



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS CAXIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

JOÃO EMANUEL RODRIGUES OLIVEIRA

**A DINÂMICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRATÉGIA
PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM FÍSICA:** Um estudo de caso em
uma turma de 9º ano da educação básica

CAXIAS – MA
2025

JOÃO EMANUEL RODRIGUES OLIVEIRA

**A DINÂMICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRATÉGIA
PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM FÍSICA:** Um estudo de caso em
uma turma de 9º ano da educação básica

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Física da Universidade Estadual
do Maranhão para o grau de licenciatura em
Física.

Orientador: Prof. Dr. Giovane de Souza Silva

**CAXIAS-MA
2025**

O48d Oliveira, João Emanuel Rodrigues

A dinâmica dos três momentos pedagógicos como estratégia para a aprendizagem significativa em Física: um estudo de caso em uma turma de 9º ano da educação básica / João Emanuel Rodrigues Oliveira. __Caxias: Campus Caxias, 2025.

58f.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Maranhão – Campus Caxias, Curso de Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Geovane de Sousa Silva.

1. Três momentos pedagógicos. 2. Aprendizagem significativa.
3. Ensino de Física. 4. Ondas - Radiação. 5. Significação conceitual. I. Título.
CDU 53:37.091.39

Elaborada pelo bibliotecário Wilberth Santos Raiol CRB 13/608

JOÃO EMANUEL RODRIGUES OLIVEIRA

**A DINÂMICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRATÉGIA
PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM FÍSICA:** Um
estudo de caso em uma turma de 9º ano da educação
básica

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Matemática e Física da Universidade
Estadual do Maranhão – UEMA Campus
Caxias, como requisito para obtenção
de grau em Licenciatura plena em
Física.

Aprovado em: 19 /12 /2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **GIOVANE DE SOUZA SILVA**
Data: 21/01/2026 13:21:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Giovane de Souza Silva (Orientador)
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **RICARDO GOMES**
Data: 13/02/2026 15:18:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Ricardo Gomes (Avaliador interno)
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **IURE DA SILVA CARVALHO**
Data: 13/02/2026 15:13:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Iure da Silva Carvalho (Avaliador Interno)
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha gratidão pela dádiva da vida, pela força diária e pelas bênçãos que sustentam minha caminhada.

Aos meus pais, Telma e Henrique, agradeço pelo amor incondicional, pela dedicação e pelos ensinamentos que fundamentam minha trajetória pessoal e acadêmica.

À minha avó, Raimunda, expresso sincero reconhecimento por sua presença constante, apoio afetivo e contribuição essencial para minha formação humana.

Aos meus irmãos, Leticia, Stefanie e Daniel, sou grato pelo incentivo e pela união que sempre me fortaleceram.

À minha namorada, Angélica, agradeço profundamente pelo carinho, paciência e companheirismo, que tornaram mais leve cada etapa desta jornada.

Aos amigos Sandro, Quezzia, Ana Caroline, Flávio e Maycon e Georgia agradeço pela amizade verdadeira, pelo apoio e pela partilha de bons momentos ao longo desse percurso.

Ao meu orientador, Professor Dr. Giovane Souza Silva, registro minha gratidão pela orientação competente, pela disponibilidade e pelas contribuições fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ainda aos professores e amigos Juliermes, João Alberto, Iure, Ediomar, José, Ricardo, Davi, Olívia, Celina, Lélia, Júlio, Pedro, Portela, Paulo Afonso, Raimundo Luiz que contribuíram significativamente para minha formação crítica e acadêmica.

Aos colegas e amigos de trabalho Clarice, Raing, Jofilson, Josemar, Domingos, Francildo, Jacksilene, Solanje, Lourdes, Daphine, Maurício, Nozey, Jardel e Leonardo, agradeço pelo apoio, convivência e aprendizado construído no cotidiano.

Agradeço a Universidade estadual do Maranhão - UEMA, e por fim, estendo meus agradecimentos a todos que, de alguma forma, colaboraram para minha formação intelectual, moral e espiritual, deixando marcas positivas em minha trajetória.

"Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para sua
própria produção ou construção."

Paulo Freire

RESUMO

O ensino de Física na Educação Básica brasileira ainda enfrenta o desafio de superar práticas pedagógicas tradicionais, que resultam em uma aprendizagem descontextualizada e mecanicista. O objetivo geral deste trabalho foi investigar a aplicação da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estratégia para o alcance da Aprendizagem Significativa no estudo do tema “Ondas e Radiação” em uma turma do 9º ano Ensino Fundamental. A metodologia utilizada foi de abordagem qualitativa, centrada em um estudo de caso e na aplicação de um questionário contextualizado para a Problematização Inicial (PI), cujas respostas foram confrontadas com o referencial teórico da Significação Conceitual de autores como: (Miguel; Corrêa; Gehlen, 2014) e do enfoque CTS (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016). Os resultados obtidos na PI demonstraram que os estudantes possuem conhecimentos que variam do fenomenológico ao semi-científico, o que exigiu uma rigorosa estruturação do conteúdo na Organização do Conhecimento (OC), focando na distinção da natureza das ondas e na construção do Espectro Eletromagnético. A conclusão aponta que a dinâmica dos 3MP é uma metodologia eficaz e coerente para promover a integração do saber cotidiano ao conhecimento científico, transformando o estudante em um sujeito ativo e crítico, capaz de aplicar os conceitos de Física em situações complexas e contextualizadas, superando o modelo de ensino centrado apenas na memorização.

Palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos; Aprendizagem Significativa; Ensino de Física; Ondas e Radiação; Significação Conceitual.

ABSTRACT

Physics teaching in Brazilian Basic Education still faces the challenge of overcoming traditional pedagogical practices, which result in decontextualized and mechanistic learning. The general objective of this study was to investigate the application of the Three Pedagogical Moments (3PM) dynamics as a strategy to achieve Meaningful Learning in the study of the topic “Waves and Radiation” in a 9th-grade Elementary School class. The methodology adopted was qualitative, centered on a case study and on the application of a contextualized questionnaire for the Initial Problematicization (IP), whose responses were confronted with the theoretical framework of Conceptual Meaning-Making by authors such as Miguel, Corrêa, and Gehlen (2014), as well as with the STS approach (Science, Technology, and Society) proposed by Ferreira, Paniz, and Muenchen (2016). The results obtained in the IP showed that students possess knowledge ranging from phenomenological to semi-scientific, which required a rigorous structuring of the content in the Knowledge Organization (KO) stage, focusing on distinguishing the nature of waves and on constructing the Electromagnetic Spectrum. The conclusion indicates that the 3PM dynamics is an effective and coherent methodology for promoting the integration of everyday knowledge with scientific knowledge, transforming students into active and critical subjects capable of applying Physics concepts to complex and contextualized situations, thus overcoming a teaching model centered solely on memorization.

Keywords: Three Pedagogical Moments; Meaningful Learning; Physics Teaching; Waves and Radiation; Conceptual Meaning-Making.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1: Questões problema.....	23
QUADRO 2: Reaplicação das questões problema.....	26

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: experimento com a mola slinky.....	23
FIGURA 2: experimento do balão.....	24
FIGURA 3: espectro eletromagnético.....	25

LISTA DE SIGLAS

3MP - Três Momentos Pedagógicos

AC - Aplicação do Conhecimento

CTS - Ciência–Tecnologia–Sociedade

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

FMC - Física Moderna e Contemporânea

OC - Organização do Conhecimento

PI - Problematização Inicial

PNUD – Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento

SESI - Serviço Social da Indústria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 ESCOLA: PAPEL REPRODUTOR E MECANICISTA DE CONTEÚDOS	15
2.2 DESAFIOS NO ENSINO DE FÍSICA	17
2.3 A ABORDAGEM DINÂMICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	20
3 METODOLOGIA	23
4 RESULTADOS e DISCUSSÕES	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICES	39
ANEXOS	56

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física na educação básica brasileira ainda é marcado por práticas tradicionais centradas na exposição oral, na memorização de equações e na reprodução mecânica de exercícios, o que dificulta a compreensão da disciplina como um campo investigativo e relacionado às vivências cotidianas dos estudantes. Como observa Moreira (2020), muitas escolas têm operado sob a lógica do *teaching for testing*, priorizando treinamentos para avaliações em detrimento da formação crítica e significativa. Esse modelo pedagógico reforça a percepção de que a Física é complexa, abstrata e distante da realidade concreta dos alunos, contribuindo para a desmotivação e para um processo de aprendizagem fragmentado.

Considerar como os estudantes interpretam os fenômenos físicos é fundamental para um ensino que dialogue com suas experiências e concepções prévias. Carvalho (1989) ressalta que essas concepções constituem o ponto de partida para a construção do conhecimento científico, sendo papel do professor articulá-las de modo a promover avanços conceituais. Entretanto, como argumenta Moreira (2021), ainda prevalece nas salas de aula um ensino descontextualizado, baseado em exemplos distantes do cotidiano dos alunos e apresentado em níveis de abstração incompatíveis com seu estágio cognitivo. Essa desconexão entre teoria e prática é reforçada por Luck (1994), ao apontar a histórica dissociação entre o conhecimento escolar e a realidade, gerando a sensação recorrente de que os conteúdos aprendidos “não têm relação com a vida real”.

Diante disso, se torna fundamental investigar alternativas metodológicas capazes de promover uma aprendizagem significativa e contextualizada. A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov e Angotti (1990), apresenta-se como uma proposta pedagógica potente por articular três etapas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação dos saberes, que favorecem o diálogo, a investigação, a participação ativa e a conexão entre ciência e cotidiano. Assim, a abordagem possibilita que os alunos expressem suas concepções, formulem hipóteses, interajam com experimentos e reflitam criticamente sobre os fenômenos estudados.

Nesse contexto, emerge a seguinte pergunta-problema que orienta este estudo: como a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos pode contribuir para a aprendizagem significativa de Física, promovendo o protagonismo discente e a

contextualização dos conteúdos no ambiente escolar? A resposta a esse questionamento envolve compreender a potencialidade da metodologia em transformar práticas pedagógicas centradas na transmissão de conteúdos em processos dialógicos, investigativos e participativos.

A realização deste estudo se justifica pela necessidade de superação das práticas tradicionais de ensino que ainda predominam nas aulas de Física e que frequentemente desconsideram as experiências e interpretações dos alunos. Como destacam (Carvalho; Sasseron, 2018), a aprendizagem da ciência deve partir do senso comum e avançar gradualmente para o conhecimento científico, sendo indispensável uma metodologia que respeite e aproveite as ideias iniciais dos educandos. Além disso, ao considerar a realidade das escolas públicas, que muitas vezes enfrentam limitações estruturais, torna-se relevante investigar metodologias acessíveis, como a experimentação de baixo custo, associada aos Três Momentos Pedagógicos. Portanto, este trabalho pretende contribuir para o fortalecimento de práticas pedagógicas mais significativas, inclusivas e contextualizadas no ensino de Física, auxiliando na construção de um processo formativo mais crítico e conectado à realidade dos estudantes.

Tendo isso em vista, este trabalho tem como objetivo geral analisar a contribuição da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem de Física em uma turma da educação básica. Para alcançar esse propósito, definem-se os seguintes objetivos específicos: identificar as concepções prévias dos alunos sobre os fenômenos físicos estudados; aplicar os Três Momentos Pedagógicos em atividades problematizadoras e experimentais de baixo custo; examinar como essa metodologia favorece a construção e o refinamento de conceitos científicos; e avaliar a participação e evolução conceitual dos estudantes ao longo das etapas da abordagem.

Para a realização deste estudo, foi realizado uma pesquisa de campo de natureza qualitativa com 14 alunos da educação básica (9º ano do ensino fundamental). A pesquisa foi desenvolvida baseada na dinâmica dos três momentos pedagógicos: (1) problematização inicial, (2) organização do conhecimento e (3) aplicação do conhecimento proposta por Delizoicov e Angotti (1990). A coleta de dados ocorreu por meio de um único questionário estruturado, composto por questões abertas e fechadas relacionadas aos fenômenos físicos discutidos em sala de aula, sendo aplicado no início como problemática inicial e no terceiro momento. A

metodologia aplicada fundamenta-se em referências consistentes congruentes aos princípios da aprendizagem significativa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ESCOLA: PAPEL REPRODUTOR E MECANICISTA DE CONTEÚDOS

A compreensão histórica da escola revela que, embora originalmente associada ao desenvolvimento intelectual e à formação crítica, a instituição escolar brasileira contemporânea tem operado, muitas vezes, como espaço de reprodução mecânica de conteúdo. O modelo tradicional, baseado na transmissão verticalizada e na memorização descontextualizada, prioriza procedimentos rígidos e ignora singularidades dos estudantes, o que compromete a construção significativa do conhecimento. Ao descrever esse processo, A Pedagogia Bancária transforma alunos em receptáculos passivos e impede o exercício pleno da autonomia intelectual, reduzindo a escola à reprodução de informações previamente selecionadas (Freire, 2005).

A organização padronizada do ensino, que considera todos os alunos como se aprendessem da mesma forma e no mesmo ritmo, reforça práticas de aprendizagem mecânica. Esse tipo de aprendizagem, segundo Moreira (2020), ocorre quando o estudante memoriza informações sem estabelecer relações com seus conhecimentos prévios, resultando em um saber frágil e facilmente esquecido. No ensino de ciências, a memorização de equações e definições apresenta-se como prática recorrente, descolada da compreensão de conceitos e de seu uso em situações reais, o que evidencia o caráter tradicional e reprodutor da escola (Moreira, 2020).

Esse formato pedagógico está diretamente relacionado às desigualdades educacionais. Ao manter práticas homogêneas e descontextualizadas, a escola tende a aprofundar dificuldades já vivenciadas pelos estudantes das camadas populares, que enfrentam desafios socioeconômicos significativos. A pesquisa realizada pela FIRJAN SESI em parceria com o PNUD demonstra que apenas 46% dos jovens dessas camadas concluem o ensino médio, enquanto o índice chega a 94% entre as classes mais favorecidas. Esses dados evidenciam que a lógica reprodutivista da escola contribui para a manutenção das desigualdades estruturais, uma vez que não responde às necessidades reais da população mais vulnerável (Firjan sesi; PNUD, 2023).

No ensino de ciências, os efeitos desse modelo tradicional tornam-se ainda mais evidentes. Moreira (2020), explica que o excesso de exercícios repetitivos, a

ênfase na memorização e o distanciamento da realidade dos estudantes produzem um aprendizado superficial, que não promove compreensão conceitual. A ausência de práticas investigativas, argumentativas e problematizadoras dificulta a construção de significados e impede a compreensão da ciência como processo dinâmico e humano. As autoras destacam que a aprendizagem científica exige que o estudante formule hipóteses, avalie evidências e justifique ideias, elementos frequentemente ausentes em práticas transmissivas (Carvalho; Sasseron, 2018).

Como alternativa ao ensino mecanicista, os Três Momentos Pedagógicos (3MP) apresentam-se como abordagem capaz de integrar problematização, sistematização e aplicabilidade dos conhecimentos. A Problematização Inicial mobiliza saberes prévios e aproxima o conteúdo científico das vivências dos estudantes, rompendo com o modelo de ensino baseado apenas na exposição de conteúdo. Em seguida, a Organização do Conhecimento apresenta conceitos científicos de forma articulada à realidade problematizada, enquanto a Aplicação do Conhecimento permite que o estudante utilize o que aprendeu para compreender novas situações, favorecendo uma aprendizagem de caráter significativo (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).

Outro aspecto que sustenta o caráter reprodutor da escola está na forma reducionista como a ciência é apresentada aos alunos. Moura explica que, ao simplificar a ciência como um conjunto de verdades prontas, neutras e universais, a escola distorce sua natureza e impede que os estudantes compreendam sua dimensão histórica, social e humana. Segundo o autor citado anteriormente, reconhecer a Natureza da Ciência (NdC) implica compreender que o conhecimento científico é construído por meio de debates, erros, revisões e disputas, o que contrasta com o ensino mecanicista frequentemente presente nas salas de aula (Moura, 2014).

A formação docente aparece como elemento central na superação das práticas reprodutoras. Os professores precisam compreender não apenas conteúdo específicos, mas também os processos envolvidos na aprendizagem, de modo a promover práticas investigativas e contextualizadas. Entretanto, como aponta Moreira (2020), muitos cursos de licenciatura ainda reproduzem modelos tradicionais, dificultando a adoção de metodologias críticas e inovadoras, o que reforça a continuidade de práticas centradas na transmissão mecânica (Carvalho; Sasseron 2018).

Dessa forma, observa-se que o papel reprodutor da escola não decorre apenas de ações isoladas de professores, mas de uma estrutura educacional historicamente organizada para padronizar o ensino e controlar os processos de aprendizagem. Freire (2005), ressalta que a educação pode assumir tanto um caráter libertador quanto opressor, dependendo de sua intencionalidade e de suas práticas. Ao integrar perspectivas investigativas, dialógicas e contextualizadas, como propõem Moreira (2020), os Três Momentos Pedagógicos, a NdC e os estudos sobre argumentação científica, torna-se possível romper com o ensino mecânico e promover uma escola comprometida com a formação crítica e com a redução das desigualdades sociais (Freire, 2005).

2.2 DESAFIOS NO ENSINO DE FÍSICA

A falta de interesse pela Física entre estudantes tem provocado debates sobre práticas docentes, formação de professores e metodologias de ensino. A concepção equivocada de que aprender física consiste apenas em memorizar fórmulas ou leis ignora que a aprendizagem envolve conceitualização, diálogo, criticidade e vivências que façam sentido ao aluno. A manutenção de práticas tradicionais, centradas em aulas expositivas e no uso exclusivo do livro didático, desconsidera a multiplicidade de saberes dos estudantes e limita a construção significativa do conhecimento físico. A aprendizagem torna-se, assim, um processo descontextualizado, distante da realidade e das experiências concretas do estudante (Moreira, 2020).

A compreensão do senso comum é fundamental no ensino de Física, pois constitui o ponto de partida para o desenvolvimento conceitual. Segundo Alves (2003, p. 12), “a aprendizagem da ciência é um processo de desenvolvimento progressivo do senso comum. Só podemos ensinar e aprender partindo do senso comum de que o aprendiz dispõe”. Essa perspectiva não significa romper de maneira abrupta com as concepções iniciais do aluno, mas construir uma ponte entre suas explicações intuitivas e os modelos científicos. Essa relação é reforçada quando o autor afirma:

“(...) ciência é uma especialização, um refinamento de potenciais comuns a todos. Quem usa telescópios ou microscópios vê coisas que não poderiam ser vistas a olho nu, mas eles nada mais são que extensões do olho. Não são comuns a quase todas as pessoas. Um instrumento que fosse a melhoria de um sentido que não temos seria totalmente inútil, da mesma forma como telescópios e microscópios

são inúteis para cegos, e pianos e violinos são inúteis para surdos. ”
(Alves, 2003, p. 11-12).

A aprendizagem significativa em Física depende da relação entre o conteúdo e a vivência do estudante. Quando a disciplina é iniciada com discussões abstratas, sem relação clara com a experiência cotidiana, cria-se um obstáculo cognitivo que impede a compreensão. Muitos tópicos são introduzidos em níveis de abstração elevados e sem ambientação contextual, tornando a Física um conhecimento distante de sua realidade concreta. O processo formativo torna-se mais efetivo quando o aluno consegue atribuir sentido aos conteúdos por meio da reflexão, da problematização e da investigação, valorizando-se seus saberes prévios e sua capacidade crítica (Moreira, 2020).

A natureza abstrata de muitos conceitos físicos, como energia, campo e fenômenos quânticos é uma das principais causas de dificuldade e desmotivação. Os estudantes geralmente se encontram em processo de desenvolvimento cognitivo que ainda não comporta níveis elevados de formalização matemática e generalização. Assim, a transição entre senso comum e conhecimento científico exige mediação cuidadosa e progressiva, evitando rupturas bruscas e conceitos descontextualizados. A construção conceitual depende de uma abordagem que situe os modelos explicativos dentro da experiência do aluno e respeite sua trajetória de interpretação da realidade (Carvalho, 1989).

A descontextualização dos conteúdos agrava ainda mais essas dificuldades, pois a Física é frequentemente apresentada como um conjunto de leis universais, desvinculadas de seus contextos históricos, tecnológicos e sociais. Segundo Auler (2002), quando a ciência é apresentada de modo isolado, o aluno perde a compreensão de sua dimensão política e sociocultural. Da mesma forma, Freire (2005) afirma que o conhecimento se constrói coletivamente através da problematização e engajamento crítico com a realidade; afastar o conteúdo da experiência concreta do estudante é retirar dele seu significado e sua função crítica. Como resultado, os estudantes passam a perceber a Física como disciplina distante de suas vidas, reforçando a baixa motivação e a sensação de inutilidade (Moreira, 2020).

Outro obstáculo recorrente é a valorização exagerada da memorização e da aplicação mecânica de fórmulas, práticas que negligenciam a compreensão conceitual

e também a capacidade argumentativa. A reprodução algorítmica de exercícios não desenvolve o pensamento crítico, nem permite a compreensão dos fenômenos físicos em profundidade. Para uma formação científica plena, é necessário que as aulas promovam investigação, diálogo, formulação de hipóteses e debate sobre os impactos e implicações das teorias. Quando a aprendizagem se limita a procedimentos automáticos, o estudante perde a oportunidade de construir relações significativas entre os conceitos e o mundo real, reduzindo a Física a um conjunto de regras desprovidas de sentido (Moreira, 2020).

A superação desses desafios requer metodologias que rompam com o modelo transmissivo e favoreçam o protagonismo dos estudantes. Entre as propostas mais consolidadas está a dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs). Essa abordagem organiza o ensino em três etapas: Problematização Inicial, que confronta as concepções dos alunos com situações reais; Organização do Conhecimento, em que o professor apresenta a fundamentação científica articulada com experimentos e diferentes recursos; e Aplicação do Conhecimento, que permite ao aluno usar o novo saber para explicar novas situações ou resolver problemas sociais e tecnológicos (Delizoicov; Angotti, 2000).

A adoção de metodologias inovadoras depende diretamente da formação do professor de Física. A formação docente não deve limitar-se ao domínio conceitual, mas deve incluir discussões sobre didática, epistemologia, história e filosofia da ciência, além de estratégias de avaliação formativa. É imprescindível que o professor seja preparado para promover o letramento científico, entendido como capacidade de compreender, fazer e comunicar ciência de modo crítico e contextualizado. Um professor bem formado é capaz de promover práticas que desenvolvam autonomia intelectual e pensamento reflexivo e investigativo (Hodson, 1998).

A experimentação é outro aspecto fundamental no ensino de Física. Quando realizada de forma investigativa, e não meramente demonstrativa, permite ao aluno explorar o mundo físico, levantar hipóteses e construir explicações próprias. Mesmo na ausência de laboratórios sofisticados, é possível promover atividades experimentais de baixo custo ou com recursos tecnológicos cotidianos, como sensores e câmeras de celulares. A experimentação investigativa fortalece a autonomia, favorece a problematização e contribui para a articulação entre teoria e prática (Moreira, 2020).

Dessa forma, observa-se que os desafios enfrentados no ensino de Física não se resolvem apenas com ajustes pontuais, mas exigem uma visão ampla que envolva contextualização, valorização das concepções iniciais, metodologias investigativas, inovação didática e sólida formação docente. A Física, quando ensinada de modo crítico e contextualizado, deixa de ser mero conjunto de cálculos e equações e passa a constituir um instrumento de compreensão e transformação da realidade (Auler, 2002; Delizoicov; Angotti, 2000;).

2.3 A ABORDAGEM DINÂMICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

A busca por metodologias que tornem o ensino de Física mais significativo e engajador exige, primeiramente, a compreensão da Natureza da Ciência. A construção do conhecimento científico não é linear, tampouco rigidamente estruturada, mas fruto de processos históricos, mutáveis e permeados por influências sociopolíticas. Assim, compreender que os métodos científicos são produzidos pela razão humana e se modificam ao longo do tempo permite ao professor reconhecer a ciência como empreendimento dinâmico e problematizador, e não como um conjunto de verdades prontas e imutáveis (Moura, 2014).

A elaboração de hipóteses e teorias decorre de um espírito investigativo que impulsiona o ser humano a formular problemas e buscar respostas para compreender o mundo. Ensinar ciência, portanto, requer assumir seu caráter questionador, estimulando interpretações diversas e debates sobre fenômenos naturais presentes na realidade dos alunos. Quando o ensino favorece esse movimento, o estudante torna-se sujeito ativo no processo de aprendizagem, participando da construção de significados e da ampliação de sua leitura de mundo (Taha *et al.*, 2016).

Para o alcance da aprendizagem significativa, a experimentação representa uma importante estratégia, desde que planejada de maneira a integrar teoria e prática. A atividade experimental deve, portanto, despertar o interesse, promover investigação e ampliar a compreensão conceitual do aluno. Nessa perspectiva, Delizoicov e Angotti enfatizam que:

“As atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que a relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia. As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Quando planejadas levando em conta estes fatores, elas constituem momentos particulares ricos no processo de ensino-aprendizagem.” (Delizoicov

e Angotti, 1990, p. 22).

Esse entendimento reforça que a experimentação deve permitir ao aluno formular hipóteses, testar modelos explicativos e reestruturar concepções intuitivas, articulando-as ao conhecimento científico. Quando utilizada apenas para comprovar leis naturais, entretanto, assume um caráter absolutista que reforça a imagem da ciência como verdade incontestável, desconsiderando seu caráter histórico e provisório. Pesquisas demonstram que restringir o experimento à verificação empobrece a aprendizagem e reproduz práticas dogmáticas no ensino de Ciências (Araújo e Abib, 2003).

A experimentação investigativa, quando inserida em um contexto dialógico, fortalece a relação entre teoria e prática e contribui para o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem. Além disso, acolhe as múltiplas interpretações, promove a construção coletiva do conhecimento e reforça a função social da ciência no entendimento da realidade (Araújo e Abib, 2003).

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) constitui uma proposta eficaz para articular os conhecimentos cotidianos dos alunos ao conhecimento científico escolar. Sua estrutura sequencial, Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento favorece um ensino investigativo, participativo e contextualizado, aproximando os conteúdos da Física das vivências dos estudantes. A utilização desta abordagem neste estudo visa superar a fragmentação entre teoria e prática e assegurar maior sentido às aprendizagens (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 1990).

A Problematização Inicial tem como objetivo mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes, possibilitando a emergência de concepções intuitivas e a identificação de lacunas conceituais. Para Delizoicov e Angotti:

“A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com as teorias e as explicações da ciência, caracterizando o que se tem chamado de ‘concepções alternativas’ ou ‘conceitos intuitivos’ dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções emerjam. De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta a necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido” (Delizoicov e Angotti, 1990, p. 54).

O uso do questionário inicial permite ao aluno refletir, formular hipóteses e socializar ideias com seus colegas, criando um ambiente propício ao diálogo e à construção coletiva. Essa etapa reforça a importância do senso comum como ponto de partida para o aprendizado científico. A aprendizagem científica exige progressão, pois “só podemos ensinar e aprender partindo do senso comum de que o aprendiz dispõe”. Assim, desconsiderar as concepções prévias compromete o desenvolvimento cognitivo e impede atribuição de sentido aos novos conhecimentos (Delizoicov e Angotti, 1990; Alves, 2003).

Na Organização do Conhecimento, o professor conduz a sistematização do conteúdo, articulando as hipóteses levantadas pelos estudantes às explicações científicas. Esse momento valoriza o diálogo, a interdisciplinaridade e o uso de experimentos de baixo custo, que auxiliam na visualização dos fenômenos e consolidam a compreensão conceitual. Trata-se do momento em que o conhecimento formal é reconstruído coletivamente, respeitando a trajetória interpretativa dos estudantes (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 1990).

A Aplicação dos Conhecimentos constitui a etapa de consolidação, onde os alunos utilizam os conceitos desenvolvidos para interpretar novos fenômenos, resolver problemas contextualizados e ampliar sua compreensão da realidade. As atividades propostas, como o segundo questionário favorecem a reflexão crítica e evidenciam a funcionalidade do conhecimento científico na leitura do mundo. Esse movimento reforça o propósito formativo dos 3MPs, que consiste em capacitar os estudantes a atribuir significado ao conteúdo e utilizá-lo como instrumento de intervenção social (Araújo e Muenchen, 2018).

3 METODOLOGIA

A pesquisa é também uma pesquisa de campo, na medida em que foi desenvolvida diretamente no ambiente escolar, envolvendo interação contínua entre pesquisador e participantes. A intervenção pedagógica seguiu a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov e Angotti (1990), estruturada em três etapas: (1) problematização, (2) organização do conhecimento e (3) aplicação do conhecimento. Essa metodologia foi adotada por favorecer a articulação entre as concepções iniciais dos alunos e a construção de conhecimentos científicos, promovendo um processo investigativo e significativo.

Os participantes da pesquisa foram 14 alunos do 9º ano da escola Nossa senhora dos Remédios durante duas aulas. Para inclusão no estudo, consideraram-se estudantes regularmente matriculados, presentes no dia da aplicação do questionário e que concordaram em participar da pesquisa. Foram excluídos alunos ausentes no dia da coleta ou que não entregaram o questionário completo. Tal delimitação segue as recomendações metodológicas de Gil (2002), que destaca a importância de critérios claros para garantir a fidedignidade dos dados.

A coleta de dados ocorreu por meio de um único questionário estruturado, composto por questões abertas e fechadas relacionadas aos fenômenos físicos discutidos na aula. O questionário foi aplicado no início como problemática inicial e ao final no terceiro momento. Sua função principal foi identificar as concepções dos alunos sobre os fenômenos abordados e avaliar como o percurso metodológico influenciou a compreensão dos conteúdos estudados.

Além do questionário, o pesquisador manteve anotações de campo, registrando observações sobre a participação dos estudantes, suas falas espontâneas, dúvidas e interações durante os experimentos de baixo custo. A experimentação contextualizada promove o envolvimento ativo dos educandos, favorecendo a construção de significados e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Para a condução das atividades didáticas (organização do conhecimento), foram empregados recursos experimentais de baixo custo, tais como uma mola *slinky* e um balão, com o objetivo de promover a compreensão dos fenômenos ondulatórios. O experimento com a mola (Figura 1), realizado com a participação de dois estudantes, teve como finalidade evidenciar o caráter oscilatório das ondas e o transporte de energia sem transporte de matéria, conforme estabelecido na definição

física de onda. Durante o desenvolvimento da aula, foram explorados os principais parâmetros associados às ondas, incluindo frequência, amplitude e comprimento de onda.

Figura 1: experimento com a mola slinky



Fonte: próprio autor

O experimento utilizando o balão revelou-se relevante para a compreensão do som enquanto onda mecânica. Nesse procedimento experimental (Figura 2), uma estudante foi orientada a emitir um som de alta intensidade enquanto segurava o balão, possibilitando a percepção tátil das vibrações transmitidas ao material, o que evidenciou a propagação de energia mecânica por meio do meio material.

Figura 2: experimento do balão



Fonte: próprio autor

A abordagem das ondas eletromagnéticas ocorreu por meio da análise do espectro eletromagnético (figura 3), enfatizando-se suas propriedades físicas, tais como a impossibilidade de percepção direta pelo sistema visual humano, o aumento da energia associada à radiação em função do aumento da frequência e as potenciais implicações biológicas decorrentes dessa relação. Foram destacadas, em especial, as radiações infravermelha, ultravioleta e os raios X, em virtude de sua presença recorrente no cotidiano dos estudantes e de sua relevância científica e tecnológica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capítulo tem como objetivo apresentar e discutir os resultados obtidos na etapa diagnóstica da pesquisa, realizada por meio de um questionário contextualizado aplicado aos estudantes do Ensino Médio. Essa etapa corresponde à Problematização Inicial (PI), primeiro momento da dinâmica metodológica dos Três Momentos Pedagógicos, que busca identificar os conhecimentos prévios, interpretações espontâneas e explicações cotidianas que os alunos mobilizam diante de situações relacionadas ao tema gerador “Ondas e Radiação”.

A aplicação do questionário constituiu uma etapa essencial da investigação, pois permitiu mapear concepções já presentes no repertório dos estudantes, revelando tanto aproximações quanto distanciamentos em relação ao conhecimento científico. A PI, nessa perspectiva, não tem a intenção de avaliar o domínio conceitual formal, mas de compreender o ponto de partida real dos sujeitos da aprendizagem, conforme defendem Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), ao afirmarem que o ensino significativo depende do reconhecimento das ideias que os alunos trazem consigo.

O instrumento empregado foi composto por cinco questões abertas, elaboradas de forma contextualizada, envolvendo situações comuns do cotidiano em que fenômenos ondulatórios ou radiações estão presentes. Essa estrutura buscou favorecer respostas espontâneas, não induzidas pela linguagem técnica da Física. O quadro 1 a seguir apresenta as questões aplicadas e as concepções predominantes manifestadas pelo grupo investigado.

QUADRO 1: Questões problema

Nº	Pergunta	Resposta
01	Por que as caixas de som vibram objetos?	Por causa das ondas sonoras que saem das caixas de som criando vibrações.
02	Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?	Porque o relâmpago (luz) é mais rápido que o som (trovão).
03	A televisão pode ser ligada usando o controle. Como isso pode ser possível?	O controle libera energia à distância para a televisão.
04	Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?	Por causa dos raios solares. O protetor solar possui substâncias que protegem a pele.
05	Em salas de radiografia é obrigatório o	Porque faz mal a saúde da pessoa

aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

devido a radiação. A sala estar fechada para que a radiografia não se espalhe.

Fonte: própria do autor

Após a aplicação do questionário na perspectiva das PI, decorreu-se a organização do conhecimento, construção formal dos conceitos em ciência necessários a apropriação dos fenômenos. O quadro a seguir apresenta a consolidação do terceiro momento (aplicação do conhecimento).

QUADRO 2: Reaplicação das questões problema

Questão	Fenômeno Físico Abordado	Resposta da Maioria dos Alunos (aplicação do conhecimento)
01	Propagação do som	"Por causa das ondas sonoras transmitindo energia através de vibrações das moléculas do ar."
02	Velocidade do som e da luz	"Porque a luz é mais rápida que o som."
03	Funcionamento do controle remoto	"Porque o controle transmite o infravermelho (onda eletromagnética)."
04	Bronzeamento e Radiação	"Porque os raios ultravioletas, emitidos pelo sol, estimulam a produção de melanina."
05	Segurança em salas de radiografia	"A frequência de exposição à radiação pode provocar complicações na saúde (mutação das células)."

Fonte: própria do autor

No primeiro quadro os resultados mostram que os estudantes reconhecem, de modo geral, a presença de ondas e radiações em situações cotidianas. As respostas evidenciam familiaridade com termos como ondas sonoras, luz, infravermelho, raios ultravioletas e radiação utilizada em exames de imagem. Também se observa que os participantes associam radiação solar ao bronzeamento. Essas concepções constituem o conjunto de informações levantadas na etapa diagnóstica.

O segundo quadro concretiza a apropriação dos conceitos formais em física frente as situações contextualizadas. Nota-se uma clareza à construção das ideias

sobre a essência das ondas como entidades físicas que oscilam/vibram o meio, a distinção, em relação à natureza, entre ondas mecânicas e eletromagnéticas, o fator energético das ondas de raio X e a consequência à saúde humana.

A aplicação do questionário representa a concretização da Problemática Inicial, momento em que o professor utiliza questões contextualizadas ou situações-problema para identificar o que os estudantes já sabem sobre o tema (Silva *et al.*, 2022.). A finalidade deste momento é, antes de tudo, tornar o conteúdo científico significativo para o aluno, partindo de sua realidade.

Analisando as respostas, percebe-se a presença de um conhecimento fenomenológico (o aluno sabe o que acontece, mas não domina o porquê científico) e de um conhecimento semi-científico (o aluno utiliza termos técnicos de forma descontextualizada). No terceiro momento, aplicação do conhecimento, os alunos obtiveram êxito quanto à análise dos fenômenos abordados na PI com relação aos modelos físicos descritos em sala de aula.

Questão 01 (Vibração e Som): A menção à "transmissão de energia através de vibrações" é uma noção fundamental para o conceito de onda mecânica e movimento harmônico simples. Ficou claro o conhecimento sobre o som como onda mecânica e também o meio de propagação, as grandezas físicas envolvidas (frequência, período, amplitude). Os autores Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), afirmam que a organização do conhecimento deve partir dessa intuição para formalizar a distinção entre onda mecânica e eletromagnética, por exemplo (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Questão 02 (Relâmpago/Trovão): A resposta "a luz é mais rápida que o som" é uma constatação do cotidiano que, por coincidência, está cientificamente correta. Neste caso, a Problemática Inicial não sinaliza uma concepção errônea que necessite de ruptura conceitual. A Organização do Conhecimento subsequente deve abordar a comparação quantitativa das velocidades, a natureza da luz (onda eletromagnética) e do som (onda mecânica), e a ausência de um meio material para a propagação da luz, conceitos cruciais para a expansão do saber do aluno.

A análise das respostas à Questão 02, que aborda a percepção do relâmpago antes do trovão, mostra que os estudantes partem de um saber cotidiano parcialmente adequado, geralmente expresso pela afirmação de que "a luz é mais rápida que o som". Embora essa explicação corresponda à experiência empírica, ela permanece no âmbito do conhecimento espontâneo, sem contemplar as relações conceituais

necessárias para compreender o fenômeno em profundidade.

Na etapa de Organização do Conhecimento, conforme discutem Miguel, Corrêa e Gehlen (2014). Para esses autores, o processo de aprendizagem exige que o estudante ultrapasse a observação fenomenológica e integre elementos explicativos que permitam generalizar o conceito. Assim, cabe ao professor introduzir a distinção entre luz e som a partir de suas naturezas físicas, explorar a diferença quantitativa entre suas velocidades e destacar que a propagação da luz não depende de um meio material, aspectos essenciais para transformar o saber cotidiano em compreensão científica estruturada.

A esse avanço conceitual soma-se a perspectiva de Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), que reforçam o caráter complementar dos Momentos Pedagógicos. Para eles, as respostas iniciais obtidas na Problematização servem como ponto de partida para a formalização posterior, cabendo à Organização do Conhecimento aprofundar, sistematizar e consolidar os conceitos envolvidos. Dessa forma, a interpretação inicial correta, porém limitada é ampliada, permitindo que o aluno compreenda não apenas que a luz chega primeiro, mas por quais razões físicas isso ocorre, consolidando a passagem do conhecimento comum ao entendimento científico próprio da Física.

As Questões 03, 04 e 05, que abordam infravermelho, ultravioleta e radiação em sentido mais amplo, inserem a atividade diretamente no campo da Física Moderna e Contemporânea (FMC), cuja presença no Ensino Médio ainda se configura como um desafio, conforme apontam Miguel, Corrêa e Gehlen (2014). Embora muitos estudantes utilizem espontaneamente termos como “onda eletromagnética”, “infravermelho” e “raios ultravioletas”, essa familiaridade inicial não garante a compreensão efetiva das propriedades, origens e implicações desses fenômenos no contexto da FMC.

A recorrência desses termos nas respostas indica que houve algum contato prévio, seja por meios midiáticos, aulas anteriores ou vivências cotidianas, mas esse contato, muitas vezes superficial, não assegura que o aluno tenha integrado os conceitos às estruturas explicativas da Física. Nesse sentido, a Organização do Conhecimento assume papel central ao transformar essa exposição inicial em apropriação conceitual, situando as radiações eletromagnéticas dentro de um quadro teórico que explicita suas características físicas, sua relação com o espectro eletromagnético e seus usos e impactos no cotidiano contemporâneo.

O segundo momento pedagógico, a Organização do Conhecimento (OC), configura-se como o espaço privilegiado para a efetivação da Significação Conceitual, conforme defendem Miguel, Corrêa e Gehlen (2014). Nesse estágio, o professor sistematiza e aprofunda os conceitos mobilizados nas Questões 03, 04 e 05, conduzindo o estudante da familiaridade superficial com os termos para a compreensão estruturada da Física Moderna e Contemporânea. Um primeiro eixo de trabalho consiste na construção do Espectro Eletromagnético como uma unidade conceitual, articulando luz visível, infravermelho, ultravioleta, raios X e gama como manifestações de mesma natureza física, diferenciadas pela frequência e pelo comprimento de onda. Essa síntese teórica permite ao estudante compreender que fenômenos aparentemente distintos, como o calor percebido no infravermelho, o bronzeamento associado ao ultravioleta ou o uso de raios X em radiografias, fazem parte de uma mesma estrutura explicativa.

Outro ponto central na OC é o estudo da interação entre luz e matéria. A resposta sobre bronzeamento apresentada na Questão 04 tende a aparecer carregada de explicações biológicas e do senso comum, porém precisa ser reconduzida ao tratamento físico da radiação ultravioleta. Ao analisar os efeitos dessa radiação, sobretudo sua capacidade ionizante dependendo da faixa energética, o professor pode mostrar como ela promove alterações moleculares, seja pela estimulação da melanina, seja pela possibilidade de danos celulares, relação que também se articula com a Questão 05. Essa abordagem aprofunda a compreensão do estudante, deslocando-o de explicações apenas fisiológicas para uma leitura fundamentada nos princípios quânticos e eletromagnéticos que regem esses fenômenos.

Por fim, a Organização do Conhecimento deve integrar o enfoque Ciência–Tecnologia–Sociedade (CTS), especialmente evidente na discussão sobre segurança em ambientes de radiografia proposta na Questão 05. A reflexão sobre riscos, benefícios e condições adequadas de uso de radiação ionizante ultrapassa o domínio estritamente físico, iluminando sua relevância social e seus impactos na saúde coletiva. Esse movimento está alinhado ao que propõem a Abordagem Temática e os Três Momentos Pedagógicos, que, segundo Ferreira, Paniz e Muenchen (2016), visam à formação crítica e à compreensão das implicações sociais da ciência. A partir de atividades dialógicas e intervenções práticas, como sugerido por Dias-da-Silva *et al.* (2022.), a OC oferece ao estudante os elementos conceituais

necessários para avaliar tecnologias associadas à radiação, promovendo um posicionamento crítico e fundamentado diante de seu uso na sociedade.

O êxito de uma intervenção pedagógica fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos depende, em grande medida, da qualidade da Aplicação do Conhecimento (AC), etapa em que o estudante é convocado a mobilizar, de forma ativa, os conceitos organizados na OC. Merlim *et al.* (2022) destacam que a AC não se limita à verificação de acertos, mas constitui um espaço de uso genuíno do saber, no qual o aluno transfere o conhecimento científico para situações inéditas ou para o seu cotidiano. Essa compreensão dialoga diretamente com a perspectiva de Oliveira (2025), que enfatiza que a aprendizagem significativa se concretiza quando o estudante abandona a postura de memorização mecânica e passa a operar conceitos de modo reflexivo. Moreira (2021) reforça essa leitura ao afirmar que a significatividade da aprendizagem depende da integração substantiva entre o novo conteúdo e estruturas cognitivas já existentes, processo que se realiza de forma plena durante a AC.

A relevância dessa etapa também é evidenciada por Silva *et al.* (2022), que apontam os modelos didáticos como estratégias eficazes por demandarem síntese, reconstrução e comunicação do conhecimento. Esse entendimento converge com o que propõem Ferreira, Paniz e Muenchen (2016) ao discutir o papel da Abordagem Temática e do enfoque Ciência–Tecnologia–Sociedade, indicando que a AC é o momento apropriado para que o estudante analise criticamente tecnologias contemporâneas, como micro-ondas, antenas de telefonia ou equipamentos de diagnóstico médico, relacionando princípios físicos, implicações sociais, benefícios e riscos. Assim, a AC ultrapassa a dimensão conceitual e adquire caráter formativo, promovendo a reflexão sobre o lugar da ciência na sociedade.

Nesse movimento de ampliação e ressignificação, a AC torna-se a etapa em que o processo de Significação Conceitual se completa, conforme defendem Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012). Para esses autores, a apropriação conceitual autêntica só se confirma quando o estudante é capaz de utilizar o conhecimento para interpretar novas situações, mobilizando princípios, comparando fenômenos e estabelecendo relações conceituais robustas. Ao aplicar os conceitos de ondas, radiação e interação com a matéria em diferentes cenários, o aluno deixa de atuar como receptor de informações e assume o papel de sujeito ativo na construção do próprio saber, articulando fenômenos diversos dentro de uma lógica científica coerente, crítica e

socialmente situada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada permitiu compreender, com maior precisão, como a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) contribui para a promoção de uma aprendizagem efetivamente significativa no ensino de Física, particularmente no estudo de “Ondas e Radiação”. Os resultados apontam que essa metodologia, ao articular saberes cotidianos, problematização e sistematização conceitual, configura-se como uma alternativa consistente ao ensino tradicional, frequentemente centrado na memorização e no tratamento fragmentado dos conteúdos.

A Problematização Inicial cumpriu plenamente sua função ao evidenciar que os estudantes chegam às aulas com ideias prévias relevantes, porém marcadas por incompletudes conceituais. A identificação dessas concepções muitas vezes baseadas em observações diretas do cotidiano ou no uso espontâneo de termos científicos, demonstrou que o simples acúmulo de informações não garante a apropriação efetiva do conhecimento físico. Esse diagnóstico inicial foi essencial para planejar intervenções pedagógicas que dialogassem com o repertório dos estudantes e o transformassem em ponto de partida para análises mais profundas.

A etapa de Organização do Conhecimento mostrou-se decisiva para a evolução conceitual da turma. A sistematização de temas como ondas mecânicas e eletromagnéticas, espectro eletromagnético, interação onda-matéria e diferenças entre os tipos de radiação possibilitou aos estudantes compreenderem a física de maneira mais integrada e coerente. Esse movimento, fundamentado na Significação Conceitual, favoreceu a construção de explicações mais robustas e o afastamento de concepções fragmentadas que dificultam o entendimento dos fenômenos físicos.

Na Aplicação do Conhecimento, observou-se um avanço qualitativo na capacidade de análise dos estudantes. Ao serem desafiados a utilizar os conceitos estudados para uma reinterpretação das situações problematizadoras, especialmente aquelas relacionadas ao uso social da radiação e à segurança em tecnologias contemporâneas, os alunos demonstraram não apenas domínio conceitual, mas também capacidade de estabelecer relações críticas entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa etapa confirmou o potencial formativo dos 3MP ao promover autonomia intelectual e favorecer a compreensão de implicações práticas do conhecimento físico no cotidiano.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos constitui uma estratégia metodológica eficaz para o ensino de Física, especialmente em temas que tradicionalmente apresentam complexidade conceitual para estudantes do Ensino Médio. Ao colocar o aluno em posição ativa na construção do conhecimento e ao valorizar sua experiência prévia, os 3MP contribuem para a formação de sujeitos mais críticos, reflexivos e capazes de compreender o papel da ciência na sociedade contemporânea.

Como possibilidade de continuidade, recomenda-se que novas pesquisas investiguem a aplicação dessa metodologia em outros conteúdos da Física Moderna e Contemporânea, analisando sua influência na aprendizagem de longo prazo e na consolidação do pensamento científico. Estudos que explorem a percepção dos próprios estudantes sobre o processo de aprendizagem e a relação entre os 3MP e o desenvolvimento de competências investigativas também podem ampliar o entendimento do potencial transformador dessa abordagem.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. **Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2003. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/821108039/Filosofia-Da-Ciencia-Introducao-Ao-Jogo-e-As-Suas-Regras-Rubem-Alves-Bookwire-Brasil-Sao-Paulo-2004-Edicoes-Loyola-9788515019694-69>. Acesso: 02 dez. 2025.

ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C. **Os Três Momentos Pedagógicos como Estruturantes de Currículos: Algumas Potencialidades**. ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 51-69, maio. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6692/ARAUJO%2C%20LAIS%20BALDISSARELLI%20DE.pdf?sequence=1>. Acesso: 15 out. 2025.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 08 dez. 2025.

AULER, D. **Interações entre ciência, tecnologia e sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso: 20 nov. 2025.

BONFIM, Danúbia Damiana Santos *et al.* **A Abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no Estudo de Velocidade Escalar Média**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 1, p. 185-197. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID465/v13_n1_a2018.pdf. Acesso: 15 out. 2025.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. (2018). **Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores**. *Estudos Avançados*, 32(94), 43-55. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0004>. Acesso: 10 out. 2025.

CARVALHO, A. M. P. **Física: proposta para um ensino construtivista**. 1. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1989.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologias do Ensino de Ciências**. 1.ed. São Paulo: Cortez, 1990. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/385131132/DELIZOIKOV-D-Metodologia-Do-Ensino-de-Ciencias>. Acesso: 15 nov. 2025.

FERREIRA, M. V.; PANIZ, C. M.; MUENCHEN, C. **Os Três Momentos Pedagógicos em consonância com a Abordagem Temática ou Conceitual: uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o Ensino de Ciências da Natureza**. *Ciência e Natura*, vol. 38, núm. 1, 2016. Disponível em: DOI:10.5902/2179-460X18951. Acesso: 18 nov. 2025.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo**: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. *Ciência e Educação*, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/821534938/Gehlen-2012-Momentos-pedagogicos-e-as-etapas-da-situacao-de-estudo>. Acesso: 02 nov. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES F. B. K; GUIMARÃES, K. H. P. As contribuições no uso de experimentos no ensino-aprendizado da física. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, jun. 2020.

HODSON, D. **Teaching and Learning Science**: Towards a Personalized Approach. Buckingham: Open University Press, 1998. Disponível em: https://ia601405.us.archive.org/3/items/TeachingAndLearningScience-PersonalizedApproach-Derek/DerekHodson-teachingAndLearningScience_TowardsAPersonalizedApproach1998.pdf. Acesso: 02 dez. 2025.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar**: fundamentos teóricos metodológicos. 2. Ed. Petrópolis: Vozes, 1994. Disponível em: <https://idoc.pub/documents/pedagogia-interdisciplinar-fundamentos-teorico-metodologicos-heloisa-luck-6ngeq8115klv>.

MERLIM, R. S. *et al.* Uma sequência didática baseada nos três momentos pedagógicos para o ensino da primeira lei da termodinâmica. **Revista de Educação, Ciências e Matemática** v.12 n.1 e5724 2022 ISSN 2238-2380 1. Disponível em: <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=157a74515bf85e78ef32f6d7e5811569125b19a6cd a65110fa01c70d84c87848JmldtHM9MTc2NDgwNjQwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=1c f 5 3 e b c - e 2 b 2 - 6 7 6 0 - 2 f 3 e - 28b4e3d8668e&u=a1aHR0cHM6Ly9wdWJsaWNhY29lcy51bmlncmFucmlvLmVkdS5i ci9pbmRleC5waHAvcmVjbS9hcnRpY2xlL2Rvd25sb2FkLzU3MjQvMzU5MA>. Acesso: 05 dez. 2025.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.53727/rbhc.v7i1.237>. Acesso: 01 dez. 2025.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 43, suppl. 1, e20200451 (2021). Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Acesso: 25 set. 2025.

NOGUEIRA, GT; HERNANDES, JA. Laboratório de Física IV baseado em experimentos de baixo custo: relato de uma experiência de ensino remoto devido à pandemia de COVID-19. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.

OLIVEIRA, J. E. R. **A Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos como Estratégia para a Aprendizagem Significativa em Física**. (TCC, 2025). Disponível em:

<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=5da566049ad35f99f30fb2b1f7d83bd1539be502b843e2090645f2ab63aa9ad2JmltdHM9MTc2NDgwNjQwMA&p=3&ver=2&hsh=4&fclid=1c f 5 3 e b c - e 2 b 2 - 6 7 6 0 - 2 f 3 e - 28b4e3d8668e&u=a1aHR0cHM6Ly9wZXJpb2RpbY29zLnVuZXNwYXluZWR1LmJyL2luZGV4LnBocC9lbnNpbm9lcGVzcnVpc2EvYXJ0aWNsZS9kb3dubG9hZC8yMTczL3BkZI84Ng>. Acesso: 15 nov. 2025.

QUEIROZ, C. **Evasão escolar no ensino médio atinge meio milhão de jovens por ano, aponta estudo**. CNN Brasil, 18 abr. 2023. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/evasao-escolar-no-ensino-medio-atinge-meio-milhao-de-jovens-por-ano-aponta-estudo/>>. Acesso em 24 nov. 2023.

SANTOS, Sandro Prado; RODRIGUES, Fernanda Fernandes Santos. **Formações identitária e saberes docentes: alguns apontamentos para pensar a formação docente do ensino superior**. *Cadernos da FUCAMP*, v. 10, n. 12, p. 18–26, out. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/vmVw9dNw3dyZdTb36WMCJVG/?lang=pt>. Acesso 19 jan. 2026.

SILVA, C. D., SOUZA, R. G., de ALMEIDA, R. G., SILVA, G. F., & ALMEIDA, L. M. (2018). ABORDANDO O SISTEMA RESPIRATÓRIO EM UMA PERSPECTIVA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS. *Carpe Diem: Revista Cultural E Científica Do UNIFACEX*, 16(1), 29–43. Recuperado de <https://periodicos.unifacex.com.br/Revista/article/view/924>. Acesso: 15 nov. 2025.

TAHA, MS. *et al.* **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências**, Uruguaiana, v.11, 2016. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/552>. Acesso: 15 nov. 2025.

APÊNDICES

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: *Kato Guilherme Jesus dos Santos*

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Porque a luz é mais rápida do que o som

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Porque o controle de uma luz ultra violeta que bate na infravermelha da televisão que faz ligar

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Por causa das ondas de calor do ultra violeta e infravermelho

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Porque não pode passar muita tempo por causa das ondas de energia que pode causar danos

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: Gabriel V. Lima Silva

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Porque as moléculas se mexem de acordo com as ondas sonoras.

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Porque a velocidade da luz é maior do que a velocidade do som.

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Pois tem luz infravermelha (que é uma onda eletromagnética).

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Porque os raios UV (ultra violeta) aumentam o Melanina.

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Por causa, que se ficarmos muito tempo exposto ao raios-X pode levar a algumas doenças.

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME:

Luis fernando,

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Por que as ondas de choque são muito forte.

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Porque a luz é mais rápido do que o som.

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Porque o controle tem infravermelho. Quando aperta o controle as ondas de energia vai e vai direto para a televisão ai atela mexe.

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Porque o sol tem raios ultravioleta infravermelho.

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Porque só pode entrar as pessoas que tem autorização as pessoas de maior idade.

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: GEDUANE MATEUS

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Porque o som passa se propaga para
causa de vibração

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Porque o relâmpago vem primeiro

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Oscilação e luz se propagam mais rápido
do que o som

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Por causa dos raios solares

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Por causa do tempo que você fica lá
a radiação pode ser prejudicial

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: Sarah Almeida

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

por causa das ondas sonoras pequenas partículas
de som

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

porque o relâmpago vai muito mais rápido e causa o
som do trovão porque existe ondas sonoras que
se espalham pelo lugar e faz o som

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

transmite ondas ultra vermelha
e transmite um raio que faz a televisão
ligar

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

porque o sol transmite ondas de calor que
fazem com que o nosso corpo fique bronzeado,
mas às vezes o sol pode danificar o nosso
corpo, por isso temos que usar protetor solar

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

porque as pessoas que estão dentro da sala
estão protegidas e as pessoas que não são
autorizadas podem entrar e por causa da
radiografia pode acontecer coisas com o
corpo da pessoa

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: *Edmundo da Silva*

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Por que as ondas sonoras se movem de acordo

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

*Por que a velocidade da luz é maior
do que a do som.*

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

usando ondas eletromagnéticas

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

*Por causa dos raios UV que
transmitido pelo sol*

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

*Por causa que se ficar muito tempo
exposto ao raio X pode dar a compressão
dos ossos*

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME:

André Karim

1. Por que as caixas de som vibram objetos? *por causa das ondas sonoras*

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

por que a velocidade da luz é mais rápido do que o som

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Tem uma onda magnética

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Por que os raios ultra violeta

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

por que se estiver exposto pode ter doença por causa da radiação

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: Francisco Jtalo Santos

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Porque o som para se propagar ele precisa de partículas porque sem as partículas o som não tem como se propagar

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Porque o relâmpago é uma onda de energia

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Porque o controle transmite onda infravermelho

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Porque o sol transmite uma onda de calor e com a onda de calor é a pessoa são exposta ao sol

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Porque você não pode ficar dentro da sala da radiografia - Fica por você ficaria exposto ao raio X isso pode causar doenças

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: *Renan Santo*

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Elas transmitem a energia, o som também é uma (oscilação). Ele oscila as moléculas de ar.

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

O relâmpago é uma onda eletro magnética, o trovão se dá ao som transmitido pelo relâmpago.

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Ele transmite uma frequência eletro magnética.

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Por causa da energia térmica que é transmitida pelos raios solares.

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Por conta dos (Raios Gama) que são extremamente perigosos para nosso corpo.

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: Ana Clara Rodrigues Sousa.

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Por que são vibrações de energia. Com o aumento de volume do som tem menos porque o volume dele só vai até 1,234,8

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Porque o relâmpago ele tem uma energia muito forte.

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

O controle ele transmite onda de energia a televisão ela tem uma energia. A internet ela também tem uma energia com ondas com um volume bom.

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Por que elas podem ter um raio violeta que podemos pegar bronze

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Por que só poder entrar pessoas com prioridade

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: Paulo Henrique de Oliveira

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Porque contém altas ondas de energia

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Porque a velocidade da luz é mais rápida que a do Som

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Porque o controle contém infravermelho, que é energia e pode ser transmitida a distância

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Porque o Sol contém Ultravioleta e infravermelho.

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Porque não pode ficar muito tempo exposto a Radiação

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: *Marbeth Costa Souza*

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

Por causa das ondas sonoras.

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

Por que a velocidade da luz é mais rápida que a do som.

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

Porque a luz do controle tem uma luz ultra violeta que bate no infravermelho.

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

Por causa dos raios muito quentes que tem no Sol.

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

Por causa dos raios que fazem mal para a pele.

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: *Maria Eduarda dos S. Araújo*

1. Por que as caixas de som vibram objetos? *moleculas se mexem de acordo com as ondas sonoras.*
2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão? *por que a velocidade da luz é mais rápida que a do som*
3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível? *por que contem ondas eletromagneticas*
4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas? *contem raios UV que aumentam a melanina.*
5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre. *por que ficamos muito tempo ao raio X pode causar contra umas doenças*

PROBLEMÁTICAS INICIAIS

NOME: *Athauany da Silva Pereira*

1. Por que as caixas de som vibram objetos?

por causa das ondas sonoras

2. Por que primeiro vemos o relâmpago e só depois ouvimos o trovão?

A luz é mais rápida do que o som

3. A televisão pode ser ligada à distância usando o controle. Como isso pode ser possível?

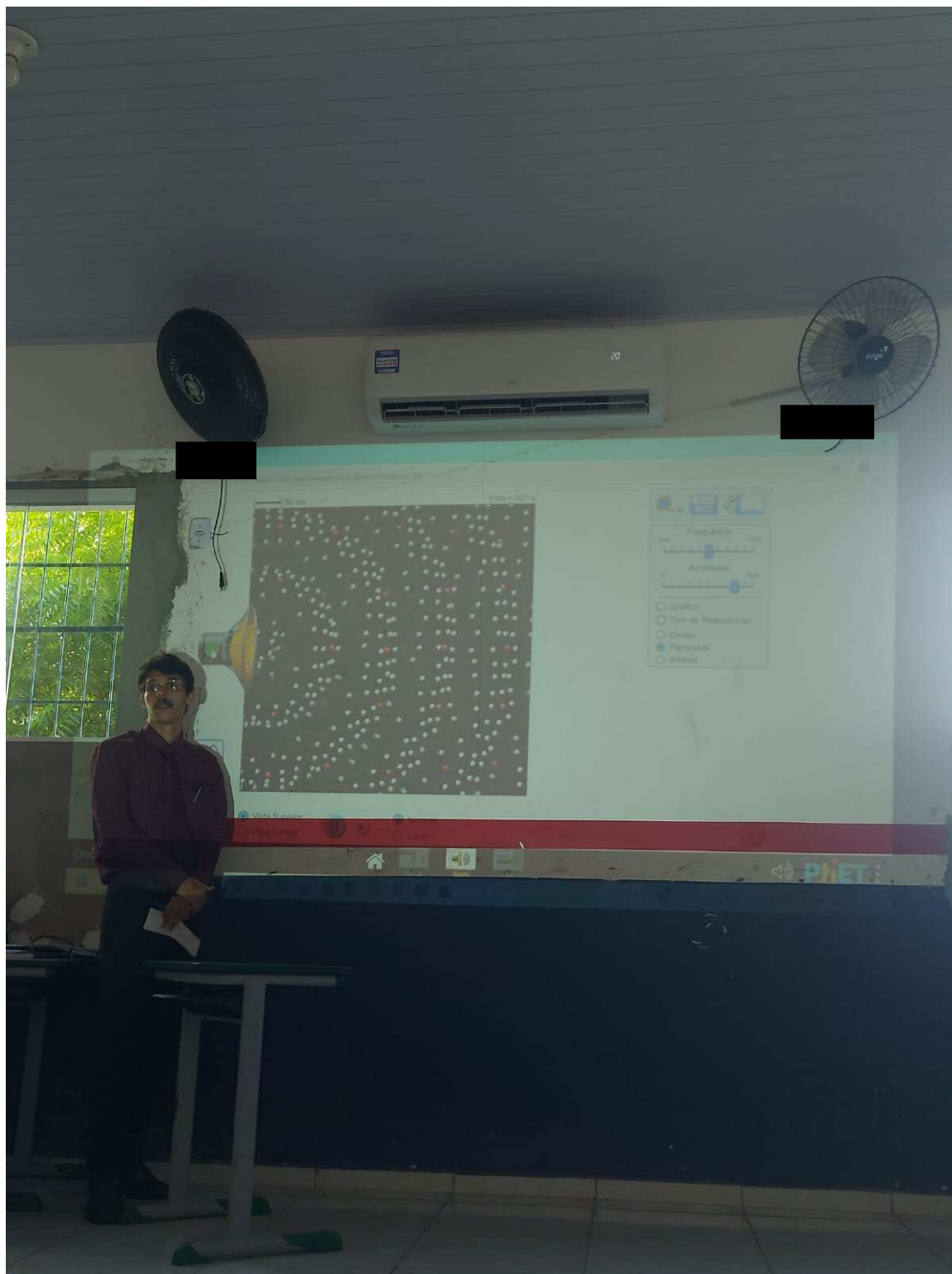
Tem uma luz infravermelha, que é uma eletromagnética

4. Por que as pessoas expostas ao Sol ficam bronzeadas?

porque as duas UV (ultra violeta) aumentam a

5. Em salas de radiografia é obrigatório o aviso na porta sobre a proibição de pessoas não autorizadas. Comente sobre.

*Se você estiver no local, pode correr risco de você
depois de mudança no corpo*





ANEXOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO-UEMA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E FÍSICA
DIREÇÃO DO CURSO DE FÍSICA LICENCIATURA

Sr (a). Diretor (a), *Kauene Moura Costa*

Através do presente, solicitamos a colaboração de V.S^a no sentido de receber o(a) aluno: **JOÃO EMANUEL ROLIVEIRA** do Curso de Física Licenciatura do Campus Caxias, para que o mesmo possa realizar uma Pesquisa nesta Instituição cujo tema é: **Estudo de Caso sobre a Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos como estratégia no Ensino - Aprendizagem de Física**

A pesquisa visa mostrar a importância e os impactos dos três momentos pedagógicos no Ensino de Física, em especial no estudo de ondas, assunto relevante para o desenvolvimento e entendimento de vários fenômenos e situações práticas da sociedade, será realizada por meio de uma sequência didática envolvendo aulas teóricas e práticas aplicada com uma (01) turma de 9º ano, durante duas aulas, sendo os dados coletados por meio de questionário.

Informamos que a pesquisa será realizada de acordo com as Normas éticas de pesquisa e que os participantes serão informados dos riscos e benefícios da participação.

Eduimar Costa Serra
Prof. Dr. Edimar Costa Serra
Diretor do Curso de Física Licenciatura-Campus Caxias
Portaria 1234/2023/GRU/UEMA
Mat. 80963303

KM
Kauene Moura Costa
Gestora Geral
Portaria nº 0077/2024