

RELATIVIDADE RESTRITA NO ENSINO BÁSICO: RELATO DA APLICAÇÃO DE UMA OFICINA PARA PROFESSORES

Special relativity in basic education: report on the application of a workshop for teachers

Thayná de Araujo Sequeira da Silva [profthaynaa@gmail.com]

Vanessa Carvalho de Andrade [vcandrade@unb.br]

Universidade de Brasília – UnB

UnB - Brasília, Brasília - Distrito Federal, 70910-900

Recebido: 02/03/26

Aceito: 09/04/26

Resumo

Com o intuito de realizar a divulgação dos Produtos Educacionais (PEs) produzidos no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), o projeto “Física Contemporânea e de Fronteira e Temas Contemporâneos no Ensino de Física: programa de disseminação de Produtos Educacionais do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física”, aprovado pelo Edital Inova EaD CAPES, selecionou previamente 24 produtos educacionais na temática da Física Contemporânea e de Fronteira (FCF), educação inclusiva e interdisciplinaridade, e foram construídas, a partir desses produtos, sete oficinas para sua disseminação. Nesse artigo relata-se a aplicação da oficina de divulgação de três produtos educacionais que tratam da abordagem da Relatividade Restrita no Ensino Básico. A oficina possui a proposta de convidar os professores participantes a se colocarem novamente no lugar de estudante e ofertar uma parte do PE para que possam vivenciar. Além disso, a oficina foi desenhada, primeiramente, para ser realizada apenas no formato presencial e ao longo do período de regência do edital, mostraram-se necessárias adaptações que permitissem a aplicação online, também. Os participantes das oficinas ministradas, em sua maioria, foram professores da rede básica de ensino. Após cada aplicação, os professores responderam a um formulário de avaliação que permitiu analisar o impacto da oficina em suas práticas docentes. A partir das respostas coletadas, possibilitou-se o aprimoramento da dinâmica da oficina para cada próxima aplicação, bem como concluiu-se que a divulgação dos produtos educacionais foi proveitosa para futuras práticas educativas dos participantes.

Palavras-chave: Ensino de Física, MNPEF, InovaEaD, Relatividade Restrita

Abstract

With the aim of promoting the dissemination of the Educational Products (EPs) developed within the scope of the National Professional Master's in Physics Teaching (MNPEF), the project

“Contemporary and Frontier Physics and Contemporary Themes in Physics Teaching: a dissemination program for Educational Products of the National Professional Master’s in Physics Teaching”, approved by the CAPES Inova EaD Call for Proposals, previously selected 24 educational products on the themes of Contemporary and Frontier Physics (CFP), inclusive education, and interdisciplinarity. This article reports on the application of a dissemination workshop for three educational products that address the teaching of Special Relativity in Basic Education. The participants in the workshops offered were mostly teachers from the basic education network. After each application, the teachers answered an evaluation form that allowed for an analysis of the workshop’s impact on their teaching practices. Based on the collected responses, it is concluded that the dissemination of the educational products was beneficial for future educational practices.

Keywords: Physics Teaching, MNPEF, InovaEAD, Special Relativity

1. INTRODUÇÃO

Inserido no cenário de buscar tornar o ensino de ciências, em especial ensino de física, mais profícuo, o projeto “Física Contemporânea e de Fronteira e Temas Contemporâneos no Ensino de Física: programa de disseminação de Produtos Educacionais do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF)”, aprovado pelo Edital Inova EaD CAPES, selecionou previamente 24 produtos educacionais na temática da física Contemporânea e de Fronteira (FCF), educação inclusiva e interdisciplinaridade. Foram planejadas e implementadas, a partir desses produtos, sete oficinas, cada uma com um respectivo tema. Para operacionalizar a proposta, foram selecionados sete estudantes de licenciatura em Física, cada um de uma região diferente do Brasil, para serem orientados por um docente do ensino superior, atuante no MNPEF, que apresentava afinidade com o respectivo tema da oficina. Nesse artigo relata-se a aplicação experiência da criação e das aplicações da oficina de divulgação de três produtos educacionais que tratam da abordagem da Relatividade Restrita no Ensino Básico.

O conteúdo de Relatividade Restrita está inserido na Física Moderna, Contemporânea e de Fronteira e frequentemente não é estudada pelos discentes no Ensino Médio. Isso ocorre devido a diferentes fatores, dentre eles estão o déficit na formação dos docentes, rigidez no currículo que não contempla de forma satisfatória tais conteúdos e falta de materiais didáticos qualificados (Salomão; De Araújo; Mackedanz, 2020).

Diante da perspectiva de desafio de implementação da FCF, a oficina abordada neste trabalho surge como uma ação de intervenção que busca cumprir um duplo objetivo: divulgar os PEs produzidos dentro do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) para que os trabalhos elaborados não sejam limitados a aplicação do, até então, mestrando e agir numa tentativa de suprir as demandas por materiais e práticas inovadoras no que se refere ao conteúdo de Relatividade Restrita no ensino básico.

2. ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

2.1 Os Produtos Educacionais selecionados

O planejamento da oficina baseou-se nos de três produtos educacionais voltados ao ensino da Relatividade Restrita no Ensino Básico selecionados previamente. O primeiro produto, intitulado “Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o ensino de Conceitos de cinemática relativística no ensino médio que utiliza Plataforma arduíno e TDICS” elaborado por Souza, Ramos e Ramos (2023), propõe uma sequência didática composta por oito aulas que articulam conceitos de cinemática relativística por meio de tecnologias digitais. Como o título indica, o principal referencial teórico que norteou o desenvolvimento do PE é a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) proposta por Moreira (2019) como uma forma de organizar sequências didáticas. Contudo, durante a dissertação também foram abordadas outras propostas, como a teoria interaccionista de Vygotsky. A UEPS proposta teve como etapas:

Identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o conceito de Movimento e organizá-lo; elaborar este conhecimento segundo a visão científica da Cinemática Clássica; aprofundar esse conhecimento segundo a visão científica da Cinemática Relativística; e por fim comparar as duas visões. (Souza, Ramos e Ramos, 2023,p 31)

Como recursos pedagógicos no âmbito das tecnologias digitais, simuladores e experimentos com uso do arduíno foram utilizados para melhorar a compreensão dos estudantes quanto ao tema da cinemática relativística. Para cada estratégia foi pensado um momento ideal dentro da sequência de oito aulas aplicada para a turma de uma Unidade Curricular Eletiva do primeiro ano do Ensino Médio da rede estadual da Bahia.

Dessa proposta, foram utilizados na oficina o questionário de sondagem inicial, a construção do mapa conceitual coletivo e a primeira atividade em grupo. A escolha se justifica por seguir o referencial teórico do PE que compreende o reconhecimento dos conhecimentos prévios - ou subsunçores- como imprescindível para o sucesso da aprendizagem significativa proposta por Ausubel.

O segundo produto educacional, intitulado “Teoria da Relatividade Restrita: uma sequência didática investigativa, com a utilização de uma ferramenta computacional como facilitadora do processo de ensino/aprendizagem da contração espacial de Lorentz” desenvolvido por Gobbi (2016), consiste em um simulador para visualização de efeitos relativísticos, especialmente a contração espacial e a dilatação temporal, permitindo que os participantes explorem esses conceitos de maneira visual e interativa. O referencial teórico adotado como central consiste no Ensino por Investigação. Essa abordagem possui como precursor Jonh Dewey e valoriza-se a liberdade do estudante para pesquisar e buscar respostas antes desconhecidas. A proposta foi aplicada para turmas do primeiro ano do ensino médio no estado do Espírito Santo.

Desse PE foi explorada a atividade instrucional planejada para guiar o estudante na descoberta dos recursos do simulador e também contém questões a serem respondidas a partir da interação com o software. Seguindo nesse caminho, ainda em grupos, os participantes baixaram o simulador em seus notebooks e exploraram o simulador buscando compreender o fenômeno e responder às questões. O objetivo desse momento foi oportunizar o aprendizado por investigação aos participantes, metodologia escolhida pelo autor dentro de sua dissertação.

Por fim, o terceiro produto, de Januário e Nobre (2019), apresenta um cordel científico em formato de história em quadrinhos, configurando-se como um recurso lúdico que aproxima o conteúdo da cultura e do gosto dos estudantes, favorecendo uma leitura mais atrativa dos conceitos da Relatividade Restrita e possibilitando sua utilização em contextos interdisciplinares, especialmente nas áreas de Língua Portuguesa e Artes. O cordel possui o título “Uma viagem arretada para uma tá de relatividade” e trata de temas como referencial, experimento de Michelson e Morley, os postulados de Einstein, paradoxo dos gêmeos e demais conteúdos relevantes. Esse trabalho foi desenvolvido à luz da neurociência educacional (MORA, 2017; COSENZA; GUERRA, 2011) e busca realizar a intervenção pedagógica observando os fatores relevantes para a aprendizagem do estudante por meio de estímulos e sentimentos positivos quanto ao aprendizado. Dessa forma, além da leitura do cordel, a declamação é fator imprescindível para uso de tal recurso em ambientes de aprendizagem, conforme afirma Januário e Nobre (2019):

em qualquer uso dos folhetos de cordel em sala de aula, para o ensino do conteúdo formal de uma disciplina, deve ser explorado a declamação das rimas contidas nas estrofes que trazem o conteúdo estudado, pois isto se configura como mais um estímulo para trazer a atenção e a emoção do estudante para a sala de aula.

A partir do cordel, o terceiro e último momento da oficina foi preparado para os participantes, ainda em grupos, realizarem a leitura de partes do texto que foram separados previamente seguindo uma separação de conteúdos. Após a leitura, cada grupo é convidado a declamar a parte lida e conversar com o restante sobre os conceitos abordados no trecho trabalhado.

Enfatiza-se que o intuito da oficina não é ensinar o conteúdo de Relatividade Restrita aos docentes participantes, mas sim divulgar novas possibilidades de abordagem pedagógica. A oficina também fornece amplo material para a atualização dos professores quanto aos conteúdos de Relatividade. Assim, os docentes poderão consultá-los e adequar a oficina para suas realidades de sala de aula.

2.2 Detalhamento da oficina

Como forma de viabilizar a aplicação da oficina tanto no formato presencial quanto no formato online, as instruções, atividades e produtos educacionais foram organizados na plataforma *Padlet*. Dessa forma, tornou-se pré-requisito que os participantes levassem notebooks para o bom aproveitamento da oficina.

Inicialmente, os professores são convidados a se colocarem no lugar de seus estudantes, vivenciando cada proposta apresentada a partir dessa perspectiva. Em seguida, a oficina foi estruturada em três momentos, cada um correspondente a um dos produtos educacionais selecionados.

No primeiro momento, os participantes são convidados a vivenciar uma parte da sequência didática proposta por de Souza, Ramos e Ramos (2023). Para isso, realizaram individualmente o questionário de sondagem. O objetivo dessa etapa foi iniciar o questionamento sobre a relevância que o referencial adotado possui para analisar um movimento na cinemática (por enquanto não relativística). Seguindo, inicia-se a construção coletiva de um mapa conceitual dentro da plataforma *Padlet*. O mapa é construído a partir da escrita de palavras, conceitos e ideias que vêm à mente dos participantes quando pensam na noção de 'movimento'. A aplicadora da oficina registra esses termos conforme as sugestões dos participantes, evitando sobreposição de comandos. Trata-se de uma espécie de brainstorming, porém com a intencionalidade de estabelecer relações lógicas entre os termos propostos, mantendo a dependência em relação ao tema central.

Finalizada a etapa de coleta das ideias dos participantes, inicia-se o momento de organizar logicamente cada termo por meio de frases até todas as palavras estarem relacionadas ou até perceber-se que há termos que não são cabíveis para tal finalidade. Encerrada a construção coletiva do mapa, os participantes foram separados em grupos e convidados a realizar a primeira atividade em grupo. Encerrou-se a divulgação desse primeiro PE com uma breve explicação da proposta, metodologia e de outros recursos didáticos abordados que compõem o trabalho completo dos referidos autores. Aproveitou-se a oportunidade para os participantes trocarem suas impressões e opiniões sobre o PE.

No segundo momento, iniciou-se a dinâmica com a realização de um segundo trabalho em grupo. Para cada um, foi entregue o manual instrucional e as perguntas que deveriam ser respondidas a partir da exploração do simulador desenvolvido por Gobbi (2016). Seguindo nesse caminho, os participantes baixaram o simulador em seus notebooks (solicitados com antecedência como pré-requisito de participação na oficina) e exploraram o simulador buscando compreender o fenômeno e responder às questões propostas no material seguindo a proposta de uma prática investigativa. Finalizada a atividade, novamente foi realizada uma breve explicação da proposta do Produto Educacional e abriu-se o diálogo para as impressões dos participantes quanto à atividade e ao simulador relativístico.

Encaminhando-se para a parte final, no terceiro momento, os mesmos grupos leram fragmentos do cordel em formato de história em quadrinhos produzido por Januário e Nobre (2019), o qual foi separado previamente por assunto. Após a leitura, cada grupo declamou parte do cordel para os demais e comentaram a qual conteúdo sua parte se referia. Encerrado o momento, iniciou-se uma breve explanação sobre a proposta do referido PE, seguida da abertura para troca de impressões e discussão sobre possíveis aplicabilidades do cordel.

Finalizado os três momentos da oficina, os participantes responderam um questionário de avaliação na qual alguns resultados serão discutidos mais à frente neste relato. A duração das oficinas aplicadas sofreram variações, mas duraram, em média, 4 horas.

2.2 Oficinas realizadas

A primeira aplicação da oficina ocorreu presencialmente na Universidade de Brasília (UnB), com os mestrandos do polo 01 do MNPEF, no dia 8 de julho de 2025. Participaram 13 professores da educação básica, e a dinâmica seguiu o modelo detalhado anteriormente, com a adaptação da duração de quatro para três horas, necessária devido à aplicação da oficina durante o período de aula.

A segunda aplicação da oficina ocorreu em 25 de julho de 2025, durante o evento Encontros Integrados em Física e seu Ensino, realizado em Fortaleza-CE, com a participação de vinte cinco professores da educação básica, ao longo de quatro horas. Para essa aplicação, foram necessárias adaptações devido ao formato híbrido. Assim, foi criada e compartilhada com os participantes a página da oficina no *Padlet*, que reúne todos os materiais trabalhados na oficina de forma simplificada, permitindo acesso tanto para os participantes presenciais quanto dos que participavam de suas casas. Durante a oficina, a autora do cordel científico em formato de história em quadrinhos, Maria Derlandia, esteve presente, compartilhando sua experiência na aplicação do produto educacional, explicou a fundamentação teórica escolhida e declamou alguns versos para os participantes.

A terceira aplicação ocorreu em 28 de novembro de 2025, como parte da programação da XXXII Semana da Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM) polo 20 do MNPEF, envolvendo 11 participantes, entre os quais se encontravam tanto discentes do curso de Licenciatura em Física quanto do MNPEF. A oficina foi realizada exclusivamente no formato presencial.

Por fim, a última aplicação realizada no ano de 2025 ocorreu na Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR) - Campus Campo Mourão, polo 32 do MNPEF, no dia 28 de novembro de 2025. Essa oficina foi realizada também para 13 mestrandos do referido campus, na modalidade presencial. Ambas as oficinas realizadas no Paraná tiveram uma carga horária de 4 horas de duração.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação das oficinas, observou-se diferentes níveis de envolvimento dos participantes em relação a cada momento e ao respectivo produto educacional. Alguns professores destacaram positivamente a construção do mapa conceitual, outros se interessaram mais pelo simulador relativístico, enquanto alguns valorizaram a abordagem por meio do cordel científico. Ao mesmo tempo, também surgiram críticas e sugestões de aprimoramento, indicando diferentes perspectivas sobre os materiais e as metodologias apresentados. Nos momentos de trocas de experiências, os participantes também realizaram elogios quanto às diferentes propostas de cada PE e manifestaram seu interesse em adaptá-los para sua realidade escolar, quando cabível.

Com base nas respostas recebidas pelo formulário de avaliação da oficina, observou-se que quase metade dos participantes que responderam ao questionário nunca lecionaram o conteúdo de Relatividade Restrita, enquanto 29% o abordaram poucas vezes durante seu período de docência.

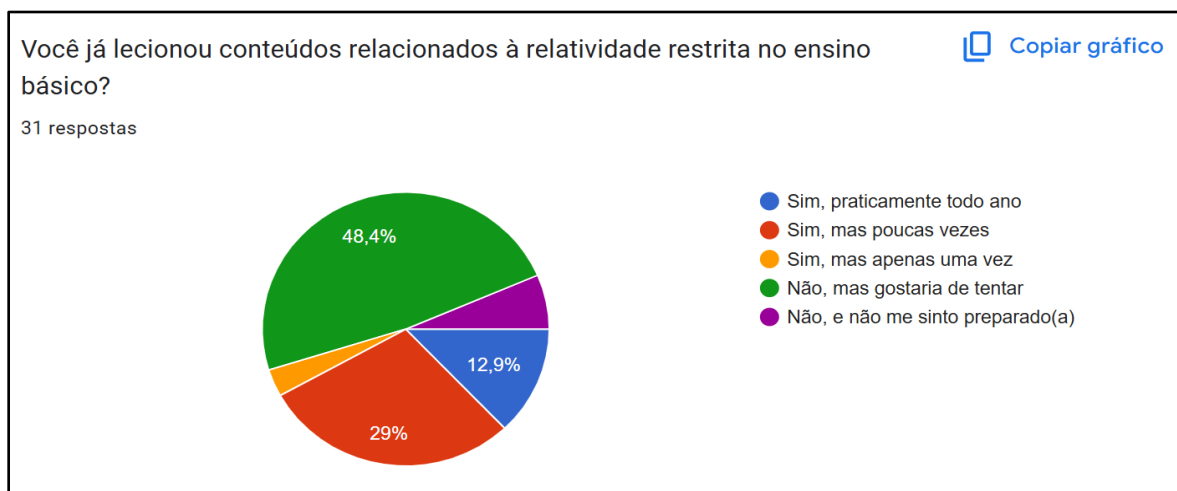


Figura 1: percentual de docentes que lecionaram relatividade restrita no ensino básico. Fonte: as autoras

Esse resultado mostra um possível descompasso entre o desenvolvimento da física enquanto ciência e aquilo que efetivamente chega à sala de aula, limitando as possibilidades de uma formação científica mais atualizada e contextualizada para os estudantes. Acrescido a isso, compromete-se a compreensão dos limites da física clássica, muitas vezes tomada como única e desvinculada de reflexões sobre o caráter histórico, provisório e modelar das teorias científicas, o que vai de encontro à perspectiva de letramento científico preconizada pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Em contrapartida, mais da metade dos professores informaram que pretendem adaptar os materiais da oficina para aplicá-los em suas salas de aula. Esse resultado evidencia que há disposição dos docentes em trabalhar o assunto com seus estudantes e que o contato dinâmico com materiais de qualidade e diferentes práticas pedagógicas têm impacto positivo na prática docente.

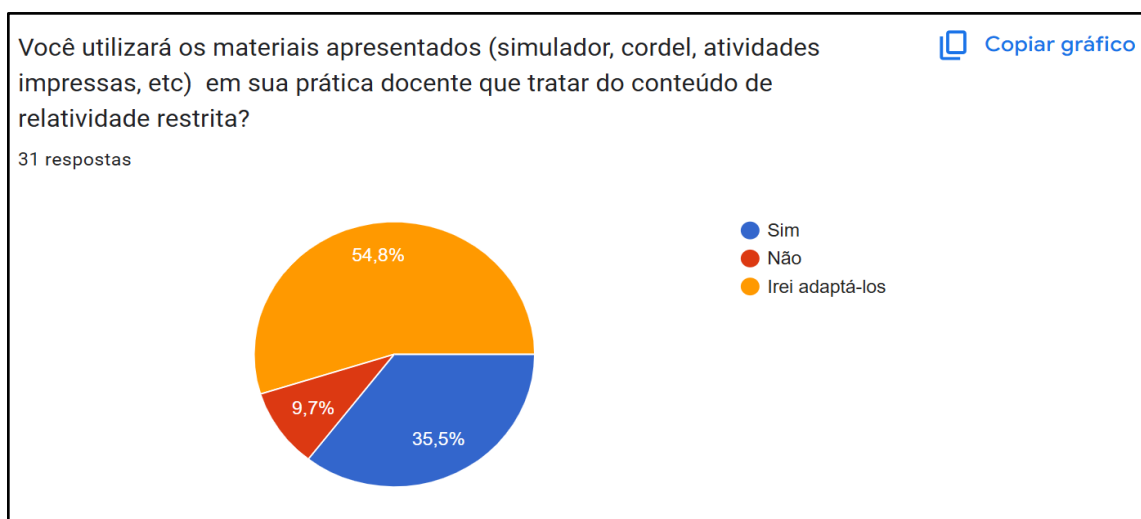


Figura 2: percentual de professores que pretendem utilizar os PE apresentados. Fonte: as autoras

Na última questão do questionário, os participantes foram indagados sobre como se sentiam ao abordar o tema em sala de aula após a oficina. O aumento da segurança em abordar o tema relatado por quase um terço dos professores após a oficina indica o potencial da formação continuada como um elemento transformador da prática docente, especialmente no que se refere à inserção da Relatividade Restrita no ensino básico, ainda que a ampliação desse impacto demande ações formativas mais sistemáticas.

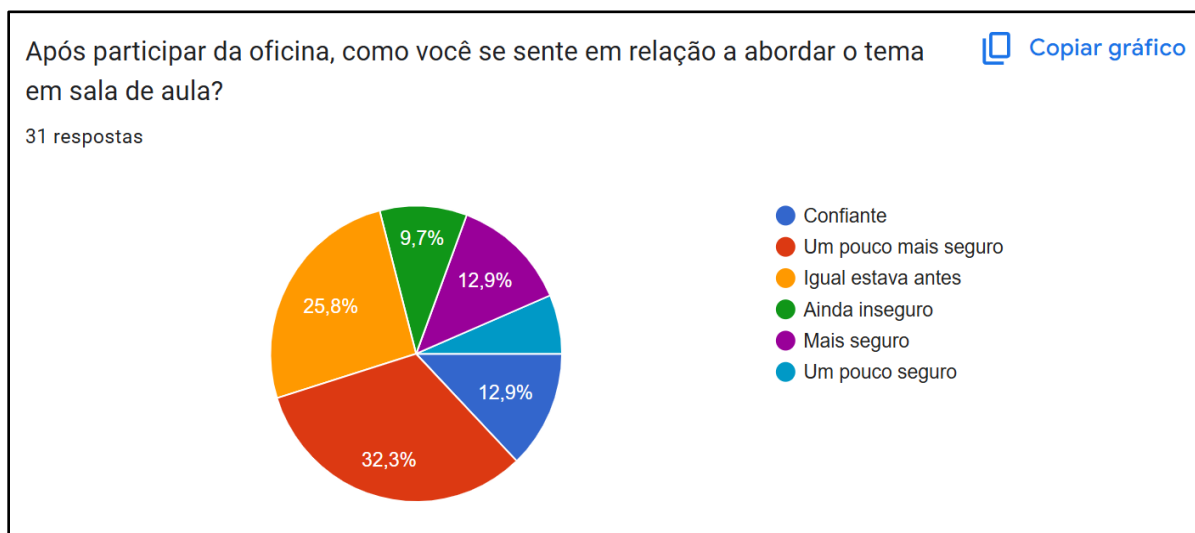


Figura 3: impacto da oficina na confiança dos docentes para abordar o conteúdo tratado na oficina. Fonte: as autoras

As respostas também apontam para uma influência positiva da atividade formativa no que se refere à disposição para levar o tema à prática pedagógica. Nesse contexto, a ampliação da familiaridade com tópicos da física moderna, frequentemente pouco explorados durante a formação inicial, associada ao reconhecimento de novos recursos didáticos, pode contribuir para que conteúdos dessa natureza sejam efetivamente incorporados ao ensino.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o relato da aplicação de uma oficina desenvolvida no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) como parte do projeto elaborado pelo programa no contexto do Edital CAPES InovaEaD. A proposta buscou não apenas apresentar materiais inovadores, mas também promover a reflexão sobre práticas pedagógicas que favoreçam a inserção da Física Moderna e Contemporânea na educação básica.

A metodologia adotada foi organizada em três momentos, cada um estruturado em torno de um recorte específico que envolveu a seleção de recursos didáticos e a proposta de utilização para cada Produto Educacional. No primeiro momento, trabalhou-se com a sondagem inicial, a construção de um mapa conceitual coletivo e uma atividade em grupo, inspiradas na sequência

didática baseada em UEPS (Souza, Ramos e Ramos, 2023). O segundo momento explorou o simulador relativístico desenvolvido por Gobbi (2016), permitindo aos participantes interagir com fenômenos como contração espacial e dilatação temporal por meio de uma abordagem investigativa. Por fim, o terceiro momento envolveu a leitura e declamação de um cordel científico em formato de história em quadrinhos (Januário e Nobre, 2019), recurso lúdico que aproxima o conteúdo da cultura popular e estimula o engajamento por meio da emoção e da oralidade.

Os resultados indicaram que, embora muitos professores ainda não tenham abordado a Relatividade Restrita em suas práticas, mais da metade manifestou intenção de adaptar os materiais apresentados, evidenciando o impacto positivo da oficina. Além disso, observou-se aumento na percepção de segurança para trabalhar o tema, o que reforça a importância de ações formativas que articulem teoria e prática.

A discussão sobre como a Relatividade e outros temas da física moderna e contemporânea poderiam ser inseridos em sala de aula, considerando a pouca flexibilidade dos currículos e a limitação de tempo para abordar conteúdos muitas vezes compreendidos como extracurriculares, ainda que a Base Nacional Comum Curricular, em linhas gerais, reconheça a importância dessas abordagens, foi levantada por alguns participantes e favoreceu reflexões relevantes, bem como o compartilhamento de experiências docentes. Esse tipo de diálogo contribui para a troca de saberes, para o conhecimento de novos recursos educacionais e para o fortalecimento da formação continuada de professores, aspectos diretamente relacionados à promoção do letramento científico, entendido pela BNCC como a compreensão da ciência enquanto construção histórica, dinâmica e contextualizada.

Conclui-se que a disseminação de Produtos Educacionais por meio de oficinas dinâmicas e interativas constitui uma estratégia eficaz para ampliar o repertório metodológico dos professores e contribuir para a inserção de conteúdos da Física Moderna, Contemporânea e de Fronteira no ensino básico. Como perspectivas futuras, sugere-se a ampliação da aplicação em diferentes contextos escolares e a investigação do impacto dessas práticas na aprendizagem dos estudantes.

5. REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- Cosenza, R., & Guerra, L. B. (2011). *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed.
- Gobbi, L. H. (2016). *Teoria da relatividade restrita: uma sequência didática investigativa com a utilização de uma ferramenta computacional como facilitadora do processo de ensino/aprendizagem da contração espacial de Lorentz* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- Januário, M. D. A., & Nobre, F. A. S. (2019). Estudando a relatividade restrita com folhetos de cordel científicos em formato de história em quadrinhos, através de uma sequência de ensino à luz da neurociência educacional. *Textos de Apoio ao Professor de Física*, 30(1).

Mora, F. (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madri: Alianza Editorial.

Moreira, M. A. (2019). *Teorias de aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: E.P.U.

Moreira, M. A. (2011). Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS (Potentially Meaningful Teaching Units – PMTU). *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(2), 43–63

Salomão, J. P. Q. C., Araujo, R. R., & Mackedanz, L. F. (2020). Um estudo bibliográfico sobre metodologias no ensino de Física Moderna e Contemporânea. *Arquivos do Mudi*, 24(3), 233–243.

Silva, Thayná Araujo. (2025). *Oficina: Relatividade Restrita na sala de aula – materiais e práticas*. Padlet, [s.d.]. <https://padlet.com/profthaynaa/oficina-relatividade-restrita-na-sala-de-aula-materiais-e-pr-mgrbol8ls0vsyqlc>

Souza, A. N., Ramos, S. C., & Ramos, J. A. P. (2023). Um produto educacional operacionalizado por recursos TDIC para o estudo do movimento: da Mecânica Clássica à Relatividade Especial. *Experiências em Ensino de Ciências*, 18(4), 1–25.