

A abordagem dos 3MPs no estudo do movimento uniforme¹***The 3MPs approach in the study of uniform motion***Weimar Silva Castilho²Wellington Pereira de Queirós³Ingrid Martins da Cruz⁴**Resumo**

O presente estudo oferece um relato detalhado de uma experiência pedagógica envolvendo a aplicação dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio, pertencente a uma Escola Pública Federal, na disciplina de Física, apresentando o conceito de movimento uniforme, alinhado à problemática da educação no trânsito. Ao analisar os resultados, foi possível evidenciar que os estudantes foram motivados a explorar a problemática de maneira mais abrangente, interligando-a com questões sociais. Ao trazer o cotidiano para sala de aula, essa abordagem proporcionou uma plataforma para que os estudantes pudessem contextualizar e refletir sobre suas experiências, preparando-os para uma participação mais ativa e informada na sociedade. Desse modo, essa experiência representa uma exitosa aplicação dos 3MPs como uma abordagem pedagógica capaz de promover uma compreensão mais profunda dos conceitos físicos, ao mesmo tempo em que incentiva o engajamento crítico dos estudantes em relação a questões do mundo real. O relato de experiência apresentado neste estudo constitui-se como referência para a adoção de estratégias pedagógicas pautadas nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) em distintos contextos do Ensino de Física.

Palavras-chave: Ensino; Física; Trânsito.

Abstract

This study provides a detailed report of a pedagogical experience involving the application of the Three Pedagogical Moments (3MP) in a first-year high school class from a federal public school, presenting the concept of uniform motion, aligned with the problem of traffic education. By analyzing the results, it was possible to demonstrate that the students were motivated to explore the issue in a more comprehensive way, interconnecting it with social issues. By bringing everyday life into the classroom, this approach provided a platform for students to contextualize and reflect on their experiences, preparing them for a more active and informed participation in society. Thus, this experience represents a successful application of the 3MPs as a pedagogical

¹ O presente trabalho é parte do trabalho de conclusão de curso, apresentado em 11 de novembro de 2023, sob orientação do Professor Weimar e co-orientação do Professor Wellington, no curso de Licenciatura em Física do IFTO – Campus Palmas.

² Doutor em Sistemas Mecatrônicos pela Universidade de Brasília (UNB). Professor de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Professor do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT (IFTO). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5642-6049> E-mail: weimar@ifto.edu.br

³ Doutor em Educação para a Ciência (Ensino de Física) pela Universidade Estadual Paulista (UNESP-Bauru) com estágio Sanduíche no Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, docente e orientador no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9734-7136> E-mail: wellington_fis@yahoo.com.br

⁴ Licenciada em Física, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas, professora da rede estadual de ensino do estado do Tocantins. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4942-7826>. E-mail: ingrid213martins@gmail.com

approach capable of promoting a deeper understanding of physical concepts, while encouraging students' critical engagement in relation to real-world issues. The experience report presented in this study constitutes a reference for the adoption of pedagogical strategies based on the Three Pedagogical Moments (3MP) in different contexts of Physics Teaching.

Keywords: Teaching; Physics; Traffic.

1 Introdução

O processo de ensino-aprendizagem não consiste meramente em transferir conhecimentos científico-tecnológicos construídos ao longo da história pela humanidade ao estudante. Trata-se, sobretudo, de envolvê-lo no sentido de que, como sujeito cognoscente, tornar-se-á capaz de interagir e se comunicar (Freire, 2002). Nesse sentido, a melhora na aprendizagem dos conhecimentos por parte dos estudantes está diretamente ligada à aprendizagem que se aplica ao seu cotidiano de forma crítica e contextualizada. Isso ocorre quando as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que já é de conhecimento do estudante (Moreira, 2011).

Surge a necessidade de se repensar a atual organização dos conteúdos curriculares – principalmente, no que tange à disciplina de Física no Ensino Médio – buscando inserir questões relacionadas à realidade dos estudantes, de modo a integrar no processo de ensino-aprendizagem de forma contextualizada, a fim de estabelecer relações entre as diferentes áreas do conhecimento. Uma das possibilidades didático-pedagógicas e, potencialmente, promissora para atender esta demanda é a organização do programa escolar a partir de temas, ou seja, uma organização curricular baseada na abordagem temática (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Nessa direção, a dinâmica didático-pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) apresenta-se como uma possibilidade para se fazer uma abordagem temática, cujos elementos são caracterizados por: Problemática Inicial; Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Essa abordagem tem como objetivo facilitar o processo de aprendizado, ajudando os estudantes a construir seu próprio conhecimento.

Assim, esse trabalho consiste no relato de uma experiência que envolve a aplicação dos 3MP no ensino de Física para uma turma de primeiro ano do Ensino Médio em uma escola pública federal no estado do Tocantins. O objetivo principal é abordar o tópico de movimento uniforme, em conjunto com questões relacionadas à educação no trânsito.

2 A metodologia dos 3MPs

A proposta da metodologia dos 3MPs foi desenvolvida por Demétrio Delizoicov e José André Peres Angotti, na década de 1980, cuja intenção foi promover a transposição das concepções do educador Paulo Freire para o espaço da educação formal. Este processo ocorreu durante a formação dos professores na região de Guiné-Bissau (Muenchen; Delizoicov, 2014).

A metodologia dos 3MPs pode ser desenvolvida em turmas do Ensino Fundamental e Médio, para qualquer componente curricular e conteúdo. Na dinâmica dos 3MPs, a problematização, organização e aplicação do conhecimento assumem papéis fundamentais em uma sequência didática, e tais elementos são férteis para o desenvolvimento de uma prática, que envolva a utilização de atividades experimentais. A proposta dos 3MPs busca incentivar uma postura problematizadora que modificará o ambiente de ensino-aprendizagem, tanto para o estudante quanto para o professor da disciplina, pois pode propiciar o diálogo e apresentação

dos conhecimentos científicos de forma contextualizada. No entanto, cada um desses momentos possui características importantes, sendo necessário, portanto, explicitarmos melhor cada um deles.

Primeiro Momento: problematização inicial - a finalidade desse momento é aguçar o senso crítico do estudante ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e estimular a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. Nessa etapa:

Organiza-se esse momento de tal modo que os estudantes sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. Inicialmente, a descrição feita por eles prevalece, para o professor poder ir conhecendo o que pensam. [...] é fazer com que o estudante sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002, p. 200-201).

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos: no primeiro o estudante já poderá ter noções sobre as questões colocadas, fruto de sua aprendizagem anterior na escola ou fora dela; na segunda, poderá ou não concordar com as teorias e as explicações científicas, representando o que se tem chamado de 'concepções alternativas' ou 'conceitos espontâneos' dos estudantes; a discussão problematizada pode permitir que estas concepções emergjam (Muenchen; Delizoicov, 2018), uma vez que eles apresentarão problemas que são inquietantes da sua realidade social.

Segundo momento: organização do conhecimento - com a orientação do professor, os conteúdos do componente curricular são estudados, ou seja, é o momento de ver a teoria associada a metodologias alternativas de ensino. É, no segundo momento, que:

[...] os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados [...], sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002, p. 201).

Nesse momento, segundo Delizoicov e Angotti (1990), o núcleo do conteúdo específico de cada tópico será preparado e desenvolvido durante o número de aulas necessárias, em função dos objetivos definidos, do livro didático ou outro recurso pelo qual o professor tenha optado para o seu curso. Serão ressaltados pontos importantes e sugeridas atividades para organizar os conhecimentos relacionados à problemática levantada no primeiro momento.

Terceiro Momento: aplicação do conhecimento - será abordado sistematicamente o conhecimento incorporado pelos estudantes para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Em outras palavras:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo estudante, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (Delizoicov; Angotti, 1990, p. 31).

Segundo Muenchen e Delizoicov (2012), esse momento tem como finalidade abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo estudante, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais, que determinaram seu estudo, quanto outras que, embora não estejam

diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. De acordo com Muenchen e Delizoicov (2018), busca-se que o estudante compreenda que o conhecimento, uma vez adquirido, não apenas se constitui como uma construção historicamente contextualizada, mas também se torna acessível a todos os cidadãos, podendo ser utilizado por qualquer indivíduo.

3 Relato de experiência: análise e discussão

A intervenção didática foi desenvolvida com estudantes da turma de 1º ano do Ensino Médio de uma instituição Federal, na capital do estado do Tocantins, Brasil. A turma era formada por 40 estudantes, sendo 26 meninos e 14 meninas, com faixa etária entre 15 a 16 anos. Em virtude da pandemia da COVID-19, no início de 2020, a unidade escolar em que foi desenvolvida a presente pesquisa optou pela continuação das aulas em formato remoto, logo, algumas aulas foram ministradas via *Google Meet*, em que a tela do *notebook* se tornou a lousa para os estudantes. Todavia, parte das aulas também aconteceu no formato presencial.

Para aplicação dos 3MPs e desenvolvimento do conteúdo de movimento uniforme em consonância à educação no trânsito, foi necessário montar uma sequência de ensino com um total de oito aulas, conforme descrito no quadro 1. Elaboramos um plano de aula para cada fase dos 3MPs: I. problematização inicial, II. organização de conhecimento e III. aplicação de conhecimento. Desta forma, foram destinadas oito aulas da disciplina de Física, sistematizadas no quadro 1.

Quadro 1 – Síntese da dinâmica dos 3MPs: estudo do movimento uniforme

Etapas	Aulas	Atividades	Modalidade
Problematização	2 aulas	- Apresentação das reportagens dos acidentes de trânsito, na capital do Tocantins; - Discussões sobre os limites de velocidade e as possíveis causas de acidentes no trânsito; - Apresentação de vídeos sobre o assunto abordado em sala; - Levantamento das questões sobre o tema de velocidade.	Remota
Organização do conhecimento	4 aulas	- Apresentação dos conceitos básicos de movimento uniforme; - Relacionar os conteúdos de movimento uniforme com fatos que ocorrem na vida cotidiana dos estudantes; - Resolução de listas de exercícios; - Resolução de problemas conceituais; - Apresentação de questões contextualizadas referentes à problemática inicial; - Estudo dos gráficos do movimento uniforme.	Remota
Aplicação do conhecimento	2 aulas	- Atividade experimental.	Presencial

Fonte: Os autores (2022).

As aulas de Física foram conduzidas tanto em formato remoto quanto presencial, seguindo dois horários, cada um com uma duração de 1 hora e 40 minutos. No formato de aulas remotas, a dinâmica foi dividida em duas etapas: uma primeira fase síncrona de uma hora, transmitida via *Google Meet*, na qual o conteúdo foi apresentado com a implementação dos 3MPs; a segunda etapa foi assíncrona e teve duração de 40 minutos, durante a qual foram

realizadas atividades postadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) chamado *Google Sala de Aula*, em que foram disponibilizados textos, vídeos didáticos e exercícios. A seguir relatamos as atividades desenvolvidas em cada um dos momentos pedagógicos:

3.1 Primeiro Momento Pedagógico: problematização inicial

Aula 1 e 2: a proposta dessas duas primeiras aulas foi apresentar situações diárias para os estudantes com a finalidade de abrir caminhos para o diálogo e problematizar a respeito do movimento uniforme. Os estudantes foram convidados a analisar imagens de acidentes de trânsito na capital do estado do Tocantins, expostas a partir de uma projeção na tela no *Google Meet*. Houve a preocupação e cuidado por parte dos professores/pesquisadores, para não divulgar as vítimas, como ilustra as figuras 1, 2 e 3.

Figura 1 – Carro tombou após batida no centro da capital do Tocantins



Fonte: G1 (2021a).

Figura 2 – Postes derrubados em acidentes causam risco de choque elétrico aos moradores da capital do Tocantins



Fonte: G1 (2021b).

Figura 3 – Carro bateu em semáforo no centro da capital do Tocantins



Fonte: G1 (2021c).

Em seguida, os estudantes foram desafiados a expressarem seus pontos de vista sobre as possíveis causas dos acidentes, o que achavam a respeito das infrações de trânsito, se já tinham presenciado algum acidente no seu cotidiano e se já haviam lido alguma matéria em redes sociais ou *sites* de noticiários sobre essa temática. Após estas apresentações e discussões, surgiram algumas inquietações por parte dos estudantes: *E1: Os acidentes são combinações de bebida e volante? E2: Multas com valores significativos podem mudar o comportamento do motorista? E3: Por que ocorrem tantos acidentes envolvendo postes de energia em nossa cidade?*

Os estudantes sentiram-se livres para expor o que pensavam sobre a problematização apresentada, permitindo-lhes uma postura ativa na sala de aula. Observou-se que foram capazes de relacionar situações reais com o tema de estudo e as reportagens serviram como recurso motivador para o desenvolvimento da aula. O papel dos professores/pesquisadores foi atuar como mediadores na construção do conhecimento, organizando as questões elaboradas pelos estudantes, além de atuar como agente problematizador, para sugerir outras questões pertinentes à temática a ser abordada, como por exemplo: Como funciona o radar eletrônico fixo e móvel? Como funciona o velocímetro de um veículo? Como se calcula a velocidade dos veículos?

Os estudantes relataram situações a respeito de acidentes no trânsito, suas opiniões sobre as más condutas, assim como alternativas para reduzir o número de acidentes, além de proporem que fossem aplicadas multas mais severas para algumas infrações, que pudessem provocar acidentes. Alguns estudantes ainda afirmaram que, se houvesse mais fiscalização, reduziria o número de acidentes: *E4: Aqui na porta da escola nem sempre os motoristas param para que possamos atravessar na faixa; E5: Tem um radar, parou de funcionar, e assim os carros não param na faixa (o estudante se refere à faixa de pedestres de frente para a escola); E6: Os motoristas ao ser multados pelas infrações de trânsitos deveriam fazer um curso, uma reciclagem tipo assim (SIC).*

Outros estudantes sugeriram que mais radares fixos ou móveis minimizariam a possibilidade de infrações. No entanto, quando foram questionados sobre o funcionamento de um radar eletrônico, não souberam responder. Diante disso, em seguida, partimos para o segundo momento pedagógico, que é a organização do conhecimento em que conceitos mais específicos de tecnologias de trânsito e de física foram discutidos.

3.2 Segundo Momento Pedagógico: organização do conhecimento

Nesta fase subsequente, nosso objetivo foi abordar, de forma científica, conceitos de Física que se relacionam com a problemática dos acidentes de trânsito discutida anteriormente. Iniciamos explicando o funcionamento do radar eletrônico, seguido pela exploração do conceito de movimento uniforme, a compreensão da velocidade média e a análise dos gráficos desse tipo de movimento. Aula 3 e 4: o objetivo dessas aulas foi explicar o que é o movimento uniforme e a equação da velocidade média. Após a exposição teórica do conteúdo, foram realizados alguns exercícios para que os estudantes pudessem sanar as dúvidas, tanto sobre os conceitos teóricos apresentados, quanto sobre conceitos matemáticos do conteúdo ministrado. Os exercícios apresentavam situações de eventos cotidianos dos estudantes para que pudessem, com mais facilidade, acompanhar os cálculos e visualizassem a situação-problema com mais clareza. Além disso, foram resolvidas questões de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Através da participação em sala de aula, os estudantes demonstraram facilidade para entender o conteúdo proposto nas aulas 1 e 2, quando ocorreu a resolução dos exercícios, todos conseguiram resolver as atividades propostas. Na atividade seguinte da apresentação dos conteúdos, foi feita a relação da trajetória de suas casas para casa de um amigo ou para escola e, nesse instante foi citada a funcionalidade do radar eletrônico para apresentação do conceito de velocidade média, como podemos notar nas falas a seguir: E7: *Então, quando falamos de velocidade média, estamos medindo o deslocamento, se o pessoal foi e voltou para o mesmo ponto, a velocidade média é nula.* E8: *E, se houver um sensor luminoso? Quando o carro passar, ele irá interromper o sinal e acionar um cronômetro. Como a distância fixa entre os sensores é fácil calcular a velocidade do carro dividindo a distância pelo tempo! Se o carro passar da velocidade permitida, é acionado um comando para capturar a imagem do carro.*

Na sequência, foi citado o radar em frente à escola (na faixa de pedestre) que os estudantes puderam observar no retorno das aulas presenciais. Ao final da aula, foi encaminhado uma lista de exercícios similares aos resolvidos no decorrer da aula, para melhor reflexão sobre o conteúdo e, conseqüentemente, uma melhor organização de conhecimento. Essa abordagem por parte dos professores/pesquisadores está em consonância com a visão de Freire (2002, p. 27), que afirma: "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as condições para a sua própria produção ou construção", e esse conhecimento precisa ser experienciado e testemunhado pelo agente educacional.

Aula 5 e 6: destinadas à continuação da organização de conhecimento, a finalidade da aula foi explicar a equação e os gráficos do movimento uniforme. Como na aula 3 e 4, os estudantes foram apresentados aos conceitos básicos sobre movimento uniforme e, nesse momento, tiveram mais facilidade para entender a equação deste tipo de movimento. No entanto, demonstraram dificuldade para entender os gráficos do espaço *versus* o tempo, tão logo foi necessário resolver alguns exercícios que esclarecessem a funcionalidade gráfica da função horária do movimento uniforme: E9: *A matéria estava legal até chegar nessa parte, nunca vi isso na vida!* E5: *Podemos estudar física, sem estudar gráficos?* E1: *Por que não podemos usar um único modelo de gráfico?*

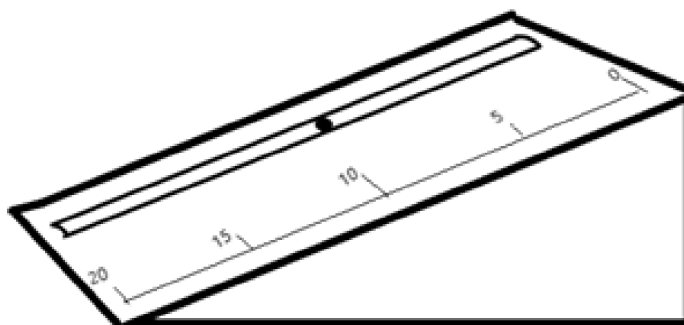
No decorrer das aulas, foram introduzidos outros conceitos, como o movimento progressivo e retrógrado, e as dúvidas foram sanadas relacionando os conteúdos com situações cotidianas. Essas dúvidas nos ajudaram no planejamento do próximo momento pedagógico.

3.3 Terceiro Momento pedagógico: aplicação do conhecimento

Aula 7 e 8: foram desenvolvidas no momento de retorno dos estudantes para as aulas presenciais, seguindo todos os protocolos de biossegurança, sendo esse um processo de readaptação para todos os autores do cenário escolar, diante da recente pandemia COVID-19. Durante as aulas, foi apresentada à turma a proposta de conduzir um experimento utilizando materiais acessíveis em termos de custo. A execução desse experimento serviria como conclusão da abordagem do conteúdo. Os autores Muenchen e Delizoicov (2014) sugerem o uso de diferentes estratégias didáticas no desenvolvimento dos 3MPs, o que motivou o desenvolvimento dessa atividade para auxiliar no entendimento do conteúdo e na compreensão gráfica do movimento uniforme.

A finalidade do experimento foi analisar o estudo do movimento de uma bolha de ar e de uma esfera de aço dentro de um tubo transparente, que continha água e estava sobre uma rampa, como ilustra a figura 4, do esquema experimental desenvolvido em sala de aula.

Figura 4 – Esboço do experimento do estudo do movimento de uma bolha de ar e de uma esfera de aço sobre uma rampa



Fonte: Os autores (2022).

Para realização do experimento, os estudantes foram divididos em cinco grupos com oito estudantes. Nesse momento cada grupo recebeu um kit experimental e o roteiro experimental. Os estudantes marcaram o tempo que a bolha de ar e a esfera de aço percorreram em quatro trajetórias, que foram determinadas de cinco em cinco centímetros, iniciando no marco zero. Todos os estudantes tiveram que anotar os dados coletados no roteiro experimental e esboçar o gráfico para fazer o estudo analítico do movimento da bolha de ar e da esfera de aço. No entanto, os dados apresentados neste trabalho são as médias dos resultados obtidos pelos estudantes. A coleta de dados dividiu-se em duas etapas:

Primeira trajetória: a bolha de ar partiu do ponto inicial zero em direção ao marco cinco centímetros; logo os estudantes marcaram o tempo que a bolha percorreu do marco zero até o marco vinte centímetros e registraram o tempo percorrido pela bolha de ar, a cada cinco centímetros.

Segunda trajetória: a esfera de aço partiu do marco vinte e cinco centímetros em direção ao marco cinco centímetros, em seguida os estudantes registraram o tempo percorrido pela esfera de aço a cada cinco centímetros. Ao final da atividade experimental, os estudantes esboçaram o gráfico do espaço *versus* o tempo, com as médias dos dados coletados do grupo. A média dos resultados obtidos por cada grupo está representada nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Dados coletados no estudo do movimento para a bolha de ar

Marco (cm)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	Tempo (s)	Tempo (s)	Tempo (s)	Tempo (s)	Tempo (s)
5	2,0	2,0	1,2	1,5	1,8
10	3,8	3,6	2,8	3,2	3,3
15	5,4	5,2	4,4	4,8	5,0
20	7,0	6,8	6,0	6,5	6,5

Fonte: Os autores (2022).

Tabela 2 – Dados coletados no estudo do movimento para a esfera de aço

Marco (cm)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	Tempo (s)	Tempo (s)	Tempo (s)	Tempo (s)	Tempo (s)
25	0	0	0	0	0
15	0,5	0,6	0,44	0,9	0,5
10	1,0	0,7	0,88	1,0	1,0
5	1,5	0,98	1,32	1,1	1,6
0	2	1,11	1,76	1,5	2

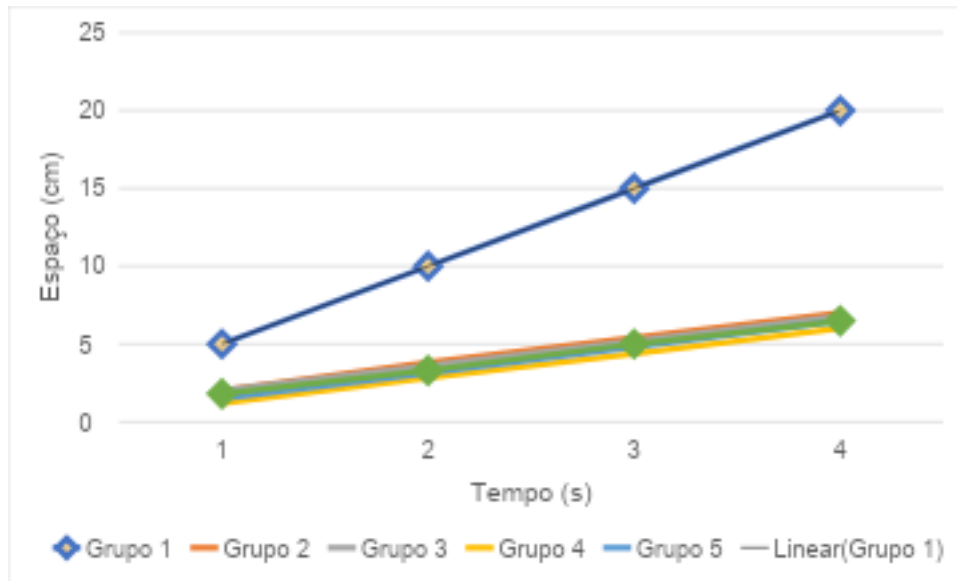
Fonte: Os autores (2022).

Ao analisar as tabelas 1 e 2, percebe-se que os dados coletados pouco se diferem. Podemos inferir que a proximidade desses resultados está relacionada ao ângulo de inclinação em que a rampa se encontrava com a superfície plana, fixado em todos os grupos. Observa-se que as medidas de tempo coletadas pelos estudantes possuem determinado padrão. Para o caso do movimento para a bolha de ar, o tempo variou a cada cinco décimos de segundos para cinco centímetros percorridos na trajetória. No estudo do movimento da esfera de aço, a variação do tempo foi de aproximadamente um segundo e seis décimos de segundos.

Ao realizar a coleta de dados, os estudantes observaram que o tempo permanecia quase invariável à medida que as trajetórias variavam. Essa observação os levou a compreender que seria viável estabelecer uma conexão e antecipar os resultados futuros por meio da aplicação da equação do movimento uniforme. E alguns estudantes relataram: E2: *Professor os intervalos de tempo são quase iguais*; E9: *Se os intervalos de tempo não são exatamente iguais, nos faz pensar que existe uma pequena aceleração, tá certo professor?* E14: *Agora com a equação, podemos prever a possível posição da bolha de ar na 25cm.*

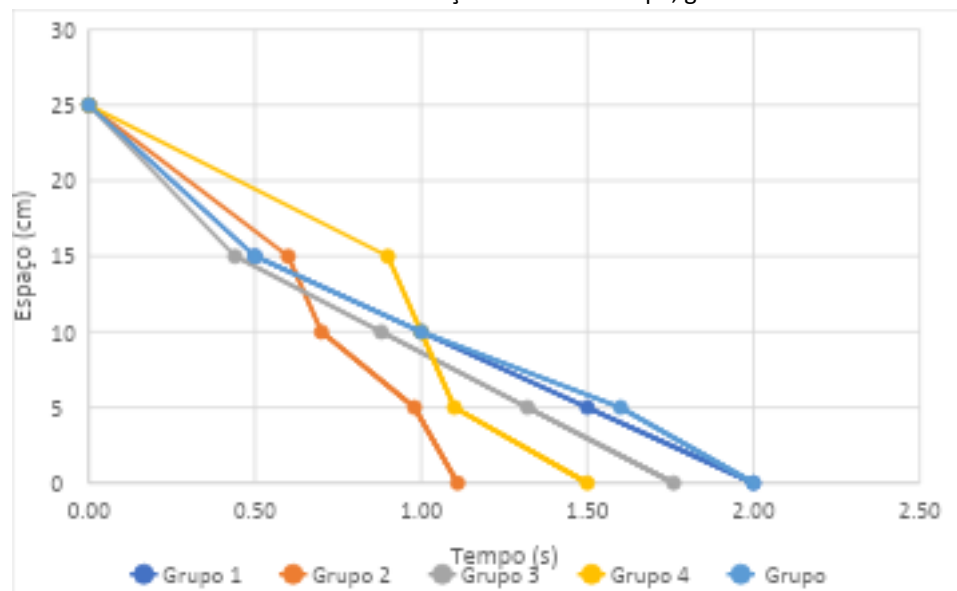
Essa análise feita pelos estudantes ocorreu devido ao estudo do movimento uniforme desenvolvido no segundo momento da abordagem dos 3MPs, caracterizado pela organização de conhecimento; por meio de exercícios e introdução teórica do conteúdo programático, os estudantes conseguiram analisar a situação experimental. Após a coleta dos dados, os estudantes iniciaram a projeção gráfica e plotaram dois gráficos: movimento da bolha de ar e da esfera de aço. As figuras 5 e 6 ilustram as curvas obtidas. Essa atividade destinou-se a analisar e interpretar as situações e questões apresentadas na introdução do conteúdo de movimento uniforme, além de outras situações/problemas explicadas, em que se utilizou o mesmo conceito, conforme é previsto no terceiro momento pedagógico (Muenchen; Delizoicov, 2014).

Figura 5 – Estudo do movimento de uma bolha de ar sobre uma rampa, gráfico referente aos dados coletados



Fonte: Os autores (2022).

Figura 6 – Estudo do movimento de uma esfera de aço sobre uma rampa, gráfico referente aos dados coletados



Fonte: Os autores (2022).

Ao finalizar a plotagem dos gráficos, os estudantes calcularam a velocidade média, utilizando a reta tangente a curva do gráfico, tanto para o movimento da bolha de ar, quanto para a esfera de aço. Os gráficos representados condizem com a previsão teórica apresentada no segundo momento pedagógico (uma reta com pequenos ajustes). Quando da finalização da atividade experimental, retomamos o primeiro momento pedagógico. A discussão culminou na proposta de um documento a ser encaminhado para um vereador para reivindicar a reativação do radar eletrônico, que fica próximo à faixa de pedestre em frente à escola. Os estudantes se reuniram em grupo de cinco integrantes e fizeram um manifesto em formato de carta, num total de oito cartas. No entanto, não foi possível avançar com a proposta, pois o término do período de regência coincidiu com o retorno das aulas presenciais, após a pandemia de COVID-19. Nesta ocasião, por um longo tempo, ainda eram necessárias diversas restrições nas atividades com aglomerações de pessoas, especialmente, fora do ambiente escolar.

4 Considerações finais

Destacamos que, no primeiro momento pedagógico, a problematização sobre os acidentes de trânsito descritas no presente relato é uma ferramenta fundamental, pois é o primeiro passo dado pelo professor, para chamar a atenção dos estudantes, fazendo com que eles se sintam estimulados pelo conteúdo a ser ministrado, de modo a relacionar o conteúdo com uma problemática do seu cotidiano. As discussões dos aspectos científicos realizadas no segundo momento pedagógico sobre a problemática dos acidentes de trânsito associada ao aprofundamento dos conceitos de Física proporcionaram uma maior apropriação de conhecimentos sobre movimento uniforme pelos estudantes.

Isso possibilitou que, no terceiro momento pedagógico, os estudantes aplicassem o conhecimento em situações distintas que abrangeram a experimentação e ainda uma atuação política registrada nas cartas reivindicatórias para reativação do radar eletrônico. Essas ações estão condizentes com o fundamento epistemológico dos 3MPs que é a epistemologia crítica de Paulo Freire, quando, na abordagem dos conteúdos, há o envolvimento dos conhecimentos técnico-científicos com o cotidiano e o desenvolvimento da politicidade. Apesar de algumas limitações em nosso relato, tais como termos trabalhados apenas com uma turma, a implementação de mais profundidade na parte teórica, como estabelecer as equações das curvas do gráfico, fica como sugestões para trabalhos futuros superar essas lacunas.

Assim, o relato de experiência, descrito no presente estudo, serve de exemplo para que outras estratégias de ensino centradas nos 3MPs possam ser utilizadas em diferentes contextos do Ensino de Física. Tal abordagem possibilita o desenvolvimento crítico dos estudantes para além do conteúdo científico abordado, conectando-os às diversas problemáticas da vida cotidiana, como por exemplo, os acidentes de trânsito relatados no presente estudo.

Referências

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. *E-book*. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/996>. Acesso em: 3 maio 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. Disponível em: http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=17338. Acesso em: 25 fev. 2023.

G1. **Carro conduzido por adolescente tomba em canteiro após batida no centro de Palmas**. 2021a. 1 fotografia. Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2021/03/12/carro-conduzido-por-adolescente-tomba-em-canteiro-apos-batida-no-centro-de-palmas.ghtml>. Acesso em: 20 mar. 2021.

G1. **Postes derrubados em acidentes causam risco de choque elétrico aos moradores da capital do Tocantins**. 2021b. 1 fotografia. Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2021/02/14/tocantins-teve-mais-de-480-postes-de-energia-eletrica-derrubados-em-acidentes-de-transito-em-2020.ghtml>. Acesso em: 20 mar. 2021.

G1. Carro bateu em semáforo no centro da capital do Tocantins. 2021c. 1 fotografia. Disponível em:

<https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2019/11/20/acidente-em-avenida-no-centro-de-palmas-deixa-semaforo-danificado.ghtml>. Acesso em: 20 mar. 2021.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2011.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 14, n. 3, p. 199-215, 2012. DOI: 10.1590/1983-21172012140313. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/qMKkdvK6fBFwZYzrTcN67d/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2021.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência Educacional**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014. DOI: 10.1590/1516-73132014000300007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/y3QT786pHBdGzxcsRtHTb9c/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 13 jul. 2021.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos na edição de livros para professores. **Revista ENCITEC**, v. 1, n. 1, p. 84-97, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/322641637.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021.