialógica estabelece uma relação igual entre professor e aluno, que nas palavras de educador, fundando-se "[...] no amor, na humildade, na fé nos homens, o diálogo se faz uma relação horizontal, em que a confiança de um polo no outro é consequência óbvia” (Freire, 2025, p. 113, itálicos do autor).

Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e o protagonismo discente

Dewey (2023) e Freire (2025) convergem para uma filosofia da educação que busca trazer um papel de destaque ao aluno. Assim, para fugir do ensino tradicional e trazer novas discussões para sala de aula, as metodologias ativas conversam bastante com esse protagonismo discente (Santos, 2019).

De acordo com Santos (2019), as metodologias ativas de ensino promovem o trabalho em equipe e a participação ativa do aluno nas discussões, buscando também uma reflexão crítica da realidade que estão inseridos. Além disso, descentraliza o processo de aprendizagem do professor e o desloca para o aluno.

Uma opção que se ancora nessa concepção, tal qual foi utilizada nessa atividade, é a metodologia ativa de ensino chamada de Jigsaw, uma metodologia de aprendizagem cooperativa capaz de estimular a colaboração e a responsabilidade entre os alunos (Aronson, 2026). Nessa dinâmica, os estudantes assumem papel ativo na construção e compartilhamento do conhecimento, na qual cada parte do conteúdo

a ser ensinado é atribuído e estudado pelo aluno, sendo sua parte fundamental para entendimento total do tema (Aronson, 2026). Proposta por Elliot Aronson e seus alunos na década de 1970, a metodologia foi utilizada inicialmente para tentar mitigar o preconceito existente na época e promover a interação dos diversos alunos nas salas de aulas.

A palavra jigsaw vem do inglês e significa, em tradução livre, quebra-cabeça, conforme a ideia da metodologia criada por Aronson (2026). Nesse sentido, o autor propõe a metodologia consistindo em dividir a turma em grupos e os conteúdos de forma proporcional ao número de alunos que estão nesses grupos. Esses grupos são chamados de grupos iniciais e cada aluno recebe um tópico do conteúdo se familiarizar.

Posteriormente, os alunos dos distintos grupos iniciais que receberam o mesmo tópico formarão um novo grupo, chamado de grupo de especialistas. Esses grupos serão responsáveis por aprofundar o conteúdo desse tópico. Conforme o intuito de Aronson (2026), além do objetivo de estudar os conteúdos com profundidade, essa etapa da atividade promove a interação de alunos em grupos que não se formariam, necessariamente, de forma natural. Ao fim dessa etapa colaborativa, os alunos retornam aos seus grupos iniciais, apresentando sua parte com devida profundidade.

Carros elétricos e carros a combustão no ensino

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em seu censo de 2025 coloca em evidência o notório aumento na frota automotiva de veículos elétricos. Entre os anos de 2023 e 2024, o consumo de veículos elétricos no Brasil dobrou, mesmo apresentando pequena fatia de mercado (EPE, 2025). Esse fato não é baseado na recente criação desses veículos. Conforme Baran e Legey (2011) afirmam, os carros elétricos já competiam com os carros a combustão desde o final do século XIX. Os autores justificam seu reaparecimento baseado principalmente na melhor autonomia da bateria e nos novos recursos tecnológicos. De forma complementar, a EPE (2025), destaca que no Brasil os motivos que levaram ao carro elétrico ascender no tempo moderno estão relacionados diretamente com o baixo custo de aquisição, o apelo ambiental, baixo custo energético e baixa demanda de manutenção.

Manzini (2008) discorre em seu trabalho sobre a ideia de bem-estar baseado no acesso ao produto. Esse tipo de bem-estar surge a partir da democratização do

acesso aos produtos, principalmente pelas indústrias de produção em larga escala. Tal processo é passível de colaborar para o surgimento de dois tipos de catástrofes: a social e a ecológica (Manzini, 2008).

A primeira está relacionada com a produção de bens, mas com acesso limitado a determinada camada da população, provavelmente a que possui maior bem aquisitivo. Nesse sentido, o baixo custo de aquisição é um ponto discutível para a problematização em sala de aula. A segunda está relacionada com a possibilidade do acesso a todos. Levando em conta as dimensões finitas do planeta terra (Manzini, 2008), o apelo ambiental se torna outro problema. Uma maior circulação de veículos elétricos ou a transição total para veículos dessa modalidade acarretaria exploração intensa de recursos do globo para sua produção e aumento do consumo de energia elétrica.

Em determinados casos, a geração de energia elétrica por usina hidrelétrica, dita renovável (Burattini, 2008), seria compensada, a exemplo, por usinas termoelétricas não renováveis. Assim, haveria apenas uma troca de agente poluente: o carro a combustão diretamente, pelo carro elétrico através da energia elétrica advinda da usina termoelétrica (Bocalon, 2022).

A baixa demanda de manutenção estaria diretamente relacionada com a questão social e econômica desses veículos. Os carros elétricos modernos não possuem tanto tempo de mercado em comparação com os carros a combustão. O problema da manutenção pode-se configurar com a falta de mão de obra especializada (Onohara, E.; Onohara, M., 2022), causando maiores preços e obsolescência desses veículos para os donos ou ainda, sob uma transição total, uma extinção da profissão de mecânico a combustão e postos de combustíveis.

Descrição da Atividade e Resultados

A atividade seguiu um princípio similar ao de Ott (2022), sendo uma abordagem mais conceitual. Os alunos inicialmente responderam a um questionário diagnóstico estruturado com as perguntas abaixo:

1) Em que época você acha que surgiram os carros elétricos?
2) Quais as vantagens que você vê na utilização dos carros elétricos em relação aos carros a combustão? Como você chegou a essa conclusão?

3) Se você pudesse comprar um carro hoje, ele seria elétrico ou a combustão?
4) Sobre a frase “os veículos elétricos são o futuro do planeta”. Qual seu nível de concordância de 0 a 10?
5) Você consegue imaginar alguma desvantagem dos carros elétricos em relação aos carros a combustão? Se sim, comente sobre.
6) Ultimamente os carros elétricos se tornaram bastante populares no Brasil. Apesar disso, ainda não se configuram como maioria em Nova Friburgo e nem no Brasil. Mesmo não sendo maioria, você percebeu esse aumento? Você conhece alguém que possui esse tipo de veículo?
7) Na sua opinião, qual remete ao fator principal que leva o cidadão a escolher um carro em detrimento de outro? Preço, autonomia, manutenção, impacto ambiental ou revenda?

Mesmo tendo um foco no carro elétrico, o questionário permitiu identificar as preferências, concepções prévias acerca da mobilidade urbana, da sustentabilidade e dos impactos associados aos diferentes tipos de veículos. O questionário mostrou o que o senso comum aponta sobre carros elétricos. De modo geral, apesar de pequenas divergências, parecem ter surgido há pouco tempo, no final do século XX ou início do século XXI; são menos poluentes; não aparentam ter desvantagens em relação aos carros a combustão; são o futuro do planeta; estão circulando cada vez mais. Outro ponto que o questionário mostrou é que o fator de custo (preço e autonomia) é o principal motivo para os alunos adquirirem algum veículo.

Após responder o questionário, os estudantes foram organizados em grupos formados livremente, e discutiram a questão-problema proposta a partir de duas reportagens escolhidas. Cada grupo, então, escolheu ser a favor ou não da transição total para veículos elétricos, apresentando, além de uma breve justificativa sobre a ascensão dos carros elétricos no século XXI, argumentos para sua escolha.

As respostas foram registradas para posterior comparação com as opiniões apresentadas ao final da atividade. Conforme o que foi verificado no questionário inicial, apesar de não acharem que no futuro próximo o carro elétrico vai se tornar predominante nas ruas, em um futuro estruturado todos os grupos convergiram para a ideia de que ele seria de fato a maioria em algum momento.

Em seguida, cada integrante dos grupos iniciais escolheu uma única categoria de especialização, tornando-se responsável por analisar uma dimensão específica da

temática e criando, assim, os grupos de especialistas. Alguns tópicos foram recomendados para grupos específicos, para poder abordar os conceitos físicos de forma mais objetiva:

- Grupo A ficou responsável por pesquisar os aspectos científicos da discussão: fontes renováveis e não renováveis; matriz elétrica e energética; setor de transporte brasileiro; formas, conservação e transformação de energia.
- Grupo B se baseou na história e no confronto dessas duas modalidades de automóveis: contexto e surgimento desses veículos; motores elétricos/combustão (evolução e princípio de funcionamento)
- Grupo C analisou sob a ótica da sociedade: pediu-se para que os alunos pesquisassem com familiares, profissões relacionadas e decidir sob a ótica das pessoas entrevistadas qual seria a melhor modalidade para Nova Friburgo.
- Grupo D focou na indústria e propaganda dos carros a combustão: público-alvo; matérias-primas e locais de extração; motores a combustão (potência e rendimento); bateria no carro a combustão (função, descarte e reciclagem); custo e autonomia.
- Grupo E na indústria e propaganda dos carros elétricos: público-alvo; matérias-primas e locais de extração; motores elétricos (potência e rendimento); bateria no carro a combustão (função, descarte e reciclagem); custo e autonomia.

Após a conclusão das pesquisas, os grupos de especialistas deveriam elaborar cartazes de divulgação contendo os principais resultados encontrados sob a perspectiva de suas respectivas áreas de atuação. Por conta de problemas com tempo e interesse dos alunos, a dinâmica tomou outro rumo. Os cartazes ficaram para o final da atividade e os alunos propuseram que fizéssemos um debate entre os grupos de especialistas. Cada grupo teve 4 minutos para apresentar suas ideias para a turma e a decisão final do grupo.

No final da apresentação de todos os grupos, os alunos poderiam questionar a visão dos outros grupos. Todos os grupos trouxeram pontos interessantes sobre a discussão. O Grupo A conseguiu explicar para a turma sobre a matriz energética e elétrica no Brasil, as transformações energéticas nos carros elétricos e a combustão e o princípio da conservação de energia.

O Grupo B pode contribuir com os motivos que o carro elétrico não se estabeleceu: o motor de arranque e a descoberta do petróleo barato; explicaram o funcionamento do motor de 4 tempos e fizeram um comparativo entre a emissão de CO2 na atmosfera entre o carro elétrico e a combustão na fabricação e enquanto circulando, concluindo que o carro elétrico polui mais na fabricação, mas compensava enquanto circulava.

O Grupo C conseguiu trazer a opinião de 11 pessoas que possuem ou pensam em adquirir algum carro. Na pesquisa, eles conseguiram descobrir que a maioria pensa que o carro elétrico polui menos ou igualmente o carro a combustão. Mostrou que a infraestrutura é um fator importante e que na região de Nova Friburgo existe apenas 3 pontos de recargas de carros elétricos. Eles confirmaram também o ponto do Grupo B sobre a poluição menor enquanto circula em comparação a combustão.

O Grupo D trouxe os pontos em relação à extração de terras raras para a fabricação das baterias, fazendo o paralelo que o descarte da bateria dos carros elétricos é bem mais problemático que dos carros a combustão. Além disso, trouxeram a alternativa do etanol, que apesar de ser usado na combustão, é um combustível renovável, sendo também uma alternativa junto aos carros híbridos para circulação. A manutenção também foi um ponto de destaque: mais montadoras, mecânicos torna a compra de um carro a combustão mais vantajosa e segura.

O Grupo E contribuiu relacionando a questão dos avanços dos carros elétricos. É comum de pensarmos que a tecnologia dos carros elétricos está estagnada, porém ela continua em avanço. Nesse sentido, alguns dos problemas do carro elétrico, como a reciclagem da bateria já estão sendo pesquisados e a reciclagem está avançando. Tal qual, verificaram que agora existem pesquisas de baterias de íon de sódio, ditas como "grandes baterias de sal". Falaram sobre a criação do vale do lítio no Brasil, que geraria vários empregos e fomentaria a produção e vinda de indústrias dos carros elétricos para se sediarem no Brasil. A eficiência energética também foi um ponto que trouxeram, dado que os carros elétricos aproveitam quase que 60% melhor a energia utilizada, trazendo a questão de que os carros a combustão dissipam boa parte da energia da combustão na forma de calor.

Muitos alunos gostariam de falar mais sobre suas pesquisas, porém o tempo de 4 minutos serviu para que pudessem organizar as ideias e trazer os pontos principais. Em relação ao debate, o grupo que mais sofreu perguntas foi o grupo E, da indústria elétrica, por conta de uma fala direcionada a troca do carro a combustão, na qual

houve uma interpretação equivocada da turma em relação a uma afirmação de que depois de 100 mil quilômetros rodados o carro a combustão já estaria em estado ruim, enquanto o carro elétrico ainda estaria em plena capacidade de circulação.

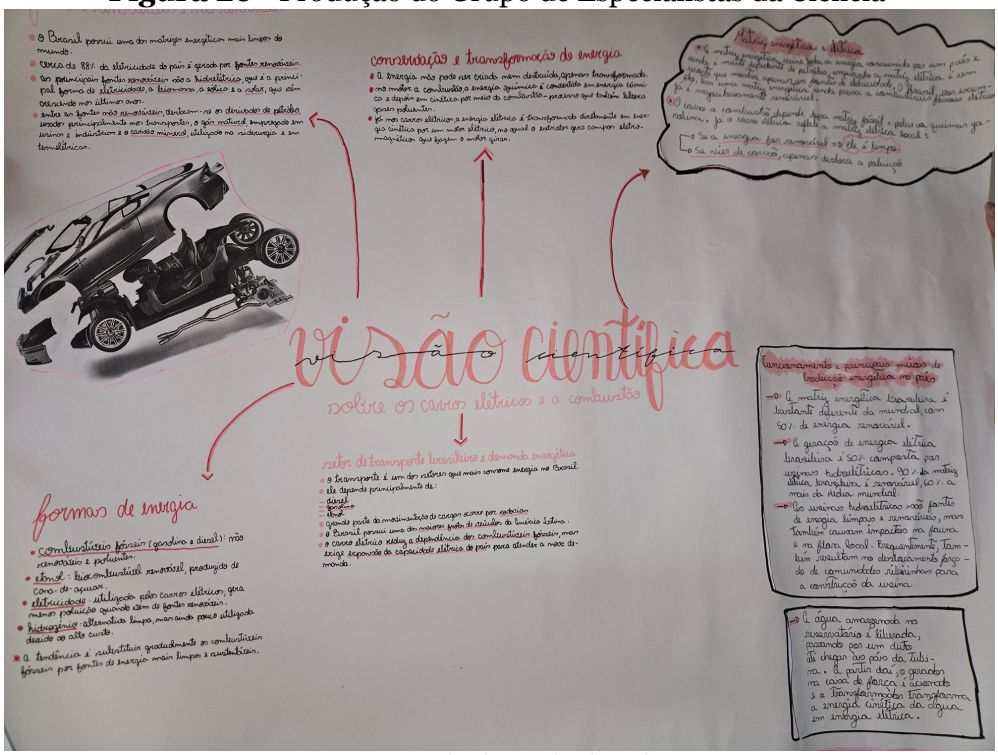
A afirmação foi equivocada, pois muitos carros a combustão em estado de conservação chegam sem problemas em 100 mil km rodados. O ponto que o aluno quis trazer estava relacionado com a quantidade de revisões, que não seriam tantas em relação ao carro elétrico em um cenário dito "ideal".

Concluídas as apresentações, os estudantes retornaram aos grupos originais e compartilharam as informações obtidas em cada área de especialização. A partir desse momento, os grupos reavaliaram a escolha realizada no início da atividade, discutindo se a posição inicialmente adotada permaneceu ou se foi modificada diante das diferentes perspectivas apresentadas.

A maioria dos grupos iniciais manteve a opinião estabelecida no início da atividade, apesar de justificarem que entenderam ou foram colocados pontos que não haviam pensado. Dentre eles, a poluição envolvendo as baterias foi a principal questão que foi vista como novidade pelos alunos.

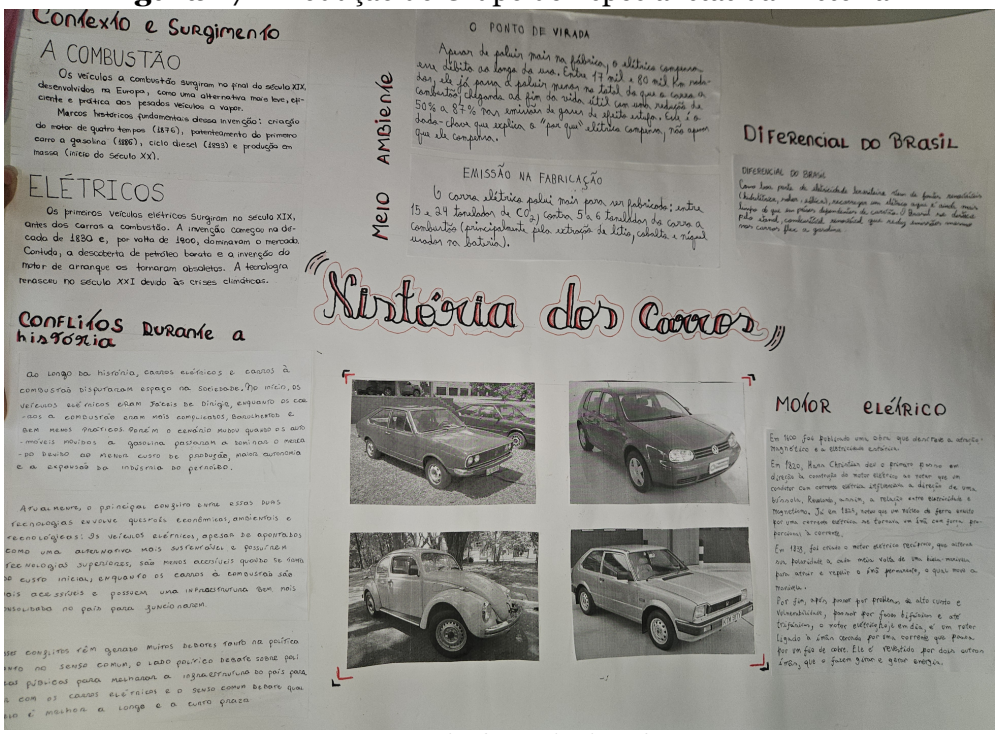
Na semana posterior, os alunos entregaram os cartazes para que pudessem ser colados pelos corredores do colégio. As imagens abaixo são as produções realizadas pelos alunos, na qual optou-se por ocultar seus nomes a fim de preservar a imagem dos mesmos:

Figura 26 - Produção do Grupo de Especialistas da Ciência



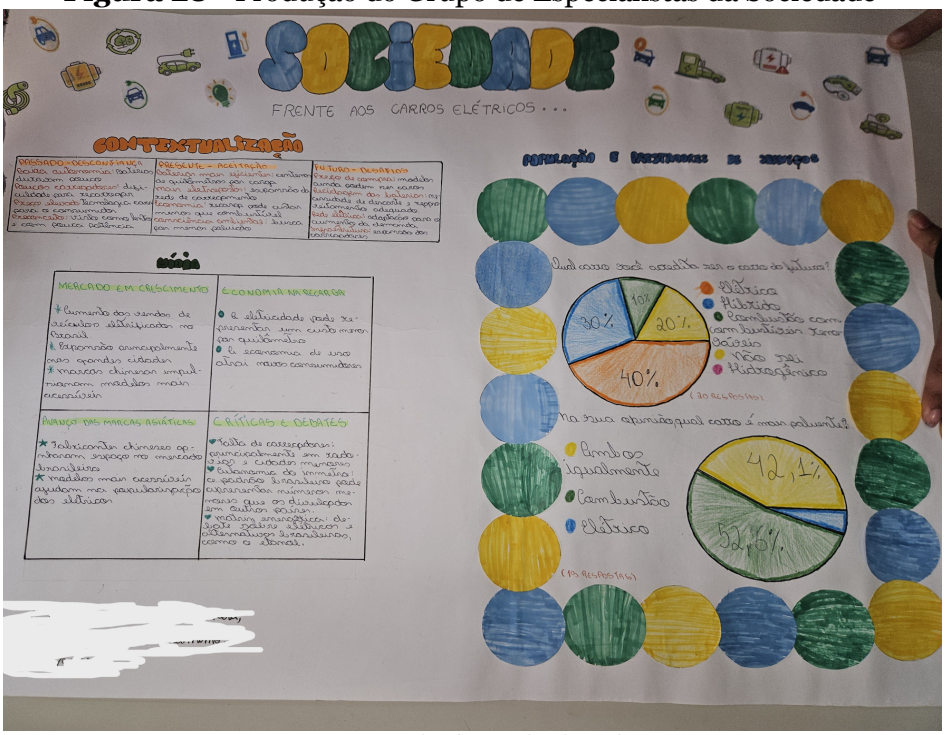
Fonte: autoria dos próprios alunos

Figura 27 - Produção do Grupo de Especialistas da História



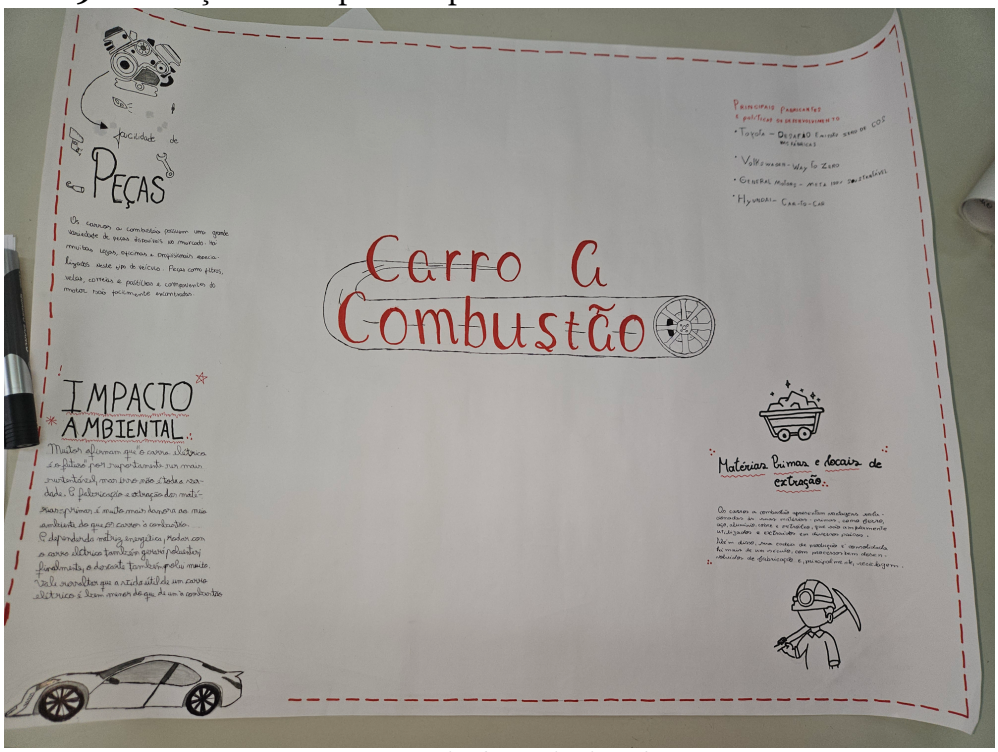
Fonte: autoria dos próprios alunos

Figura 28 - Produção do Grupo de Especialistas da Sociedade



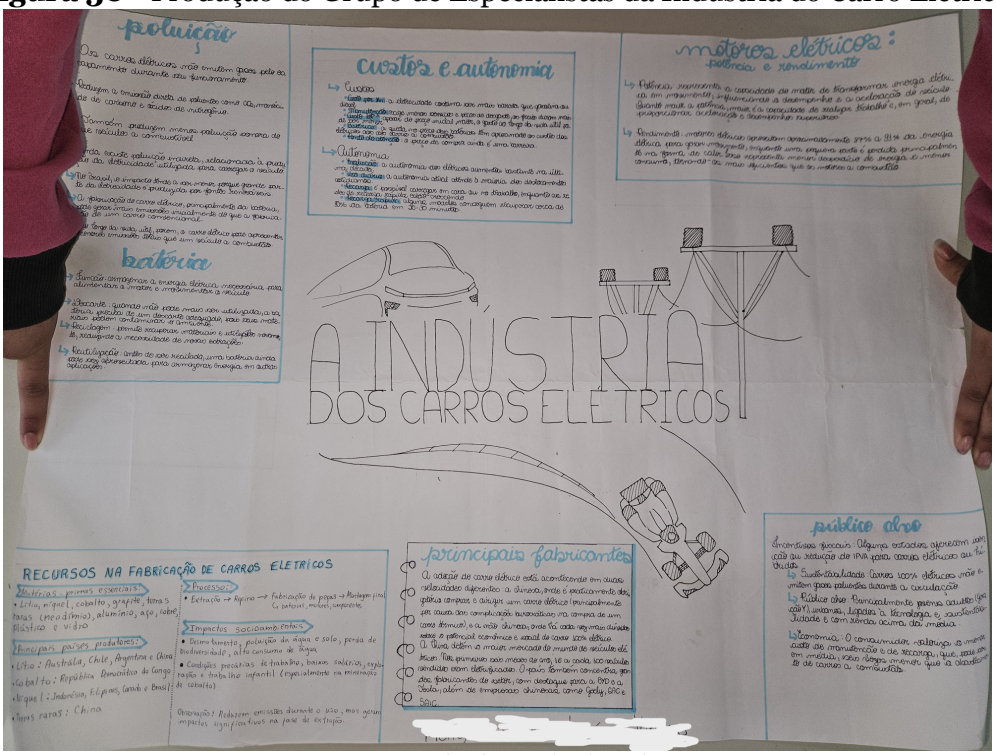
Fonte: autoria dos próprios alunos

Figura 29 - Produção do Grupo de Especialistas da Indústria do Carro a Combustão



Fonte: autoria dos próprios alunos

Figura 30 - Produção do Grupo de Especialistas da Indústria do Carro Elétrico



Fonte: autoria dos próprios alunos

Como etapa final, os estudantes responderam a um autodiagnóstico individual, refletindo, a partir das suas pesquisas e dos conhecimentos compartilhados pelos colegas, sobre possíveis mudanças em seu posicionamento inicial, os aspectos mais relevantes da experiência e sugestões para seu aperfeiçoamento.

Os grupos iniciais não mudaram de opinião, porém na parte individual, percebeu-se que alguns alunos tiveram acesso a pontos desconhecidos anteriores a execução da atividade. Assim, apesar de minoria, tiveram casos de mudança de opinião, tanto de carro elétrico para combustão quanto ao contrário.

Sobre a realização da atividade, os alunos discorreram sobre o que puderam absorver da sua execução. Percebeu-se que os alunos, em sua maioria, falaram sobre as questões ocultas dos carros elétricos que foram descobertas durante a atividade e sobre aprender a debater e argumentar com tempo limitado. Uma parte também disse não ter conseguido absorver ou entender o intuito da atividade.

Alguns outros conseguiram assimilar a ideia de que alguns assuntos são complexos: "*O que mais ficou na minha cabeça foi que a gente não pode tirar conclusão baseado só no que parece óbvio. Antes eu via um carro elétrico e pensava "ah, é sustentável, pronto". Mas aí vem um monte de outros fatores: econômico, social, técnico... Isso me fez perceber que na vida real é tudo mais complexo. Vou*

levar isso pra quando for escolher uma faculdade, um produto, ou até quando for dar minha opinião sobre alguma notícia que vejo na internet."

Sobre os pontos mais positivos da atividade, os alunos falaram sobre a questão de trabalhar as diferentes visões e os debates realizados em sala de aula. Sobre os pontos que menos gostaram, os principais foram a realização dos cartazes, a troca do grupo inicial para o grupo de especialistas e o tempo pequeno para realização do debate.

Nesse sentido, apesar da atividade ter sido planejada de determinada maneira, os alunos se sentiram confortáveis para propor mudanças na sua execução, que pelo empenho e dedicação a tornou mais prazerosa de se realizar.

Considerações Finais

A realização da atividade evidenciou o potencial das metodologias ativas de ensino para uma aprendizagem contextualizada no ensino de física. A discussão envolvendo carros elétricos e carros a combustão, quando deslocada para o protagonismo discente, permitiu abordar conceitos físicos relacionados à conservação da energia, transformação energética e matriz energética nacional, ao mesmo tempo em que favoreceu que os alunos possam trazer outras reflexões relacionadas à temática como os conflitos durante a história, a poluição, a questão do mercado de trabalho etc.

De mesma maneira, a atividade mostrou que mesmo alunos que sentem dificuldade diretamente com a disciplina de Física podem contribuir com saberes que permitam referenciar os conteúdos a serem ensinados de forma mais natural, se alinhando as filosofias educacionais de Dewey (2023) e Freire (2025). A atividade se mostrou de fácil adaptação de acordo com imprevistos que ocorreram.

Conforme descrito, por conta do recesso escolar de meio de ano e alguns outros fatores externos, o trabalho teve de ser levemente modificado para ser realizado. Tal qual, a sequência didática descrita é uma alternativa para aplicação em sala de aula, podendo ser adaptada a diferentes contextos escolares.

Referências

ARONSON, Elliot. *The Jigsaw Classroom*. [S.l.]: Social Psychology Network, [2000–2026]. Disponível em: <https://www.jigsaw.org>. Acesso em: 29 jun. 2026.

BARAN, Renato; LEGEY, Luiz Fernando Loureiro. *Veículos elétricos:* história e perspectivas no Brasil. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.33, p. 207-224, mar. 2011. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1489. Acesso em: 15 dez 2025.

BURATTINI, Maria Paula T. de Castro. *Energia:* uma abordagem multidisciplinar. 1. ed. SP: Livraria da Física, 2008.

BOCALON, Guilherme A. S. Eletrificação da frota: a sustentabilidade dos carros elétricos. *Josif 2022 - 11º Simpósio de Pós-Graduação*. Instituto Federal Sul de Minas, Minas Gerais, 2022. Disponível em: https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/267/470. Acesso em: 29 jul. 2026.

DEWEY, John. *Experiência e educação*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA [EPE]. *Atlas de Eficiência Energética - Brasil | 2025:* Relatório de Indicadores. EPE, 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-940/Atlas%20da%20Efici%C3%AAncia%20Energ%C3%A9tica%20Brasil%202025.pdf. Acesso em: 01 jul. 2026

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 91. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2025.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa***.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MANZINI, Ezio. *Design para a inovação social e sustentabilidade:* comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2008. 1 v. (Cadernos do Grupo de Altos Estudos, v. I).

MOREIRA, Marco Antonio. *Metodologias de Pesquisa em Ensino*. 1. ed. Porto Alegre, RS: LF Editorial, 2011.

ONOHARA, Edson Yassuo., ONOHARA, Meiry Mayumi; Comparações Entre A Eficiência Energética De Carro Elétrico E De Carro À Combustão: uma análise dos impactos socioambientais e financeiros. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas*. V.7, Nº1, p.73-92, Jan/Abr. 2022. Disponível em: https://www.revistas.editoraenterprising.net/index.php/regmpe/article/download/439/657/1344. Acesso em: 11 set. 2026.

OTT, Yuri Werner. *Proposta de uma sequência didática para a abordagem de sustentabilidade no ensino médio por meio da comparação entre carros a combustão e carros elétricos***.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/34773/1/sequenciadidaticasustentabilidadecarros.pdf. Acesso em: 29 jul. 2026.

SANTOS, Taciana da Silva. *Metodologias ativas de ensino-aprendizagem*. 2019. Cartilha (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco – Campus Olinda, Pernambuco, 2019. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/565843/2/CARTILHA%20METODOLOGIAS%20ATIVAS%20DE%20ENSINO-APRENDIZAGEM.pdf. Acesso em: 29 jul. 2026.

Capítulo 14

Experiências, Parcerias e Codocência: um relato de professores(as) da Educação Básica egressos do Pibid

Rodrigo Carlos Araujo[44], Débora Azevedo de Castro Borba[44], Carlos José Afonso Neto[44]

Trabalho Colaborativo e Formação Docente: Uma Análise da Prática Pedagógica a partir do Pibid no Cefet-RJ

Por Rodrigo Carlos Araujo

Desde a minha infância sempre gostei de jogos que estimulavam o raciocínio lógico, quebra-cabeças, jogo da memória e jogos de tabuleiro sempre despertaram minha atenção. Com as ciências e a matemática não foi muito diferente, ainda no ensino fundamental, despertei um interesse especial por essas disciplinas. Mas foi no fim do ensino médio através de grupos de estudo para o vestibular que descobri um certo encanto em poder contribuir com outros colegas ensinando o pouco que eu sabia. Naquela época não tinha nenhuma pretensão em ser um futuro professor, a escolha pela profissão viria poucos anos depois.

Me graduei em licenciatura em matemática na Universidade Católica de Petrópolis (UCP) no período de 2005 a 2008 e desde então, lecionei matemática em diversas escolas no município de Petrópolis, tanto na segunda etapa do ensino fundamental quanto no ensino médio, nas modalidades regular e educação de jovens e adultos. A minha inserção no ambiente escolar foi sendo consolidada gradativamente com o meu reconhecimento enquanto profissional, ainda que cercada por uma sensação de insegurança e outras angústias de um recém-formado, dentre elas ressalto a distância entre a teoria e prática.

Fiorentini e Oliveira (2013) destacam três perspectivas distintas que têm um grande impacto no processo de formação e aprendizagem profissional: A primeira perspectiva estabelece que ensinar se aprende ensinando, ou seja, na prática, sem a necessidade de uma formação teórica acerca das relações de ensino e aprendizagem.

---

44 Cefet-RJ – campus Petrópolis – professor(a) supervisor(a) egresso do PIBID

A segunda perspectiva vê a prática de ensino de matemática como uma aplicação dos conhecimentos produzidos pela academia. Nesta perspectiva, é necessário que o futuro professor de matemática tenha uma sólida formação teórica tanto em conhecimentos matemáticos quanto em didática e metodologias para o ensino de matemática. Na terceira perspectiva os autores destacam que:

> [...] a prática pedagógica da matemática é vista como prática social, sendo constituída de saberes e relações complexas que necessitam ser estudadas, analisadas, problematizadas, compreendidas e continuamente transformadas. Isso requer uma prática formativa que tenha como eixo principal de estudo e problematização as múltiplas atividades profissionais do educador matemático. (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 921)

Nessa fase de recém-formado, me encaixava entre a primeira e a segunda perspectiva, acreditava que a prática viria com o tempo e que ainda precisava ampliar meus conhecimentos teóricos sobre matemática. Ao longo da minha formação e experiência profissional, lecionando em escolas públicas e privadas fui gradativamente desconstruindo a visão, que tinha durante a graduação, sobre a escola como um lugar de aquisição de conhecimentos, e da matemática como uma ciência exata, onde não há espaço para inferências externas. Aos poucos fui construindo um olhar através da lente de uma escola como um lugar de produção de saberes (Giraldo, 2018) e de uma matemática mais próxima da terceira perspectiva mencionada por Fiorentini e Oliveira (2013).

Atualmente sou professor no Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), lecionando matemática tanto no ensino médio integrado, quanto na graduação. Minha relação com o Cefet-RJ começa em fevereiro de 2023 quando fui preceptor do programa Residência Pedagógica pelo *campus* Petrópolis. O programa teve duração de 15 meses, finalizando em abril de 2024. No mesmo ano, participei da seleção para supervisor do Pibid também no *campus* Petrópolis, no qual permaneci de novembro de 2024 a janeiro de 2026. Ambos os programas tiveram suas atividades desenvolvidas tanto no *campus* Petrópolis quanto no CIEP – 137 Cecília Meireles, colégio estadual no qual fui professor por 10 anos. A imersão nesses dois programas de formação inicial de professores, me proporcionou grandes experiências e aprendizados, no qual permearam diversas reflexões, entre elas o questionamento da minha prática e do meu papel como professor de matemática da educação básica.

O Estágio Supervisionado e o Pibid

O estágio supervisionado é o momento em que o estudante da licenciatura se insere em seu futuro ambiente de trabalho. A escola que recebe o aluno da graduação, por sua vez, não se limita a um ambiente de práxis em si, e sim a um espaço que promove a atividade teórica de conhecimento, reflexão e problematização da atividade de ensino (Pimenta; Lima, 2017).

Ao longo da minha experiência profissional na educação básica, supervisionei diversos estudantes de licenciatura em matemática. O que eu percebi, ao longo desses anos, é que não existia uma orientação clara sobre os papéis desempenhados tanto do estudante, quanto do professor supervisor. Dessa forma, a condução do estágio era pautada pela experiência do professor supervisor e pelo documento orientador da universidade. Em resumo, o licenciando procurava a escola para aplicar o seu estágio, o professor supervisor recebia o estudante, e ambos os atores, cumpriam as etapas de um documento protocolar produzido pela universidade. Em diversas ocasiões, as universidades não tinham nenhuma relação com a escola, os professores (orientador e supervisor) sequer se conheciam. Nessa perspectiva, a escola era vista como o lugar onde se praticava a teoria aprendida na universidade, e a formação de professores se reduzia a uma dicotomia entre o conhecimento das disciplinas e o conhecimento pedagógico.

Para Nóvoa (2017), os professores da educação básica enquanto supervisores de estágio, devem assumir um papel de formadores ao lado dos professores universitários e a escola não deve se limitar a um mero espaço de aplicação da teoria. Essa parceria exige um esclarecimento das distintas funções de ambos os professores para que aconteça uma capacidade real de participação e tomada de decisões nas duas partes. Pimenta e Lima (2017) defendem que o estagiário precisa propor projetos de intervenção para problematizar e propor soluções aos desafios concretos do cotidiano escolar em vez de apenas realizar observações burocráticas e preenchimentos de fichas.

Em 2022, recebi o primeiro aluno de estágio supervisionado do Cefet-RJ, e antes de iniciar as atividades do estágio, o professor orientador entrou em contato comigo. Conversamos sobre as perspectivas de formação docente e sobre o que se esperava do estudante ao final do estágio. Foi a primeira vez em que reconheci minha atuação enquanto supervisor, como parte da formação do licenciando, fazendo da

escola um ambiente de formação profissional. Essa experiência me motivou a participar da seleção para supervisor do Pibid, anos depois. O contato com o ensino superior, agora no lugar de não discente, ampliou meu olhar que se restringia à minha atuação, para a formação inicial e continuada de professores de matemática.

Tendo em vista que as minhas participações como supervisor de estágio e como supervisor no Pibid ocorreram ambas nas mesmas instituições, Cefet-RJ *campus* Petrópolis como universidade e CIEP – 137 Cecília Meireles como escola, quais foram os diferenciais de cada um? Primeiramente, apesar dos dois programas serem direcionados à formação inicial docente, a proposta de cada um é bem diferente, porém não excludente. Enquanto o estágio supervisionado tem o caráter de uma disciplina obrigatória, presente em todos os cursos de licenciatura, o Pibid é opcional e passa por um processo seletivo, tanto para os estagiários como para os supervisores. Além disso, ambos os atores são contemplados com uma bolsa financiada pela Capes, que a meu ver contribui para um caráter mais próximo da atuação profissional, pois é necessário não apenas cumprir o programa, mas prestar contas para a agência financiadora das atividades desenvolvidas através de relatórios periódicos. A bolsa contribui para a valorização profissional tanto do licenciando quanto dos professores. Este incentivo é primordial para a nossa profissão, que é tão desvalorizada socialmente e financeiramente, no Brasil.

Em relação às atividades desenvolvidas em ambos os programas, no Pibid eu me via não apenas como um professor, mas como um professor-pesquisador, uma vez que as atividades desenvolvidas não se limitavam à sala de aula, mas se estendiam através de leituras, discussões teóricas e reflexões acerca da docência. Para Pimenta & Lima (2017) a pesquisa não pode ser confundida com o processo de ensinar. A pesquisa visa a produção de conhecimentos de uma determinada área, já o processo de ensinar tem a finalidade de gerar aprendizagens, e para que essa aprendizagem ocorra, é desejável que o processo de ensinar utilize pesquisas. Para D'Ambrósio e D'Ambrósio (2006), o professor-pesquisador é aquele que busca construir novas concepções e entendimentos através da sua pesquisa gerando novas aprendizagens.

Em relação aos licenciandos, vejo o Pibid como uma imersão sistemática no campo de atuação profissional. O período de vigência e carga horária semanal do Pibid são maiores, comparados ao estágio supervisionado. Isso permite vivenciar a escola, além do espaço da sala de aula, conhecendo toda a cultura escolar.

A escola tem suas especificidades, seus valores, seus tempos e espaços, sua subcultura, suas normas, suas finalidades, seu projeto político-pedagógico, sua comunidade interna e externa (professores, alunos, funcionários, diretores, supervisores, os pais, a vizinhança etc.). A escola tem formas de tomar decisões, tem hierarquias administrativas. Enfim, o trabalho nessa instituição específica, demanda conhecimentos específicos sobre ela, o que ocupa mais algum lugar no processo de formação na licenciatura. (Moreira; Ferreira, 2013)

Além disso, a experiência do Pibid permite ao licenciando compreender as múltiplas identidades existentes na profissão, e a partir dessa vivência, refletir sobre o processo de construção da sua própria identidade.

A pesquisa e a aprendizagem a partir da codocência

Um outro aspecto que diferencia o estágio supervisionado do Pibid é a relação entre o licenciando e o professor supervisor. No estágio supervisionado, essa relação aconteceu como aluno e professor, isto é, todas as ações dos estagiários eram autorizadas e validadas por mim. Os planejamentos e as propostas trazidas pelos licenciandos eram ajustadas a partir do meu planejamento, ou seja, se tratava de uma participação e não de uma intervenção. Já no Pibid, a minha relação com os licenciandos acontecia por pares. Toda a atuação e o planejamento das aulas eram construídos de forma coletiva. Semanalmente nos reuníamos e refletíamos sobre a condução das aulas, e a partir dessas reflexões, planejávamos as próximas semanas. O planejamento era construído por diversas mãos. A intervenção nesses planejamentos era pautada a partir da minha experiência, conduzindo a orientação na proposta trazidas pelos licenciandos.

Apesar de já conhecer em teoria o termo codocência, foi no Pibid que eu pude vivenciar pela primeira vez essa experiência. Tive a oportunidade de realizar trabalhos de investigação na sala de aula que eu jamais conseguiria fazer de forma independente; além disso, como equipe, também foi possível conhecer melhor as realidades individuais de cada aluno, e em alguns casos, atuar a partir dessas realidades. Mas essa relação de codocência não foi uma transição fácil, nem para mim e nem para os licenciandos. Da minha parte, a docência sempre foi algo muito individual, não por minha escolha, mas pelas circunstâncias da profissão. Dividir este espaço com outras pessoas depois de vários anos requer organização e resiliência. Da

parte dos licenciandos, alguns deles já lecionavam, outros estavam vivenciando a experiência do estágio pela primeira vez.

Assim, os primeiros planejamentos conjuntos ficaram como uma colcha de retalhos, em que cada integrante realizava uma parte que, por vezes, não se conectava pedagogicamente. A constituição de um trabalho colaborativo exige romper com a cultura do isolamento docente, o que pressupõe enfrentar desencontros iniciais até que se estabeleça uma cumplicidade profissional. Para superar esse estágio, realizamos reuniões e discussões teóricas semanais pautadas na leitura de artigos, momentos nos quais refletíamos sobre os sucessos e fracassos de cada aula. Destaca-se aqui o fracasso não como uma perda, mas como um objeto de investigação e aprendizagem. Essa dificuldade inicial já era esperada, uma vez que estávamos imersos em um processo de aprendizagem mútua sobre o fazer colaborativo. A sincronia pedagógica começou a se manifestar quando as nossas individualidades deram lugar a uma intencionalidade coletiva. Aos poucos a divisão de tarefas foi se diluindo, dando espaço a uma ação conjunta.

O legado do Pibid e o futuro do programa

A vivência no Pibid evidenciou que a formação de professores não ocorre em uma via de mão única, na qual o supervisor apenas transmite sua experiência aos licenciandos. Pelo contrário, o programa consolidou um autêntico espaço de coformação e trabalho colaborativo. Embora a expectativa inicial estivesse ancorada na contribuição da experiência prática para com os futuros docentes, a inserção no projeto proporcionou a inserção em um ambiente de desenvolvimento profissional mútuo.

As discussões teóricas e as frentes de pesquisa realizadas semanalmente no Cefet-RJ foram fundamentais para a prática reflexiva sobre a própria atuação docente, reafirmando a indissociabilidade entre o saber científico e o chão da escola. Ademais, constatou-se que a inserção dos licenciandos no cotidiano escolar demandou tempo e acolhimento; a relação de pertencimento com a instituição escolar foi construída gradativamente. À medida que o sentimento de segurança e conforto se estabelecia no ambiente escolar, os futuros professores superavam os desencontros iniciais da prática, construindo o caminho para a consolidação de sua identidade profissional.

A continuidade do Pibid configura-se, portanto, como um elemento importante para a formação de novos docentes, fornecendo subsídios práticos e teóricos para a consolidação de dinâmicas de trabalho coletivas no ambiente escolar. A permanência dessa política pública garante a manutenção de um canal permanente de comunicação e cooperação entre a universidade e a escola básica, resultando em profissionais mais preparados para as demandas da sala de aula.

Vivências e Transformações na Prática Docente no Pibid

Por Débora Borba

Meu nome é Débora Borba, sou professora de Matemática da Escola Municipal Johann Noel desde 2023, mas foi em 2025 que tive o privilégio de receber em minha sala de aula parceiras e parceiros preocupados, assim como eu, em contribuir com a educação brasileira. Participei como professora supervisora nesse ano do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) no Cefet-RJ *campus* Petrópolis, trabalhando em parceria com docentes dos cursos de licenciatura em Matemática e em Física e seus próprios licenciandos.

Essa conexão entre professores da educação básica, professores em formação e formadores de professores faz com que todas as três partes ajudem e aprendam umas com as outras. Como professora supervisora atuante na escola municipal, me vi praticando codocência com os licenciandos, gerando abordagens diferentes a oferecer às minhas alunas e alunos, e me entendi como coformadora, junto aos docentes do Cefet-RJ para contribuir com a formação desses graduandos em sua futura profissão.

Além dessa conexão com parceiras e parceiros, minha participação neste programa com esta função me foi muito significativa por, além de me auxiliar em minha ambição de formar professores, ter sido uma licencianda, de 2020 a 2022, que também teve o privilégio de participar, mas de um outro lado. Enquanto estudante da graduação, de 2018 a 2022, aprendi a valorizar cada oportunidade que tive para contribuir com a minha formação. Então, ter a possibilidade de contribuir de volta para outros licenciandos me deixou, e ainda deixa, muito realizada.

Mesmo com essa empolgação, receber outros sujeitos em “minha” sala de aula me obrigou a sair da zona de conforto. Sempre busquei dar o meu melhor aos meus alunos, mas sempre foi uma caminhada muito solitária. Da porta para dentro,

durante minhas aulas, o espaço era meu. As decisões eram minhas. Os planejamentos eram meus. Sou filha única e ainda tenho uma profissão que me permite esse tipo de controle, então já era de se imaginar o desconforto que foi ver essa estabilidade balançar. Porém, desde o início de nossa relação, todos nós entendemos que íamos aprender uns com os outros, experimentando, errando e acertando. Em poucos meses, estávamos alinhados e ainda mais empolgados gerando novas ideias. Elaboramos materiais manipuláveis, jogos pedagógicos, propostas de apresentar os conteúdos específicos de diferentes formas. Nossas ideias se completavam e ficávamos muito felizes quando colocávamos em prática.

Percebi o quanto isso influenciou minha forma de pensar na prática de ensino por me animar a sair da bolha da "aula tradicional" com quadro e lista. Penso que o possível sucesso ou fracasso da aplicação de qualquer abordagem em sala de aula é promovido muito mais pelas intenções e pelos planejamentos do que pelo formato em si. Então, entendo que emitir juízo de valor sobre o que um docente planeja e faz em sala de aula é delicado, correndo o risco de avaliar injustamente um cenário do qual não faz parte diretamente. Foi por isso que receber os licenciandos me foi tão bom. Vi possibilidades de estimular meus alunos de formas além de discussões e exercícios, e ainda ter controle do que se passa. Essa "solidão" na sala de aula me fazia ser mais conservadora nas práticas por ter o receio de atrapalhar mais do que ajudar meus alunos na construção dos seus conhecimentos. Por isso, sou grata pelas trocas com as cefetianas e cefetianos, estudantes e docente, e sou grata por terem me deixado fazer parte disso. O Pibid já me marcava desde a graduação, mas dessa vez me deixou com uma marca ainda mais profunda, me lembrando constantemente do porquê eu quis tanto trabalhar com a educação.

Pensando em tudo isso, meu recado a todo licenciando é que valorize ao máximo essa experiência. Nossa profissão exige seriedade e dedicação nas escolhas e nas ações. Precisamos entender que formamos os futuros profissionais da nossa sociedade, então nossa responsabilidade é imensa. Por isso que sinto que participar do Pibid é tão rico. Ter a chance de ver de antemão a importância desse trabalho na prática deve ser aproveitada a cada segundo.

Então, agradeço imensamente a Paulo, Beth, João, Soraia, Thiago e Marcos pela confiança em meu trabalho. Serei eternamente grata por essa oportunidade e por todo o apoio que me deram durante esse período. E, por fim, agradeço com todo o coração a Ana, Samuel, Wesley, Rayan, Miguel, Letícia, Yure, Sâmela, Drusila e Victor

pelas contribuições, pelas ajudas, pelas ideias e pelo amor, carinho e dedicação que tiveram pelos nossos alunos. Foi um prazer romper, com vocês, essa barreira de solidão na sala de aula e perceber que posso fazer muito mais. Obrigada por tudo.

Horizontalidade, Codocência e Troca de Saberes no Pibid

Por Carlos José Afonso Neto

Meu nome é Carlos José Afonso Neto e participei do Pibid, no Cefet-RJ em Petrópolis, desde 2010 até 2015.

Na época do Pibid eu lecionava Física na Prefeitura de Petrópolis e no Estado, respectivamente no ensino médio do Liceu Municipal Prefeito Cordolino Ambrósio e no Colégio Estadual D. Pedro II. Sendo que neste último foi onde desenvolvemos o Pibid na Licenciatura em Física.

O que mais me marcou ao participar como supervisor do Pibid foi a parceria estabelecida com os coordenadores do Programa do Cefet-RJ, do campus Petrópolis. Fomos recebidos numa atmosfera de respeito e de reconhecimento da importância de nosso trabalho, tanto na formação dos jovens estudantes do ensino médio, quanto na formação dos licenciandos. Havia um cuidado em planejar atividades que inserissem tanto os licenciandos quanto nós supervisores, sempre com diálogo. Tudo alicerçado numa base de troca de saberes, conhecimentos e experiências, buscando sempre uma horizontalidade. Os coordenadores procuravam sempre uma troca de saberes dentro de uma escuta ativa para gerar confiança, tentando diminuir a rigidez hierárquica tradicional. Geralmente, se colocam os atores da Universidade na liderança e em uma condição superior. Não foi o que aconteceu no Pibid em Petrópolis. Procurou-se desde o início, um trabalho em regime de codocência visando sempre se desenvolver e aprender juntos. Horizontalidade foi a palavra-chave.

A parceria desenvolvida no Pibid me deu mais autoconfiança, aumentou a minha empatia e fortaleceu minha resiliência. Um grande problema enfrentado pelos professores é o isolamento. O Pibid, ao trabalhar em codocência, me ajudou a superar a sensação de isolamento e permitiu planejar e lecionar aulas mais objetivas com maior segurança. Havia troca de ideias e de sensações sobre como os estudantes poderiam absorver e receber aquelas aulas.

Ao entrar em contato com o Pibid percebi que eu também reunia condições para lecionar na Universidade. E assim, em 2011, me matriculei no curso de Mestrado (PPECM) do Cefet-RJ/Maracanã. Tempos depois (em 2019) entrei para o Doutorado (PPCTE). Tendo concluído esses cursos.

Atuei até 2018. Mais para o final de minha carreira, em 2015, fui chamado para lecionar na Universidade Católica de Petrópolis (UCP), onde permaneci até encerrar minha carreira em 2018.

O que mais me chamou atenção no desenvolvimento do Pibid foi a horizontalidade nas relações. Isso facilitou/promoveu/possibilitou que nós supervisores aplicássemos a mesma relação em sala de aula com nossos licenciandos/estagiários. Isso permitiu que os licenciandos que estávamos ajudando a formar se sentissem confiantes e parte integrante daquele universo escolar, que daqui a um, dois anos viriam eventualmente a assumir como professores.

A marca que carrego é a de que é possível aprimorar-se e desenvolver-se sozinho, mas que isso é muito melhor fazendo parcerias e trocas de sensações, experiências e emoções, saberes e conhecimentos. Acredito que se possa ir mais além, aprimorando-se ainda mais.

Na minha opinião é fundamental que o Pibid continue existindo da forma como foi proposto pelo Cefet-RJ, campus Petrópolis. Trabalhando em codocência e com essa horizontalidade, promovendo o diálogo e fomentando eventos – como aulas e encontros – que estimulam a todos os envolvidos: os supervisores, os licenciandos e os alunos do ensino médio. Sim, porque eles também são afetados pela presença de mais de um "professor" em sala de aula. Concordamos com Tobin (2006) que diz que todos ganham com a utilização da codocência. Pode-se dizer que é um Projeto onde só há ganho. Sendo bem aplicada, a codocência provoca que o aluno do ensino médio se sinta melhor e mais à vontade para participar das aulas. O licenciando se sente mais seguro para atuar. O supervisor conta com ajuda para desenvolver as suas tarefas. Acredito que a Universidade passa a contar com licenciandos mais confiantes e mais seguros, confiando que mais tarde poderão trabalhar contando com uma boa experiência para lhe dar suporte e confiança.

Referências

D'AMBRÓSIO, B. S.; D'AMBRÓSIO, U. Formação de professores de matemática: professor-pesquisador. *Atos de pesquisa em Educação*, v. 1, n. 1, p. 75 - 85, 2006.

FIORENTINI, D; NACARATO, A. M. (org.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática*: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. d. C. C. d. O lugar das matemáticas na licenciatura em matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema*: Boletim de Educação Matemática, SciELO Brasil, v. 27, n. 47, p. 917-938, 2013.

GIRALDO, V. Formação de professores de matemática: para uma abordagem Problematizada. *Ciência e Cultura, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, v. 70, n. 1, p. 37-42, 2018.

MOREIRA, P. C.; FERREIRA, A. C. O lugar da matemática na licenciatura em matemática. Bolema: *Boletim de Educação Matemática*, SciELO Brasil, v. 27, n. 47, p. 981–1005, 2013.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de pesquisa*, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez, 2017.

TOBIN, K. *Learning to teach primary science through co-teaching and co-generative dialogue*. In: Roth, W.-M.; Tobin, K. (Ed.). At the Elbow of another: Learning to teach by co-teaching. New York: Peter Lang, 2006.

Capítulo 15

Lembrar o passado, refletir no tempo presente e propor perspectivas futuras: relatos de experiências docentes de ex-bolsistas do Pibid do Cefet-RJ Campus Petrópolis

Bruna Karl[45], Juliana Medeiros[46], Erick Barros[47]

Breve contexto

O presente capítulo é fruto da colaboração de três ex-bolsistas do Pibid que, em momentos convergentes e divergentes, experienciaram o Programa por meio de diferentes caminhos, perspectivas, supervisão, bases teóricas, metodologias etc.

O capítulo é organizado da seguinte forma: inicialmente, iremos nos apresentar contando um pouquinho da trajetória acadêmica e pessoal com o Pibid. As falas serão, respectivamente, de: Bruna Karl, Juliana Medeiros e Erick Barros. Depois, vamos contar nossas experiências como docentes, as formas pelas quais construímos nossas identidades profissionais e como o Programa nos auxiliou tanto neste processo quanto na permanência do curso de Licenciatura em Física. Ao final, deixamos algumas palavras para um futuro que continua sendo permeado pela influência do Pibid e buscamos sinergias entre nossas reflexões.

Apresentações pessoais, acadêmicas e profissionais

Bruna Karl

Me permito, neste momento, escrever em primeira pessoa do singular. Atualmente eu sou professora de Física – licenciada pelo Cefet-RJ Campus Petrópolis – e mestra em Educação em Ciências e Saúde. Sou também doutoranda em (i)

45 Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde (UFRJ) e Institute for Science Education and Communication (RUG) – Ex-bolsista – Licenciatura em Física, Cefet /RJ campus Petrópolis
46 Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (Cefet-RJ) – Ex-bolsista – Licenciatura em Física, Cefet /RJ campus Petrópolis

Educação em Ciências e Saúde pelo Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro; e em (ii) Science Education and Communication pelo Institute for Science Education and Communication da University of Groningen.

Fui bolsista do Pibid entre os anos de 2016 e 2018 e atuei no Colégio Estadual Mauá (CEM). Eu era estudante da Licenciatura em Física no Cefet-RJ Campus Petrópolis e ingressei no Pibid logo no meu primeiro período de curso. Comecei como voluntária e, logo no início do segundo semestre de 2016 virei bolsista. E foi neste momento que também entrei em sala de aula.

Meu supervisor – o professor Ricardo Monteiro –, também havia sido meu professor de Física nos três anos de Ensino Médio (EM). À época em que ingressei no Pibid, ele era professor da rede estadual de ensino e atuava no CEM nos 1º, 2º e 3º anos do EM. Um fato curioso é que este supervisor também havia sido bolsista do Pibid durante o seu curso de graduação no curso de Licenciatura em Física no Cefet-RJ Campus Petrópolis, então estava retornando ao Programa como professor atuante na rede pública e estadual de ensino.

No início de 2016, esta rede estava em greve – devido às consequências dos problemas financeiros enfrentados pelo governo do estado do Rio de Janeiro –, somente retomando efetivamente as atividades escolares no segundo semestre. E aí começa a minha trajetória em sala de aula. Em agosto daquele mesmo ano, fizemos uma primeira visita à escola para conhecer sua estrutura e história, bem como planejar as nossas ações enquanto bolsistas durante o semestre letivo.

Efetivamente, a partir de setembro de 2016 iniciamos as nossas atividades nas diversas salas de aula de Física da escola. E estes momentos me marcaram porque, com menos de um ano de curso de graduação, os alunos já me reconheciam como professora naquele espaço. Me buscavam para tirar dúvidas, se sentiam à vontade quando os bolsistas do Pibid faziam intervenções nas aulas e buscavam respeitar a nossa presença em sala de aula, ao mesmo tempo que "estranhavam" a presença simultânea de mais de um professor. Atribuo a importância destes momentos também à atuação do professor supervisor, visto que ele já tinha vivido experiências

---

47 Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (Cefet-RJ) e Escola Municipal Rosemira de Oliveira Cavalcanti (Rede Pública Municipal de Petrópolis) – Ex-bolsista – Licenciatura em Física, Cefet /RJ campus Petrópolis

parecidas enquanto estudante e agora nos recepcionava da melhor forma possível, sobretudo destacando tanto para nós mesmos quanto para os alunos da escola a relevância da nossa presença naquele ambiente.

Juliana Medeiros

Sou professora de Física, licenciada pelo Cefet-RJ - Campus Petrópolis e mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) no Cefet-RJ. Iniciei minha graduação em 2021, em meio à pandemia de Covid-19. Inicialmente, meu único objetivo era voltar a estudar, sem pretensões de me tornar professora, mas logo após voltarmos ao ensino presencial eu já comecei a mudar de ideia. O contato com as disciplinas pedagógicas, os estágios e a minha participação na antiga residência pedagógica foram cruciais para esta mudança. Após um susto inicial com a distância entre o que víamos na teoria e o que podíamos fazer na prática, eu entendi que queria ser professora e fazer minha parte da melhor maneira possível.

Fui bolsista do Pibid de 2024 até minha formação em 2026. Atuei no ensino médio técnico do Cefet com duas turmas do primeiro ano, supervisionada pelo professor Fábio dos Santos. As turmas foram receptivas com os bolsistas e criamos uma ótima relação com eles. Além das ações diretamente ligadas às atividades realizadas em sala de aula, também participava de reuniões formativas com bolsistas e supervisores de outros núcleos. Nessas reuniões, havia uma troca de experiências bastante frutífera que contribuiu fortemente para minha formação.

Erick Barros

Hoje sou professor de Ciências na Rede Pública Municipal de Petrópolis, rede em que fiz meu ensino fundamental e médio. Sou licenciado em Física pelo Cefet-RJ campus Petrópolis e mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Cefet-RJ campus Maracanã. Fui bolsista do Pibid de 2018 até 2020, atuei no CIEP 137 Cecília Meireles e ingressei quando estava no quarto semestre do curso. Foi meu primeiro contato com a sala de aula. Meu supervisor foi o professor de Física Ronei Coelho, que atuava nas três séries do ensino médio e possuía uma relação muito profícua com o Cefet-RJ campus Petrópolis, tendo

recebido alunos da licenciatura em Física através do Pibid e do estágio supervisionado em anos anteriores.

Nos anos antes de eu ingressar no Pibid, havia uma efervescência política muito forte por conta do golpe sofrido pela presidenta Dilma Rousseff. O governo golpista promoveu diversos ataques ao Pibid, com corte no orçamento, reformulação unilateral e um hiato que ameaçou a continuidade do programa. O movimento #FicaPibid foi fundamental para que eu pudesse ter sido contemplado com a bolsa de iniciação à docência e com a experiência que mudou toda a minha trajetória acadêmica.

Desde meu ingresso na licenciatura em Física, em 2017, ouvia as experiências dos meus colegas da graduação com o Pibid. Sempre muito positivas e animadoras. No segundo semestre de 2018, após o período de luta e mobilização pela manutenção do programa, chegou a minha vez. Em outubro de 2018, tive minhas primeiras experiências com a sala de aula. Esse momento foi um divisor de águas na minha trajetória.

Reflexos do Pibid em nossa atuação docente

Bruna Karl

Este relato da minha primeira impressão em sala de aula de escola pública enquanto bolsista do Pibid começa a destacar a minha relação com o professor supervisor. Ele nos proporcionava várias oportunidades de atuação em sala de aula, ao mesmo tempo que nos preparava para os mais diferentes cenários e formas de ministrar as aulas: tradicionais, experimentais, e de preparação (tanto nossa quanto dos estudantes) para as Olimpíadas Brasileiras de Física e de Astronomia etc. Isto me influenciou e ainda me influencia tanto na prática docente, quanto no serviço da pesquisa, principalmente no que tange ao entendimento da minha atuação enquanto profissional em diferentes espaços e as linguagens que preciso utilizar.

Ao mesmo tempo, defendo que a minha experiência no Pibid foi mais profícua porque o supervisor tinha proximidade com as discussões acadêmicas – sobretudo àquelas realizadas no âmbito da formação de professores do Cefet-RJ Campus Petrópolis – e já havia vivenciado muitas destas discussões na prática com as aulas no

formato de codocência. E esta prática da codocência seguiu conosco em todos os anos de Pibid.

No entanto, os problemas também não deixavam de existir. Em 2017, tivemos contato com uma turma de 1º ano regular que era considerada muito problemática na escola. Os problemas concerniam desde violência escolar, até mesmo desinteresse pessoal de alguns alunos desta turma nos estudos. Com este problema a ser enfrentado, discutimos as possíveis soluções com o professor supervisor, bem como os coordenadores geral e de área à época. Pensamos em estratégias de apresentação dos bolsistas enquanto professores para esta turma – e a atuação em codocência –, em formas de estimular o interesse destes estudantes na disciplina de física e na inserção de atividades experimentais de baixo custo. Como resultado, estabelecemos uma boa relação com a turma, e os próprios estudantes conseguiram destacar a mudança de comportamento para/com os professores e a escola.

Juliana Medeiros

Como mencionei anteriormente, minha participação no Pibid foi no ensino médio técnico do Cefet-RJ - Campus Petrópolis. A instituição conta com ensino médio, ensino superior e pós-graduação e os estudantes fazem uma prova para se tornarem alunos. Esses detalhes fizeram muita diferença pois a realidade das demais escolas nas quais fiz estágios era completamente outra. Os estudantes, em sua maioria, nos procuravam para tirar dúvidas, participavam das monitorias e engajavam em todas as atividades propostas. A relação que se construiu foi bastante proveitosa para minha formação,

Pudemos utilizar equipamentos de laboratórios da graduação com os estudantes do ensino médio, o que deixava os alunos bastante empolgados. Essas atividades me desafiavam enquanto docente em formação, pois precisavam ser adaptadas ao nível e ao conteúdo que era abordado com os estudantes nas aulas.

Ter contato com essas turmas também foi um desafio, pois por se tratar de uma escola federal, com critérios rigorosos de entrada, os alunos são bem mais acostumados a um ensino mais tradicional, o que ia de encontro às atividades que realizei em práticas anteriores. No fim, me adaptei às necessidades daquelas turmas, aprendendo uma nova forma de trabalhar. No entanto, não deixei de contribuir com atividades mais lúdicas que faziam parte da minha identidade.

Erick Barros

Falar sobre os reflexos do Pibid na minha atuação docente é simplesmente falar sobre essa possibilidade na minha vida. Não meço palavras para dizer que: se hoje sou professor, servidor público na rede municipal que me formou, foi graças ao Pibid. O Pibid me apresentou a sala de aula no melhor momento possível para que eu pudesse me conectar tão fortemente com a profissão.

Apesar de ter ingressado em uma licenciatura, eu nunca tinha pensado em ser professor. Possuía, inclusive, uma certa aversão a essa ideia, o clássico pensamento "eu trabalho com qualquer coisa, menos com sala de aula" que infelizmente era compartilhado por muitos dos colegas que ingressaram comigo no curso. Mas o Pibid me ofereceu uma experiência transformadora que se chocou com todas as certezas que eu tinha na época.

Sou morador da periferia de Petrópolis, onde vivi toda minha vida, e o colégio que me recebeu se localiza próximo a minha comunidade. Ao entrar na sala de aula, à época um recém-adulto e ainda fresco da adolescência, me deparei com jovens iguais a mim, com vivências como a minha, com problemáticas iguais as minhas, indignações como as minhas, e a mesma vontade de superar tudo isso. Nesse momento eu me vi neles e o que mais me surpreendeu foi perceber que eles se viram em mim.

Desde o primeiro dia de sala de aula, eu tive uma conexão muito forte com os alunos, e no decorrer dos meus dias com eles, percebi uma facilidade em lidar com a dinâmica da sala e uma sensibilidade para (pelo menos tentar) entender a cabeça daqueles jovens, foi quando eu percebi que era isso que eu queria fazer o resto da minha vida. Tudo isso eu desenvolvi graças ao Pibid, ao meu professor supervisor e alguns dos meus professores da licenciatura, a quem eu serei eternamente grato.

Construção da identidade docente e incentivo à permanência na graduação

Bruna Karl

Me aproximando das discussões sobre construção da minha identidade docente e da minha escolha profissional, eu digo que o Pibid reforçou ainda mais a minha escolha pela docência. Lembro que quando eu estava finalizando o EM e comentava com alguns professores e amigos que gostaria de seguir na docência, alguns deles diziam "ser professor, hoje [2015], no Brasil, não compensa". E o Pibid me deu propósito. Além disto, eu venho de uma família de professoras: minha avó era professora de ensino fundamental e minha mãe ainda atua na educação básica com aulas de português, redação e literatura. Meu interesse na Física também era presente desde o início do EM. E aí foi a combinação perfeita: ser bolsista Pibid na Licenciatura em Física.

Vale destacar também que o valor da bolsa do Programa, entre 2016 e 2018, era muito baixo (R$400,00) e era o que possibilitava, com muito custo, a permanência de muitos estudantes na graduação. No meu caso, estar no Pibid significava também ter a oportunidade de me dedicar às atividades acadêmicas proporcionadas pelo Cefet-RJ e que teriam reflexo nas minhas escolhas que orientaram – e ainda orientam – o meu percurso formativo acadêmico.

Uma marca que o Pibid deixa em mim, e que eu acredito ser um diferencial, é o processo de escuta atenta e prática reflexiva. Saber entender as demandas e as possibilidades da escola de educação básica, bem como a importância da relação estabelecida entre universidade e escola, nos fazem reconhecer a grandeza da pluralidade de vozes, epistemologias e atores que são, ao mesmo tempo, pesquisadores e professores.

Juliana Medeiros

Ser bolsista Pibid nos períodos finais da minha graduação foi muito importante para a consolidação da minha identidade docente. Ao longo da minha formação aprendi diversas teorias, estratégias pedagógicas, entrei em contato com diversos referenciais teóricos e metodológicos, mas é apenas na prática que conseguimos entender bem essas teorias. Cada escola, cada turma é diferente e o Pibid nos ajuda a aprender na prática e com o auxílio direto do professor supervisor, o que nos dá mais segurança. Aprendemos na prática e com nossa prática e a dos professores supervisores, que no meu caso, também teve a participação da professora Francisleia Vieira, durante o período que participei da residência pedagógica. Ao

longo do tempo vamos entendendo o que queremos e o que não queremos fazer quando nos tornarmos docentes. O contato frequente com a sala de aula nos deixa mais seguros para nossa futura atuação enquanto docentes. O auxílio do professor supervisor com mais experiência em sala de aula também é muito rico para a formação do futuro professor. Vamos aprendendo como fazer, fazendo e vendo que é possível fazer um bom trabalho apesar das dificuldades da carreira docente.

Além de todo potencial formativo do Pibid, ele também contribui para a permanência no ensino superior através da concessão da bolsa, que muitas vezes é essencial para que o aluno consiga se dedicar à sua formação com mais segurança financeira. A bolsa concedida ao professor supervisor é um diferencial, pois este profissional pode realizar o trabalho de orientação aos licenciandos com mais dedicação, tempo e sendo remunerado.

Erick Barros

A importância do Pibid para a construção da minha identidade docente passa muito pela forma como o meu professor supervisor trabalhou comigo e com os meus colegas bolsistas. Meu grupo teve respaldo para elaborar atividades de diferentes naturezas: aulas expositivas, experimentais, discussões com os alunos e atividades em grupo. O *feedback* do professor supervisor na etapa de elaboração dessas atividades foi crucial para que compreendêssemos quais ideias estavam dentro da realidade da escola e os problemas que iríamos enfrentar para aplicá-las. Apesar disso, o professor supervisor garantiu autonomia para que pudéssemos aplicar nossos planos de aula, mesmo que viéssemos a nos frustrar e que nossas ideias não saíssem da forma como foram planejadas.

Nesse contexto, tivemos atividades planejadas que não saíram da forma como foram imaginadas, como um debate sobre Natureza da Ciência, pensado para uma turma do primeiro ano, no primeiro bimestre, que não contou com o engajamento dos alunos e me deixou um tanto decepcionado. Mas também tivemos atividades que funcionaram muito bem, como uma atividade experimental, com a mesma turma, no segundo bimestre. Nessa atividade, os alunos marcaram medidas de distância em uma rampa do colégio, com uma trena e fitas adesivas. Após, soltaram um skate em descida livre nessa mesma rampa e, com um cronômetro, marcaram o tempo que demorava para passar pelas marcações de distância. Com o meu auxílio, os alunos,

que foram divididos em grupo, realizaram manipulações matemáticas nos dados para encontrar a aceleração da gravidade. Esse é um exemplo de atividade que saiu exatamente como planejada. Além disso, algumas atividades me surpreenderam, como uma feira de ciências realizada com todas as turmas no último bimestre, que contou com o engajamento integral de todos os grupos. Essa atividade estava no planejamento prévio da Escola, não foi pensando pelo grupo de bolsistas, mas o professor supervisor solicitou nosso auxílio. Cada aluno bolsista ficou responsável por auxiliar uma turma. Diferente do que eu esperava, todas as turmas entregaram o que havia sido planejado, mesmo aquelas de menor rendimento.

A experiência com o Pibid me mostrou que cada contexto produz diferentes condições. O que funciona com uma turma pode não funcionar com outra. E uma estratégia que funcionou hoje pode não funcionar amanhã. O Pibid me mostrou a necessidade de entender os contextos que circundam nossas salas de aula e nossos alunos, e compreender que nem sempre as atividades irão acontecer como foram planejadas. No Pibid eu aprendi cedo que uma experiência frustrada carrega um potencial muito grande de reconhecimento.

É necessário mencionar, também, a importância que o Pibid teve na minha permanência na licenciatura em Física. O Pibid foi minha primeira fonte de renda e essencial para que eu tivesse condições financeiras para me manter no curso, auxiliando no custeio do transporte até a faculdade, alimentação e nas contas de casa.

Mensagens dos ex-bolsistas para o futuro do Pibid

Bruna Karl

O Pibid é uma política pública que, há quase duas décadas, vem contribuindo para a formação de professores e para a construção de suas identidades docentes nas mais diversas áreas de conhecimento. No nosso caso da Licenciatura em Física, esta política assume uma importância ainda maior, visto que muitos estudantes ingressam e conseguem permanecer na universidade contando com o apoio financeiro proporcionado pela bolsa. Mas, para além deste aspecto, a experiência no Pibid possibilita que os licenciandos vivenciem o cotidiano escolar e passem a se reconhecer como professores antes mesmo de receberem o diploma. E esta aproximação com a realidade da escola contribui ao mesmo tempo para uma

formação profissional mais consistente, e para que estes futuros professores compreendam os desafios, as responsabilidades e as possibilidades da docência, especialmente no contexto da escola pública.

Por isto, a minha mensagem para o Futuro segue algumas linhas principais: (i) é necessário lutar para que esta política pública continue existindo e para que os valores das bolsas – tanto de estudantes quanto de professores – sejam (re)ajustados à realidade contemporânea; (ii) é preciso reconhecer a escola de educação básica como espaço legítimo de produção de conhecimento; e (iii) é importante que todas as oportunidades de formação sejam aproveitadas durante o curso de graduação, a fim de se ter um processo formativo que considere não somente dimensões científicas e educacionais que são intrínsecas à formação acadêmica, mas também o contexto socio-histórico e político de cada realidade social. Desta forma, teremos professores em formação e professores formadores que estarão mais dispostos a pensar criticamente (e reflexivamente) a própria profissão, a compreender a escola em toda sua complexidade e conjuntura social, além de desenvolver práticas pedagógicas comprometidas com a comunidade escolar e com a educação pública.

Juliana Medeiros

O Pibid é muito mais que um programa de bolsas de iniciação à docência, é uma política pública que permite que futuros professores aprendam na prática e se tornem profissionais mais qualificados ao chegarem às salas de aula. Aprendem com o auxílio de um professor experiente, o que favorece a formação inicial do licenciando em diversos aspectos. Além disso, a presença de pibidianos nas escolas públicas aproxima a universidade e a escola, fazendo com que pesquisas alcancem cada vez mais a realidade escolar. Além disso, a escola também é produtora de conhecimento e deve ser reconhecida como tal. Por isso e por muitos outros motivos devemos lutar para que o Pibid se torne política de Estado.

Como ex-bolsista digo: aproveitem a oportunidade de estar em sala de aula, orientados por um professor experiente e tendo uma bolsa de estudos. Essa oportunidade é valiosa e deve ser aproveitada ao máximo. O Pibid nos permite conhecer a realidade da profissão ainda na formação inicial e nos prepara para o mercado de trabalho. Vocês encontrarão desafios, podem se sentir confusos, mas o importante é persistir, vale a pena!

Erick Barros

Assim como nos anos do meu ingresso no programa, esse ano (2026) o Brasil enfrenta uma grande efervescência política por conta do ano eleitoral. Mais do que o voto nas urnas, e eleger aqueles que, de fato, defendem uma educação pública de qualidade, é nosso dever, enquanto cidadãos e professores, prezar por políticas públicas como o Pibid, que incentiva a formação de futuros professores, impactando diretamente em suas identidades.

O Pibid transformou minha vida e formou um professor periférico, preocupado com a formação de outros jovens periféricos, interessado em suas vivências e identificado com suas problemáticas de vida. O Pibid me apresentou a sala de aula e, através da bolsa, me permitiu concluir a licenciatura em Física, sendo determinante para que eu pudesse estar onde estou hoje. Que o Pibid possa continuar formando novos professores periféricos e transformando a vida e a trajetória de muitos.

Sinergia de trajetórias, tempos e contextos das experiências apresentadas

À guisa de conclusão deste capítulo, destacamos que um elemento comum da sinergia dos relatos é a potência do Pibid como espaço de formação e de construção da identidade docente, visto que o Programa possibilita não só que a formação de professores seja atravessada por experiências concretas, mas também o reconhecimento dos desafios e das oportunidades que são intrínsecos à relação entre universidade e escola.

E é neste sentido que o Pibid contribui para a formação – inicial e continuada – de docentes críticos, reflexivos, participativos e socialmente engajados, capazes de compreender a educação como uma prática que se constrói coletivamente e que possui implicações para além das salas de aula. Assim, ao olharmos para as trajetórias que nos trouxeram até aqui, e para um futuro que continuará sendo permeado pelas experiências vividas no Pibid, reafirmamos a sua importância enquanto política de formação docente e de fortalecimento de uma educação justa, democrática e emancipadora.