

DO PLANEJAMENTO À REALIDADE ESCOLAR: A CONSTRUÇÃO DOS SABERES DOCENTES EM UMA PRÁTICA EXPERIMENTAL DE MRU

João Lucas Strapasson Barchik ¹
Me. Remi Vitorino Lucchese Wagner Filho ²
Dr. Sérgio Camargo ³

RESUMO

O ensino de Física no Ensino Médio enfrenta desafios pedagógicos significativos, agravados pelo atual cenário de reestruturação curricular e redução da carga horária, que muitas vezes resultam em abordagens fragmentadas e descontextualizadas. O objetivo deste artigo é relatar e analisar uma intervenção pedagógica desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com foco no ensino de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) por meio da metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). A intervenção ocorreu em turmas da 1ª série do Ensino Médio de um colégio da rede pública estadual do Paraná, utilizando um experimento investigativo com trilhos e sensores para coleta de dados. A análise fundamenta-se na articulação teórica entre os saberes docentes necessários para enfrentar a realidade escolar, a compreensão da escola como espaço de formação colaborativa entre pares e a postura do professor como investigador de sua própria prática. Os resultados indicaram que, embora a atividade experimental tenha promovido engajamento e visualização do fenômeno físico, emergiram durante a análise de dados dificuldades significativas em matemática básica, limitando a construção de gráficos e a interpretação quantitativa. Conclui-se que a vivência proporcionada pelo PIBID foi determinante para a mobilização dos saberes experienciais, permitindo ao licenciando confrontar o planejamento didático com as lacunas reais de aprendizagem e refletir sobre a complexidade da identidade profissional docente.

Palavras-chave: Ensino de Física, PIBID, Saberes Docentes, Experimento, Movimento Retilíneo Uniforme.

INTRODUÇÃO

A Física é a disciplina mais antiga da humanidade. Seus primórdios provêm dos estudos relacionados à astronomia e observações feitas por filósofos chamados de naturalistas, pois observavam os fenômenos da natureza. A simples necessidade do *querer saber* foi o suficiente para que, na pré-história, o ser humano olhasse para o céu e se perguntasse seu lugar no Universo.

Atualmente, o que observamos no ensino de Física é um ensino muito técnico e pouco didático, focado em teorias, fórmulas e exercícios, uma metodologia extremamente datada e praticamente fora do contexto sociocultural do aluno, onde se busca uma relação e

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, joastrapasson@ufpr.br;

² Professor supervisor do projeto PIBID - Física, remi.filho@escola.pr.gov.br;

³ Professor do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Paraná – UFPR e Coordenador do projeto PIBID – Física s1.camargo@gmail.com;



aplicabilidade dos conceitos com o seu cotidiano. Ensinar Física é além de apenas passar fórmulas e resolver exercícios, é a disciplina para compreender o mundo. Paulo Freire explica:

Daí a impossibilidade de vir a tornar-se um professor crítico se, mecanicamente memorizador, é muito mais um repetidor cadenciado de frases e de ideias inertes do que um desafiador. O intelectual memorizador, que lê horas a fio, domesticando-se ao texto, temeroso de arriscar-se, fala de suas leituras quase como se estivesse recitando-as de memória – não percebe, quando realmente existe, nenhuma relação entre o que leu e o que vem ocorrendo no seu país, na sua cidade, no seu bairro. Repete o lido com precisão, mas raramente ensaia algo pessoal. Fala bonito de dialética, mas pensa mecanicistamente. (FREIRE, 2002, p.14)

O resultado deste ensino é que os alunos, em vez de desenvolverem uma predisposição para aprender Física, como seria esperado para uma aprendizagem significativa, geram uma indisposição tão forte que chegam a dizer, metaforicamente, que “odeiam” a Física (MOREIRA, 2018). Hoje em dia, no Estado do Paraná, há uma redução na carga horária desta disciplina no atual ensino médio, onde tópicos de Física que precisam de, pelo menos um trimestre inteiro, são resumidas em poucas aulas e fragmentadas em uma organização curricular que provoca detrimientos no aprofundamento conceitual necessário para a construção do conhecimento físico. Além disso, houve a retirada da disciplina nos segundos anos do ensino médio e já existem certos estudos e artigos explicando como a disciplina de Física é vista pelos alunos como difícil e sem grandes utilidades, como Moraes (2009) e Silva, Almeida & Souza (2020).

Diante disso, propomos explicar o conteúdo de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) para alunos do 1º ano do ensino médio, utilizando um trilho de aço, sensores, cronômetro e uma esfera de ferro, aliado ao uso da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), onde o aluno deve observar o lançamento da esfera no trilho, obter suas medidas através do cronômetro ligado aos sensores e, a partir da observação do fenômeno e dos dados obtidos, responder um questionário avaliativo para verificar sua aprendizagem. A aula foi estruturada como uma prática associada aos pares (NÓVOA, 2009), visto que os alunos trabalharam em grupos com a mediação do professor titular e dos pibidianos. Nossa atuação se deu tanto na condução da atividade quanto na posição de observadores (GARCÍA, 1995), analisando a interação em sala e mobilizando saberes docentes essenciais para nossa formação (TARDIF, 2014).



METODOLOGIA

Física sempre foi considerada um monstro de sete cabeças para grande parte dos alunos, boa parte pelo motivo de não entenderem que esta matéria é a mais importante dentre todas, pois há relações nas mais diversas áreas do conhecimento. É incrível como simplesmente conseguimos encontrar a Física em tudo, desde a biologia, com a mecânica do movimento dos corpos de seres vivos e com os processos celulares de transporte de matéria, com a química nos processos químicos que, quando estudados em escalas atômicas, são reduzidas as leis físicas da mecânica quântica e até na arqueologia onde é utilizado o processo de datação pro Carbono-14, pois há a relação com a física nuclear e o decaimento radioativo. Dada esta contextualização, é importante que o aluno aprenda, perceba e entenda que a física está totalmente relacionada com seu cotidiano.

Portanto, graças a relevância e o certo grau de dificuldade desta disciplina, é necessário trazer uma didática mais palpável e interativa que visa trazer o interesse dos alunos e mostrá-los a aplicabilidade do conteúdo com seu contexto social e cultural. Decidimos usar a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a qual tem como finalidade ser:

[...] uma estratégia educacional e uma filosofia curricular, em que os discentes autodirigidos constroem o conhecimento de forma ativa e colaborativa e aprendem de forma contextualizada, apropriando-se de um saber com significado pessoal. Não é um método que possa ser utilizado de forma isolada em determinadas disciplinas e está fundamentado nos princípios sobre os quais se baseia o processo de aprendizagem, com implicações e determinações sobre todas as dimensões organizacionais do processo educacional. (BOROCHOVICIUS, TORTELLA, 2014, p.273 apud MAMADE (2001))

Dados os diversos problemas da abordagem tradicional, focada principalmente resolução mecânica de exercícios e memorização de conceitos para a aplicação em provas de vestibulares e concursos públicos, é crucial o uso de didáticas interativas que busquem à participação ativa do estudante. Neste contexto, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge como uma alternativa robusta, alinhada à necessidade de metodologias mais palpáveis e interativas. Ela não só ultrapassa a mera aplicação de uma técnica metodológica como reconfigura a identidade e a postura do professor em sala de aula, exigindo a mobilização de competências que dialogam diretamente com os teóricos fundamentais da formação docente.

Devemos entender que, no atual sistema educacional que é utilizado no Estado do



Paraná, a liberdade do professor é muito enclausurada. Eles ficam presos a um cronograma disciplinar mal organizado e pouco didático, com total foco em tecnologias que o próprio professor pode apresentar dificuldades para dominar. Utilizam slides em todas as aulas, com conteúdo simplificado e muita ênfase no mercado de trabalho e não na realidade do aluno. O professor não passa, como diz Tardif (2014), de um boneco de ventríloquo que, ou aplica saberes produzidos por peritos que detêm a verdade a respeito de seu trabalho ou é o brinquedo inconsciente no jogo das forças sociais que determinam o seu agir. Neste contexto, a ABP transforma a sala de aula em um espaço de construção coletiva, reforçando a premissa da formação "dentro da profissão" de Nóvoa (2009). A natureza dialógica dessa metodologia, que organiza os alunos em grupos colaborativos e coloca o professor como orientador, rompe com o isolamento docente tradicional. No contexto específico do PIBID, essa dinâmica ganha ainda mais relevância, pois permite que o futuro docente vivencie a escola como uma relação de partilha e colaboração entre pares (alunos, pibidianos e supervisor), consolidando a identidade profissional no chão da escola, e não apenas na teoria universitária.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) é um dos primeiros conteúdos que os alunos aprendem na sua passagem inicial no ensino médio, na disciplina de Física. É um conteúdo que está amplamente relacionado com as áreas da Mecânica, como por exemplo as Leis de Newton, onde a sua primeira lei, a Lei da Inércia, é literalmente a reencarnação deste tópico. Também se relaciona na Óptica, onde temos o conceito de velocidade da luz, e até na Termodinâmica, com a teoria cinética dos gases. Sua fórmula, a função horária da posição, reflete exatamente o conceito da função afim aprendida na matemática, mas com variáveis definidas e os coeficientes (angular e linear) diretamente relacionados a física. No final das contas, tudo se move. Mesmo as coisas que parecem estar em repouso. Elas se movem em relação ao Sol e às estrelas. Enquanto você está lendo isto, está se movendo a aproximadamente 107.000 quilômetros por hora em relação ao Sol. E está se movendo ainda com mais rapidez em relação ao centro de nossa galáxia (HEWITT, 2015).

O MRU é definido como sendo o movimento em que a velocidade escalar instantânea do móvel permanece constante no decorrer do tempo. A consequência direta deste fato é que o móvel percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais (BONJORNIO, et al., 2016). Ou seja, isto implica que a aceleração do móvel é igual a zero ($a=0$), portanto, o móvel não sofre variação de velocidade ($v=cte$). Para explicar este movimento, podemos usar o



conceito de Funções já conhecidas da matemática, aplicando-as diretamente na física.

A função que define a posição de um objeto, a qual vamos chamar de *função horária da posição*, fornece a **posição** s de um móvel em função do **tempo** t .

Considere um móvel que descreve um MRU como mostra a FIGURA 1:

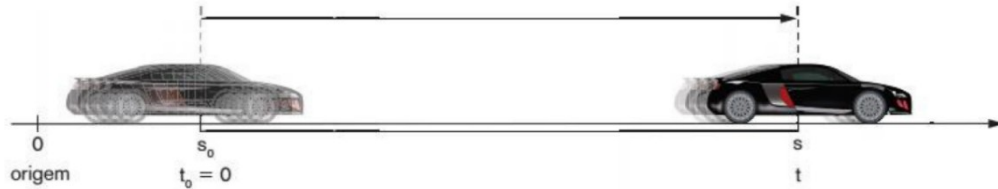


FIGURA 1 – Ilustração do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

Fonte: BONJORNO, et al. (2016, p. 38)

Onde:

- s_0 : posição do móvel no instante $t_0=0$, chamada de **posição inicial**.
- s : posição do móvel no instante qualquer t .

Como se trata de um movimento uniforme, sua velocidade escalar a cada instante será igual à sua velocidade escalar média (BONJORNO, et al., 2016):

$$v_{\text{instantânea}} = v_{\text{média}} (v = v_m)$$

A velocidade escalar média do móvel no intervalo de tempo $\Delta t = t - t_0 = t$ (pois, em geral, $t_0=0$) será:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t}$$

Como $v_m = v = \text{cte}$, temos que:

$$v = \frac{s - s_0}{t} = s - s_0 = vt$$

Isolando o termo s , ficamos com:

$$s = s_0 + vt$$

(função horária da posição)

O interessante é também ver como é feita a aplicação da função horária em um gráfico da posição em função do tempo ($s \times t$), como demonstra a FIGURA 2:

FIGURA 2:
Posição em função

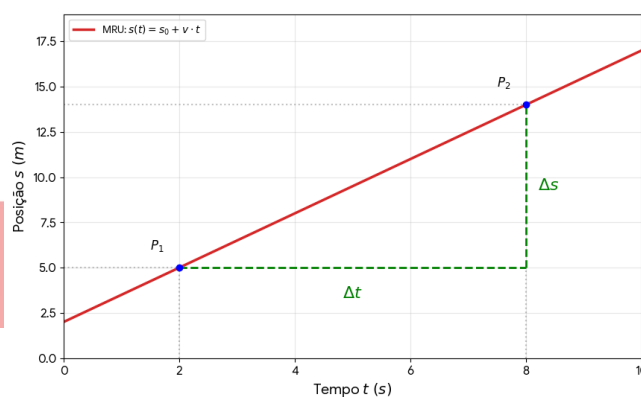


Gráfico da
do tempo ($s \times t$)



Fonte: O autor (2025)

Observando o gráfico, podemos perceber que seu comportamento padrão é representado por uma reta que possui um certo coeficiente angular (a) e um certo coeficiente linear (b).

Logo, é possível afirmar que a lei de formação da função pode ser escrita como:

$$f(x) = ax + b \text{ (função afim)}$$

Se compararmos com a nossa função horária da posição, podemos concluir o seguinte:

$$f(x) = ax + b$$

(função afim)

$$s(t) = vt + s_0$$

(função horária da posição)

Logo:

- $f(x) = s(t)$: os dois são uma função, mas com as variáveis das abscissas e ordenadas definidas.
- $a = v$: o coeficiente angular representa a velocidade. Inclusive, a maneira de se calcular o coeficiente angular reflete diretamente na maneira de se calcular a velocidade ($a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ e $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$).
- $x = t$: a variável x representa o tempo t .
- $b = s_0$: o coeficiente linear representa a posição inicial do objeto. Além disso, como o coeficiente linear indica qual o valor que a reta intersecta o eixo y , no gráfico da função horária a reta corta o eixo da posição justamente na posição inicial s_0 .

Para realizar o experimento, utilizamos um trilho curvo em um dos lados, onde, na sua extremidade mais alta, era abandonada uma esfera de aço, e na parte reta do trilho, foram colocados quatro sensores ópticos para a medição do tempo. As distâncias entre os sensores foram medidas em milímetros (mm), sem alterações durante o experimento e a unidade de tempo em segundos (s), conforme as FOTOS 1 e 2:



FOTO 1: Experimento de MRU montado



FONTES: O autor (2025)

FOTO 2: Rampa com os sensores



FONTES: O autor (2025)

Como descrito anteriormente, foi utilizado um multicronômetro digital modelo CDM-1.0, aparelho o qual possui diversas funções, incluindo cálculos de velocidade e aceleração, dependendo do sensor que for conectado. Por falta de conhecimento sobre o aparelho e de sensores, focamos principalmente na função de tempo, na opção “*por sensor*”, conforme a FOTO 3:

FOTO 3: Sensor utilizado para as medidas



Fontes: O autor (2025)

A ideia é que, quando o aluno lançar a bolinha da parte mais alta do trilho, ela vai adquirir velocidade graças a aceleração da gravidade e, chegando na parte reta do trilho, não haverá nenhuma aceleração horizontalmente e, como a aceleração da gravidade se anula com a força normal exercida pelo trilho, o objeto seguirá seu trajeto em um MRU até colidir com a proteção amarela. Durante sua trajetória, ao passar por cada um dos sensores, a bolinha deve registrar tempos semelhantes em cada um deles, comprovando que o objeto percorre distâncias iguais em períodos de tempos iguais.

Também foi passado orientações aos alunos para a realização das medidas durante o



experimento, como o local onde devem soltar a bolinha, o tempo que a bolinha percorreu o percurso, o tempo total gasto e uma tabela para eles organizarem os valores obtidos. Como maneira de aplicar os conceitos matemáticos do conteúdo, também foi solicitado para os alunos calcularem a velocidade média e montar um gráfico $S \times t$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento realizado revelou alguns pontos muito importantes que devem ser analisados, pois é perceptível as diferenças que existem entre um planejamento idealizado e a realidade da sala de aula. A atividade, embora planejada para ser investigativa e dinâmica, esbarrou em obstáculos da formação básica dos estudantes. Durante a execução do experimento, a receptividade inicial dos alunos foi muito boa e a dinâmica de trabalho em grupos, com a visualização da bolinha descendo e o multicronômetro marcando os mesmos tempos em cada sensor, chamou a atenção.

No entanto, os problemas começaram quando os discentes precisaram fazer os cálculos. Eles demonstraram dificuldades nas operações básicas da matemática, onde boa parte indicou não dominar a tabuada e nem saber resolver operações fracionárias. Isso já era observado em artigos de Filho (2017) e Vidal, Cunha & Bueno (2021). Em um dos relatos dos companheiros pibidianos, apareceu este diálogo, entre o pibidiano (**P**) e o aluno (**A**):

P: *Essa multiplicação está correta?*

A: *hum... acho que não, deixa eu ver.*

P: *Quanto é 7×2 ?*

A: *Deixa eu contar... (contando com os dedos)*

Ah!... não, é 22... é 23..., é isso?

P: *Consegue somar $7+7$?*

A: *15? Não... 13.*

P: *14*

A: *Ah, 21."*

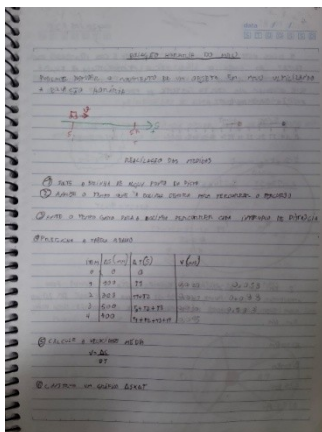
Neste relato obtido, devemos, por necessidade, utilizar a palavra *preocupante* para descrever este contexto. O aluno em si, tem dificuldades em multiplicar, somar e perceber que o resultado foi dito pelo pibidiano, no raciocínio lógico e na interpretação da fala. Devemos deixar claro, não são todos os alunos que apresentam isso. Mas, boa parte deles chegam ao



Ensino Médio trazendo lacunas estruturais na formação básica, dificultando a assimilação de novos conceitos físicos que, inclusive, necessitam de uma base matemática bem estruturada.

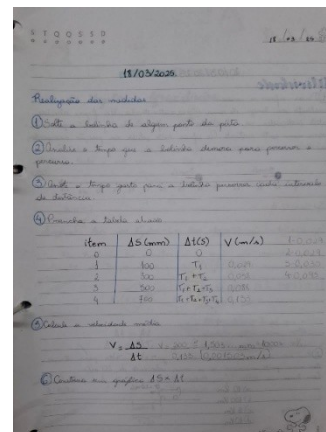
Infelizmente, devido ao professor regente não ter explicado o gráfico do MRU a tempo, tomamos por opção não solicitar aos alunos a realização do gráfico, já que, sem a base teórica, não seria possível montá-lo corretamente. Além disso, em alguns dos cadernos, os alunos apenas anotaram o tempo e não resolveram o restante das questões. Atribuímos a falta das respostas dos alunos pela questão de tempo e pelas dificuldades nos assuntos bases.

FOTO 4: Caderno do aluno A



FONTE: O autor (2025)

FOTO 5: Caderno do aluno B



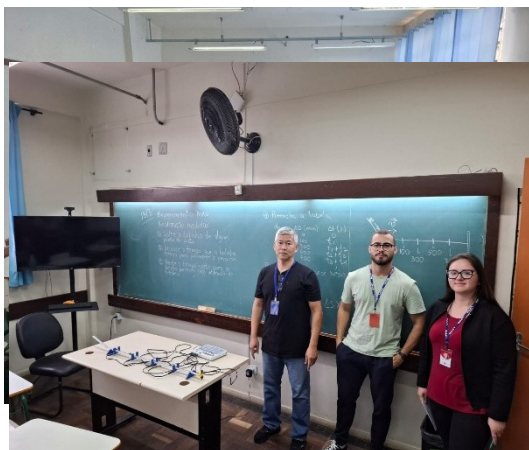
FONTE: O autor (2025)

Outro problema que podemos relatar é a quantidade de alunos em sala. Isso atrapalhou a organização dos grupos, deixando o espaço que já era pequeno, ficar menor, mas não foi algo que impediu totalmente o desenvolvimento do trabalho. Além do espaço, o tempo de sala é um fator a ser considerado, pois impediu os alunos de terminarem a tempo o trabalho e tirarem suas dúvidas. No Paraná, os colégios trabalham com aulas de 50 minutos. Como a montagem, escrita no quadro e organização da sala de aula ocupam um período considerável do tempo total, decidimos realizar algo curto, visto que algumas salas possuíam características próprias que influenciavam no tempo gasto.

Por fim, a apresentação do trabalho ocorreu da maneira esperada, pois levamos em consideração boa parte dessas variáveis antes de aplicar. Apesar dos obstáculos que impediram a confecção dos gráficos, a dinâmica mostrou-se diferenciada, valiosa e prazerosa, provando que a visualização concreta de um fenômeno físico é uma ferramenta poderosa para atrair o interesse dos estudantes, mesmo diante de suas dificuldades.



FOTOS 6,7,8 E 9 – Registros do dia do experimento de MRU



FONTES: O autor (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permitiu confirmar que a implementação de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), no ensino de Física é uma ótima estratégia para engajar os estudantes, embora sua aplicação enfrente desafios significativos diante da realidade estrutural das escolas públicas. A intervenção com o experimento de MRU cumpriu seu objetivo de tornar o fenômeno físico observável, transformando a abstração teórica em algo visual e concreto, despertando o interesse dos alunos e rompendo com o ensino tecnicista e mecanicista tradicional da disciplina.

No entanto, as dificuldades enfrentadas durante a prática, especificamente nas lacunas em matemática básica, serviram como um panorama muito importante dos problemas que o professor deve enfrentar em sala de aula. Isso corrobora com a afirmação de Moraes:

Muitos alunos não tiveram uma boa base no ensino fundamental e já chegam ao ensino médio com muitas dificuldades, principalmente na parte do cálculo. E se esses alunos tem uma aula de física focada na parte matemática onde o professor enfatize muito a resolução de problemas, que muitas vezes estão fora do contexto de vida desses alunos, estes, sentirão uma antipatia pela disciplina de física, podem acabar por perder o interesse pela matéria, e isso certamente contribuirá de forma negativa em seu desempenho escolar. (MORAES, p.1, 2009)

Sob a ótica de Tardif, essa experiência evidenciou que o domínio do conteúdo disciplinar não é suficiente. A docência exige a mobilização de "saberes da experiência" e "saber-fazer" para lidar com o imprevisto e adaptar a didática às carências reais da turma. Esta prática só é



adquirida quando o docente possui experiência para fazer, experiência que só é adquirida com a prática, prática esta que nem sempre se alia apenas com as teorias. Na formação de professores, ensinam-se teorias sociológicas, docimológicas, psicológicas, didáticas, filosóficas, históricas, pedagógicas, etc., que foram concebidas, a maioria das vezes, sem nenhum tipo de relação com o ensino e nem com as realidades cotidianas do ofício de professor (TARDIF, 2014). Projetos como o PIBID são muito importantes neste contexto, já que permitem os graduandos em licenciatura perceber esta falha do ensino universitário e, ao finalizarem suas graduações, não passem por todas as dificuldades que grande parte dos professores vivenciam. Ficou claro que o professor não pode atuar apenas como um repassador de currículos, mas deve ser um sujeito ativo que interpreta e reage às condições de seus alunos.

Simultaneamente, a natureza da atividade reafirma a tese de Nóvoa sobre a importância da formação dentro da profissão e entre pares. A interação entre os pibidianos, o professor supervisor e os estudantes criou um círculo de aprendizagem onde as dificuldades foram geridas coletivamente, provando que o isolamento docente enfraquece a capacidade de resposta aos problemas escolares. Segundo o autor:

Um momento particularmente sensível na formação de professores é a fase de iniciação profissional, isto é, os primeiros anos de exercício docente. Uma grande parte da nossa vida profissional decide-se nestes anos iniciais e através da forma como nos integramos na escola e no professorado. Nesse sentido, este momento deve ser organizado como parte integrante do programa de formação em articulação com a licenciatura e o mestrado. (NÓVOA, 2009, p.212)

Além disso, a postura adotada por nós, pibidianos, no dia do experimento, dialoga diretamente com García que, ao diagnosticarem as falhas de base e refletirem sobre suas causas, os licenciandos exerceram o papel de professores investigadores, utilizando a sala de aula não apenas como local de ensino, mas como campo de pesquisa sobre a própria prática pedagógica. É importante salientar que os professores, enquanto profissionais do ensino, desenvolvem um conhecimento próprio, produto das suas experiências e vivências pessoais, que racionalizaram e inclusive rotinizaram (GARCÍA, 1995).

Conclui-se, portanto, que a integração entre o PIBID e a metodologia ABP foi essencial para a construção da identidade profissional dos futuros docentes. A experiência demonstrou que, para além da memorização de fórmulas, o ensino de Física exige um olhar sensível ao contexto do aluno e uma disposição constante para a mudança. Embora a confecção dos gráficos não tenha sido concretizada, o processo investigativo demonstrou a importância de



persistir em didáticas que coloquem o aluno como protagonista, revelando que a verdadeira aprendizagem ocorre na superação das tensões entre o planejamento idealizado e a realidade do chão da escola.

REFERÊNCIAS

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B.. Aprendizagem Baseada em Problemas: Um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, 2014.

MORAES, J. U. P.. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, v. 5, n. 11, 2009.

MOREIRA, M. A.. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018.

SILVA, A. S. de M.; ALMEIDA, W. A. de.; SOUZA, S. S. de.. Aspectos conceituais e matematizados no ensino de Física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 20-36, 2020.

NÓVOA, A.. Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. **Revista de Educación**, Madrid, n. 350, p. 203-218, 2009.

TARDIF, M.. Saberes docentes e formação profissional. 17° ed. Petrópolis: **Vozes**, 2014.

FREIRE, P.. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25° ed. São Paulo: **Paz e Terra**, 2002.

HEWITT, P. G.. Física conceitual. 12° ed. Porto Alegre: **Bookman**, 2015.

BONJORNO, J. R., et al. Física 1: Mecânica. 3° ed. São Paulo: **FTD**, 2016.

