



ENSINO CONCEITUAL DE TEMPERATURA, CALOR E DILATAÇÃO EM FOLHETOS DE CORDEL: INTERFACES COM A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A SEQUÊNCIA FEDATHI

*CONCEPTUAL TEACHING OF TEMPERATURE, HEAT, AND THERMAL EXPANSION
THROUGH CORDEL PAMPHLETS: INTERFACES WITH MEANINGFUL LEARNING
AND THE FEDATHI SEQUENCE*

Romário Felinto Rafael

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (Renoen) da Universidade Federal do Ceará – UFC
Professor Assistente da Universidade Federal do Cariri (UFCA) – Campus Brejo Santo
romario.rafael@ufca.edu.br

Francisco Augusto Silva Nobre

Doutor em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)
Professor Associado da Universidade Regional do Cariri (URCA)
augusto.nobre@urca.br

Francisco Herbert Lima Vasconcelos

Doutorado em Engenharia de Teleinformática pela Universidade Federal do Ceará (UFC)
Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará (UFC)
herbert@virtual.ufc.br

Resumo

Este trabalho descreve uma intervenção voltada a superar desafios históricos no ensino de Física, marcado pelo uso excessivo de fórmulas e pela aprendizagem mecânica. O objetivo foi investigar o potencial dos Folhetos de Cordel Científicos como recurso didático para os conceitos de Temperatura, Calor e Dilatação. A metodologia aplicou uma oficina, guiada pela Teoria da Aprendizagem Significativa (AS) e a Sequência Fedathi, com sete doutorandos da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os resultados indicam que o Cordel é um material potencialmente significativo, apresentando conceitos complexos em linguagem acessível, essencial para a ocorrência da AS ao conectar o novo conhecimento a subsunções existentes. Apesar das confusões conceituais iniciais nos participantes, a proposta demonstrou ser uma alternativa eficaz para instigar o pensamento crítico e uma compreensão conceitual e contextualizada da Física.

Palavras-chave: Ensino de Física; Folhetos de Cordel; Aprendizagem Significativa.

Abstract

This study describes an intervention aimed at overcoming longstanding challenges in Physics education, often characterized by the excessive use of formulas and rote learning. The objective was to investigate the potential of Scientific Cordel Pamphlets as a didactic resource for teaching the concepts of Temperature, Heat, and Thermal Expansion. The methodology consisted of a workshop guided by Meaningful Learning Theory (MLT) and the Fedathi Sequence, conducted with seven doctoral students from the Federal University of Ceará (UFC). The results indicate that Cordel constitutes a potentially meaningful instructional material, presenting complex concepts in accessible language, which is essential for the occurrence of meaningful learning by connecting new knowledge to existing subsumers. Despite initial conceptual misunderstandings among participants, the proposal proved to be an effective alternative for fostering critical thinking and promoting a conceptual and contextualized understanding of Physics.

Keywords: Physics Education; Cordel Pamphlets; Meaningful Learning.

1 INTRODUÇÃO

O desinteresse e a rejeição dos estudantes pela Física estão frequentemente associados a abordagens descontextualizadas e a metodologias que privilegiam o uso excessivo de fórmulas, em detrimento da compreensão conceitual e fenomenológica. Essa perspectiva tradicional tende a reduzir o ensino à aplicação mecânica de leis abstratas, dificultando a percepção da Física como um conhecimento articulado à realidade social e cotidiana dos estudantes (Moreira, 2023).

Embora a utilização de recursos didáticos diversificados seja amplamente reconhecida como fundamental para a aprendizagem em Física, observa-se que muitos docentes ainda estruturam seus planejamentos pedagógicos exclusivamente a partir da sequência proposta pelos livros didáticos. Tal prática, apesar de oferecer uma organização sistemática dos conteúdos, pode engessar o processo de ensino-aprendizagem, limitar a autonomia discente e favorecer a reprodução mecânica de informações, fragmentando o conhecimento científico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Somam-se a esse cenário lacunas na formação docente, que contribuem para a permanência de práticas pedagógicas tradicionais, mesmo quando os professores reconhecem suas limitações. Santos e Ostermann (2005) destacam que, frequentemente, a adoção de abordagens descontextualizadas decorre da falta de planejamento ou da dificuldade em implementar metodologias alternativas que favoreçam a construção significativa do conhecimento.

Nesse contexto, os Folhetos de Cordel Científicos emergem como um recurso didático capaz de transcender o caráter folclórico ou meramente lúdico, consolidando-se como uma ferramenta pedagógica inovadora. Ao articular linguagem acessível, elementos culturais e conceitos científicos, o cordel pode configurar-se como um material potencialmente significativo para o ensino de conteúdos da Física, favorecendo a aproximação entre o saber científico e o universo sociocultural dos estudantes (Nobre, 2017).

Diante disso, este estudo é orientado pela seguinte questão de pesquisa: qual é o potencial dos Folhetos de Cordel Científicos, aplicados por meio da Sequência Fedathi, para promover a Aprendizagem Significativa dos conceitos de Temperatura, Calor e Dilatação, e de que modo essa abordagem contribui para a superação de confusões conceituais historicamente presentes no ensino de Física?

Assim, o objetivo deste trabalho é investigar o potencial dos Folhetos de Cordel como recurso didático para o ensino dos conceitos de Temperatura, Calor e Dilatação, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Sequência Fedathi. Para tanto, foi utilizada uma intervenção pedagógica no formato de oficina, realizada com doutorandos em Ensino da Universidade Federal do Ceará (UFC), na qual se empregou o folheto de cordel elaborado por Guimarães (2016) como material didático central.

A oficina foi estruturada segundo as quatro etapas da Sequência Fedathi – Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova – concebida por Borges Neto *et al.* (2017), priorizando a mediação docente, o protagonismo discente e a problematização conceitual. Essa organização buscou estimular o diálogo, a contextualização e a reflexão crítica, favorecendo a construção de significados e a ressignificação de conhecimentos prévios no processo de aprendizagem em Física.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 OS FOLHETOS DE CORDEL E A METODOLOGIA FEDATHI COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

A Literatura de Cordel, embora historicamente associada à cultura popular nordestina, tem sido ressignificada no campo educacional como um recurso didático capaz de articular linguagem acessível, elementos culturais e conteúdos científicos. No contexto do ensino de Ciências e Física, os folhetos de cordel científicos configuram-se como materiais potencialmente significativos, na medida em que despertam o interesse dos estudantes e favorecem a predisposição para a aprendizagem, condição essencial para a construção de significados (Nobre, 2017).

Diversos estudos apontam que o uso do cordel no ensino contribui para aproximar conceitos científicos da realidade cotidiana dos alunos, possibilitando a contextualização e a humanização do conhecimento escolar (Lima, 2013; Guimarães; Nobre, 2019). Ao utilizar linguagem rimada e narrativas inspiradas em situações do dia a dia, o cordel favorece a ancoragem de novos conceitos aos conhecimentos prévios dos estudantes, aspecto central da Teoria da Aprendizagem Significativa.

No ensino de Física, essa aproximação mostra-se particularmente relevante diante da complexidade conceitual de temas como Termologia, Transferência de Calor e Relatividade, tradicionalmente abordados de forma abstrata e excessivamente matematizada. Pesquisas indicam que o cordel pode atuar como mediador didático ao problematizar esses conteúdos, favorecendo a compreensão conceitual e estimulando o pensamento crítico, desde que não seja reduzido a um recurso meramente lúdico (Silva *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2020).

Entretanto, a efetividade do uso dos folhetos de cordel científicos depende diretamente da mediação docente e da articulação com metodologias de ensino que priorizem a investigação e a participação ativa dos estudantes. Nesse sentido, a Sequência Fedathi apresenta-se como uma proposta metodológica coerente para potencializar o uso desse recurso. Desenvolvida inicialmente no âmbito do ensino de Matemática e, posteriormente, incorporada a outras áreas do conhecimento, a Sequência Fedathi compreende o ensino como um processo investigativo mediado pelo professor (Borges Neto *et al.*, 2017).

A metodologia estrutura-se em quatro etapas – Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova – nas quais o docente assume o papel de mediador, estimulando o raciocínio dos alunos sem oferecer respostas prontas, prática conhecida como “mão no bolso”. Essa abordagem favorece a construção do conhecimento a partir da problematização, da troca de ideias e da valorização dos diferentes caminhos percorridos pelos estudantes (Sousa *et al.*, 2013).

Quando articulada ao uso de folhetos de cordel científicos, a Sequência Fedathi contribui para transformar a leitura, a declamação e a interpretação dos versos em momentos de investigação conceitual. Essa integração possibilita que o cordel atue não apenas como motivador, mas como elemento estruturante do processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a compreensão conceitual, a reflexão crítica e a superação de concepções intuitivas ou imprecisas sobre os fenômenos físicos.

2.2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE FÍSICA

A Teoria da Aprendizagem Significativa, formulada por David Ausubel, fundamenta-se na ideia de que a aprendizagem ocorre de maneira substantiva e não arbitrária, quando novas informações se relacionam, de forma significativa, aos conhecimentos prévios do aprendiz (Moreira, 2023). Diferentemente da aprendizagem mecânica, centrada na memorização e na reprodução de conteúdos, a aprendizagem significativa pressupõe a integração ativa de novos conceitos à estrutura cognitiva já existente.

Nesse processo, os conhecimentos prévios relevantes, denominados subsunçores ou ideias-âncora, desempenham papel central ao possibilitar a atribuição de significado às novas informações. Ao serem mobilizados, esses subsunçores não apenas facilitam a aprendizagem, mas também se transformam, adquirindo novos sentidos e reorganizando-se cognitivamente (Ausubel, 2003; Moreira, 2023). Trata-se, portanto, de um processo dinâmico, no qual o conhecimento evolui a partir da interação entre o novo e o já conhecido.

No ensino de Física, a aprendizagem significativa mostra-se particularmente relevante devido à natureza abstrata e conceitualmente complexa da disciplina. Muitos obstáculos à aprendizagem decorrem do predomínio de explicações baseadas no senso comum, que podem atuar como resistências cognitivas à compreensão científica dos fenômenos. Esses entraves, descritos por Bachelard como obstáculos epistemológicos, evidenciam a necessidade de estratégias pedagógicas que promovam a problematização e a ressignificação das concepções intuitivas dos estudantes (Cardoso, 1985).

Para que a aprendizagem significativa ocorra, Ausubel (2003) estabelece duas condições essenciais: (i) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo, apresentando coerência lógica e clareza conceitual; e (ii) o aprendiz deve apresentar predisposição para aprender, demonstrando interesse e disposição para estabelecer relações entre os novos conteúdos e seus conhecimentos prévios (Moreira, 2023). Nesse sentido, cabe ao professor selecionar e organizar estratégias e materiais didáticos que dialoguem com a estrutura cognitiva dos estudantes.

A organização dos conteúdos assume papel fundamental nesse processo. Ausubel (2003) destaca os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, segundo os quais os conceitos mais gerais e inclusivos devem ser apresentados inicialmente, sendo progressivamente diferenciados e integrados a conceitos mais específicos. Essa organização hierárquica favorece a resolução de inconsistências conceituais e a construção de significados mais estáveis e coerentes.

No contexto do ensino de Física, recursos didáticos que promovam a contextualização histórica, cultural e social dos conceitos podem atuar como organizadores prévios, facilitando a ancoragem do novo conhecimento. Ao articular linguagem acessível, exemplos do cotidiano e problematização conceitual, esses recursos contribuem para superar a fragmentação do conhecimento e favorecer uma aprendizagem mais duradoura e aplicável.

Dessa forma, a Teoria da Aprendizagem Significativa oferece um referencial consistente para a análise de propostas pedagógicas que buscam romper com práticas tradicionais e mecanicistas. Quando associada a metodologias investigativas e a materiais culturalmente significativos, como os folhetos de cordel científicos, essa abordagem potencializa a construção de conhecimentos conceituais em Física, promovendo maior compreensão, reflexão crítica e participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

3 METODOLOGIA

A investigação caracteriza-se como um estudo de caso de abordagem qualitativa, realizado em um projeto de extensão entre os meses de setembro de 2025 e janeiro de 2026, com sete doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os participantes possuíam formação nas áreas de Matemática, Química e Ciências Biológicas, atuando profissionalmente tanto na educação básica quanto no ensino superior, o que possibilitou uma análise ancorada em experiências docentes consolidadas.

A proposta foi desenvolvida no referido projeto de extensão por meio de uma oficina pedagógica com duração total de quatro horas, concebida como um dispositivo didático-metodológico estruturado em etapas articuladas. A intervenção foi organizada em um único encontro, dividido em momentos sequenciais que contemplaram: (i) levantamento dos conhecimentos prévios, (ii) mediação teórico-conceitual e (iii) sistematização e aplicação dos conceitos trabalhados.

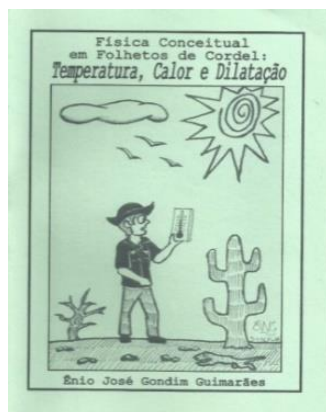
A escolha da amostra deu-se por conveniência, considerando o contexto de realização da oficina. Ressalta-se que, em consonância com a natureza qualitativa da pesquisa, não se busca generalização estatística dos resultados, mas sim a produção de inferências analíticas que contribuam para a compreensão do fenômeno investigado em contextos formativos semelhantes.

A abordagem qualitativa mostrou-se adequada por permitir a compreensão aprofundada das percepções, concepções e interpretações dos participantes diante da proposta didática, considerando o envolvimento direto do pesquisador no contexto investigado. Conforme Bogdan e Biklen (1994), esse tipo de abordagem privilegia a análise dos significados atribuídos pelos sujeitos às experiências vivenciadas, favorecendo a interpretação crítica dos fenômenos educacionais.

Já o estudo de caso, de acordo com Yin (2001), caracteriza-se como uma pesquisa empírica dedicada a analisar fenômenos atuais em seus contextos reais, sendo particularmente útil quando as divisões entre o objeto e o ambiente são tênues. No âmbito educacional, sua função não exige uma análise exaustiva ou conclusões definitivas; pelo contrário, visa oferecer uma base sólida que estimule o debate e a construção dialógica entre os alunos, fundamentando-se em múltiplas fontes de evidência e em pressupostos teóricos que orientam o tratamento dos dados.

Como material didático central, utilizou-se o folheto de cordel científico (Figura 1) “Física Conceitual em Folhetos de Cordel: Calor, Temperatura e Dilatação” (Guimarães, 2016), selecionado por apresentar linguagem acessível e articulação entre conceitos científicos e situações do cotidiano. O folheto foi empregado como elemento mediador para a problematização conceitual dos conteúdos de Termologia.

Figura 1 – Folheto de Cordel – Física conceitual: Calor, Temperatura e Dilatação



Fonte: produção do autor, 2025.

3.1 A SEQUÊNCIA DE ENSINO PROPOSTA (SEQUÊNCIA FEDATHI)

A oficina foi estruturada segundo os pressupostos da Sequência Fedathi, compreendida como uma metodologia de ensino investigativa mediada pelo professor, organizada em quatro etapas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova (Borges Neto *et al.*, 2017). Essa organização priorizou a participação ativa dos estudantes, a valorização dos conhecimentos prévios e a construção coletiva dos conceitos, evitando a transmissão direta de respostas prontas.

3.1.1 Primeiro momento: verificação dos conhecimentos prévios

A partir da compreensão da importância dos conhecimentos prévios da Aprendizagem Significativa, o uso de um questionário prévio (pré-teste) teve como objetivo identificar e explorar os conhecimentos dos participantes sobre o conteúdo que seria trabalhado no decorrer da oficina sobre os temas: Calor, Temperatura e Dilatação.

Essa estratégia permitiu entender o nível de familiaridade dos participantes com esses conceitos antes de serem expostos ao conteúdo do folheto sobre Física Conceitual em Folhetos de Cordel. O questionário foi desenvolvido para identificar as ideias prévias e avaliar como elas poderiam influenciar a aprendizagem do conteúdo proposto. Esse diagnóstico inicial ajudou a entender o ponto de partida de conhecimento, possibilitando a adaptação das estratégias pedagógicas para promover uma aprendizagem efetiva e significativa.

3.1.2 Segundo momento: apresentação e exposição teórica (apresentação do problema)

A oficina foi iniciada com uma exposição teórica organizada por meio de slides, que abordaram a problematização do tema, os objetivos de aprendizagem e os referenciais teóricos sobre a importância da formação docente e as dificuldades encontradas no ensino de Ciências, Matemática e Física. Os slides foram estruturados para apresentar de maneira clara e concisa

os principais desafios enfrentados pelos professores e alunos, destacando as barreiras cognitivas e metodológicas que dificultam a compreensão dos conceitos científicos.

Em seguida, baseado no texto de Silva (2021), que trata sobre a composição “A Triste Partida” de Patativa do Assaré, foi explicado aos participantes que a estrutura de um folheto de cordel combina elementos tradicionais da poesia popular, como a poesia rimada e a métrica. Os folhetos geralmente são compostos por sextilhas (estrofes de 6 versos com métrica de redondilha maior, ou seja, 7 sílabas poéticas por verso). A rima no folheto de cordel é organizada de forma regular, sendo mais comum que os versos 2, 4 e 6 da sextilha rimem entre si, criando uma harmonia sonora característica.

O formato físico do folheto segue uma estrutura padrão, composta por múltiplas páginas dobradas em quatro partes e grampeadas, formando um pequeno caderno. Esse formato facilita a distribuição e o manuseio. As capas do folheto geralmente apresentam xilogravuras, ilustrações feitas em madeira, típicas da arte popular nordestina, que ajudam a contextualizar o conteúdo da narrativa, tornando o folheto visualmente atraente. Após, foi reproduzido um vídeo com a declamação da composição “A triste partida” pelo poeta Patativa do Assaré.

3.1.3 Segundo momento – declamação do folheto ou quebra de rotina (Maturação)

A segunda etapa da sequência (Maturação) inicia com a apresentação do folheto de cordel científico, selecionado a partir das deficiências encontradas, projetado na parede do ambiente de estudo e distribuído um exemplar para cada grupo de participantes. Após, foram selecionados voluntários de cada grupo para apresentar os conteúdos abordados por meio da declamação do folheto.

Nesta etapa da Sequência (leia, discuta e faça a interpretação de texto), as habilidades desenvolvidas dizem respeito ao processo de Maturação, onde é encaminhada a discussão do conteúdo físico do folheto, bem como a compreensão e o conhecimento das variáveis envolvidas. Os docentes devem identificar os possíveis caminhos que levam ao entendimento do conteúdo exposto.

Esse momento tem por objetivo estabelecer uma visão geral do assunto abordado, como também exercitar a interdisciplinaridade, com a leitura e o declamar. O declamar cada estrofe em sala de aula, como os poetas fazem, é essencial na utilização dos folhetos como ferramenta didática e é parte crucial da sequência de ensino proposta, pois a “alma” do folheto é a sua declamação em voz alta, e não somente a leitura pura e simples.

É importante que se faça anotações e interpretações, estrofe por estrofe, sobre qual conhecimento o folheto aborda, além de observações dos próprios participantes sobre o que entenderam e discordaram do assunto abordado. Em seguida, cada participante escolheu uma palavra-chave que mais lhe chamou atenção no folheto e inseriu no Mentimeter (ferramenta *online* para criar apresentações interativas que engajam o público em tempo real).

É a partir deste momento que se explora nos alunos os seus conhecimentos prévios (Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel) e como eles podem fazer a relação do conteúdo exposto no folheto com o seu cotidiano social, político e ambiental (Enfoque CTS). Os participantes foram instigados a descobrirem por si só os ensinamentos postos no folheto, sem interferir, mas ficar atento e disponível para qualquer solicitação de ajuda dos grupos, como também estimular as turmas que não estão conseguindo fazer um bom trabalho de estudo.

Nessa etapa, o ministrante da oficina deve se posicionar como um facilitador, estimulando os estudantes a se expressarem e, de forma natural, aprofundarem a teoria apresentada no folheto. Este é um momento para aplicar os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa e o enfoque, e exige uma maior participação, pois deve trabalhar com os “erros e acertos” das discussões dos grupos.

O mediador deve, de fato, assumir o papel de mediador, evitando completamente o “ensino bancário”, tão criticado por Paulo Freire. O professor, como destaca Hermínio Borges na Sequência Fedathi, deve ser o que ele chama de “professor mão no bolso”: aquele que circula pela sala, atento e disponível, mas intervém apenas quando solicitado ou quando observa algo muito distante dos objetivos de aprendizagem em Ciências. Deve ter em mente a Aprendizagem Significativa e a relação do conteúdo com a realidade vivida pelo estudante.

3.1.4 Terceiro momento – exame de consciência (Solução e Prova)

A Solução e Prova foi a fase em que os participantes organizaram e sistematizaram as informações coletadas no momento de discussão dos conceitos científicos que são relevantes para a prática docente, percebendo a importância da implementação de materiais alternativos de ensino e aprendizagem, como os cordéis, para aplicação dos conteúdos em sala de aula com seus alunos.

Para cumprir a proposta de compreender os conceitos físicos de Calor, Temperatura e Dilatação Térmica, foi aplicada uma aula expositiva sobre Termologia, com o objetivo de garantir que os alunos compreendessem esses conceitos de maneira clara e sólida. Embora o folheto de cordel tenha sido utilizado para contextualizar o conteúdo e instigar o interesse, a aula expositiva oferece um espaço mais estruturado, permitindo um aprofundamento nos conceitos e o esclarecimento de possíveis dúvidas.

Ao combinar a aula expositiva com discussões em sala de aula, o professor pode estimular a reflexão crítica dos alunos sobre os conceitos, promovendo um ambiente onde os estudantes não apenas assimilam a informação, mas também a questionam e exploram.

Em temas como dilatação térmica, que envolvem conceitos como a expansão dos corpos quando aquecidos, a aula expositiva oferece o espaço necessário para explicações mais detalhadas, além da utilização de exemplos e experimentos práticos. Foram apresentados exemplos do cotidiano aos participantes (como o efeito de dilatação em metais, como na linha do trem, em garrafas de vidro ou líquidos), o que gerou dúvidas e perguntas por parte dos presentes na oficina, contribuindo para concretizar as ideias abstratas.

A organização e sistematização foi realizada em seguida por meio da escrita de um texto explicativo no Google Forms sobre os conteúdos científicos abordados nos folhetos de cordel e sua importância no ensino de física, bem como a necessidade da implementação de práticas pedagógicas alternativas na busca de um pensamento crítico, reflexivo e que promova o exercício da cidadania.

Por fim, cada grupo de participantes foi desafiado a escrever uma estrofe sobre os conteúdos trabalhados e a inserir suas criações no Padlet, um mural digital colaborativo. Essa atividade visava consolidar os conceitos discutidos, fomentar a criatividade e o trabalho em equipe. O objetivo principal era explorar o potencial de criação, imaginação e execução de materiais didáticos no formato de cordel, utilizando uma abordagem lúdica e culturalmente significativa.

A categorização das respostas foi orientada por critérios analíticos previamente definidos e dividida em blocos. O bloco B1 compreende respostas que evidenciam familiaridade parcial com os conceitos, ainda que apresentem lacunas explicativas, imprecisões terminológicas ou ausência de articulação entre ideias. Já o bloco B2 reúne respostas que demonstram compreensão conceitual errôneas, caracterizada pelo uso inadequado de termos científicos, coerência interna ou capacidade de estabelecer relações entre os conceitos abordados.

Para garantir maior rigor analítico, foram considerados indicadores como: (i) precisão conceitual; (ii) nível de articulação explicativa; e (iii) adequação da linguagem científica.

A comparação entre os questionários pré e pós-intervenção foi conduzida por meio de uma análise qualitativa de caráter longitudinal, centrada na identificação de mudanças na estrutura conceitual das respostas dos participantes. Inicialmente, todas as respostas foram submetidas a um processo de leitura flutuante, seguido de categorização nos blocos B1 e B2, conforme os critérios analíticos previamente estabelecidos.

Posteriormente, realizou-se a comparação intraindividual das respostas para identificar a evolução do conhecimento e eventuais mudanças de nível após a oficina. Considerou-se como evidência de avanço a maior complexidade explicativa, o emprego preciso da linguagem científica e a capacidade de inter-relacionar os conceitos abordados. Tais procedimentos visam assegurar a rastreabilidade analítica e a consistência interpretativa dos dados, em consonância com as exigências de rigor metodológico em pesquisas qualitativas na área de Ensino de Ciências.

Além disso, permitiu não apenas identificar mudanças classificatórias, mas também analisar qualitativamente a reorganização cognitiva dos participantes, em consonância com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, especialmente no que se refere aos processos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

A amostra foi composta majoritariamente por doutorandos da área de Matemática (57,1%), seguidos por Ciências Biológicas e Química (14,3% cada), sendo que todos os participantes atuavam profissionalmente em suas áreas de formação. Apesar do elevado nível de escolaridade, observaram-se fragilidades conceituais em conteúdos de Terminologia, indicando que a familiaridade com o pensamento científico não implica, necessariamente, domínio conceitual específico.

4.2 CONCEITO DE CALOR

Quanto ao conceito de calor, predominam as respostas classificadas no bloco B1, em que os participantes o associam à ideia geral de energia, mas sem explicitar seu caráter de transferência motivado pela diferença de temperatura. Já no bloco B2, revelou-se um padrão

recorrente de fragilidade conceitual, sobretudo na distinção entre calor, temperatura e sensação térmica, conforme ilustram os relatos a seguir.

B1: os participantes associaram calor à energia, mas não especificaram que é a transferência de energia térmica do corpo mais quente para o mais frio: "*Energia proveniente da diferença de temperatura*".

B2: alguns participantes confundiram calor com temperatura ou sensação térmica, associando-o à percepção sensorial: "*Sensação de ambiente quente*".

Esses resultados indicam a persistência de concepções intuitivas, nas quais o calor é compreendido como uma propriedade intrínseca dos corpos, e não como um processo de transferência de energia, evidenciando desalinhamento em relação à definição científica.

4.3 CONCEITO DE TEMPERATURA

Esse padrão se repete na análise do conceito de temperatura, em que, embora parte dos participantes reconheça sua relação com a energia cinética das partículas (B1), ainda se observam confusões conceituais significativas (B2), sobretudo na associação direta entre temperatura e calor ou na sua redução à percepção subjetiva.

Quanto à concepção de temperatura, as respostas dos participantes foram analisadas sob as óticas microscópica e macroscópica. Pela perspectiva microscópica, fundamentada na mecânica estatística, a temperatura é definida como a medida da energia cinética média das partículas, associando o grau de agitação molecular ao calor percebido, independentemente do estado físico da substância.

Já sob a abordagem macroscópica, o conceito fundamenta-se na Lei Zero da Termodinâmica, que define a temperatura como a propriedade que caracteriza o equilíbrio térmico entre sistemas em contato. Essa compreensão permite superar a imprecisão da sensação tátil, possibilitando a quantificação do fenômeno por meio de escalas termométricas padronizadas, como Celsius, Fahrenheit e Kelvin.

B1: a maioria dos participantes reconheceu a temperatura como relacionada à energia cinética das partículas, mas não detalhou sua medição precisa: "*É um tipo de energia cinética*".

B2: muitos confundiram temperatura com calor ou associaram temperatura à sensação de calor, ou até a previsão do tempo: "*Quanto maior o calor, mais quente o ambiente*".

Esses achados indicam uma compreensão fragmentada, na qual elementos da abordagem científica coexistem com concepções intuitivas não superadas. A dificuldade em distinguir temperatura como grandeza física mensurável reforça a necessidade de abordagens que promovam maior articulação entre níveis microscópico e macroscópico.

4.4 CONCEITO DE SENSAÇÃO TÉRMICA

Embora os participantes reconheçam o caráter subjetivo da sensação térmica, observou-se omissão recorrente de variáveis determinantes, como umidade e vento. As respostas incoerentes revelam dificuldades em distinguir percepção sensorial de grandezas físicas, indicando fragilidade na compreensão da natureza multidimensional do fenômeno.

B1: reconhecimento do caráter subjetivo da sensação térmica, mas falhas ao omitir fatores como umidade e vento: "*Sensação de quente ou frio... durante as horas do dia*".

B2: respostas errôneas associaram sensação térmica ao deslocamento de energia, sem considerar a influência de fatores ambientais: "*Sensação quanto ao deslocamento dessa energia*".

Os resultados indicam que, embora o caráter subjetivo da sensação térmica tenha sido reconhecido, a principal lacuna reside na omissão de fatores ambientais determinantes, como vento e umidade. As respostas consideradas incoerentes falham ao não estabelecer uma relação clara com o fenômeno, negligenciando tanto a subjetividade da percepção humana quanto as variáveis fisiológicas e climáticas que a distinguem da medição objetiva realizada pelo termômetro.

4.5 CONCEITO DE DILATAÇÃO TÉRMICA

A questão sobre “o que é dilatação térmica e em quais situações do dia a dia podemos observá-la?” gerou respostas variadas. A maioria das respostas associou corretamente a dilatação térmica à variação das dimensões dos corpos, porém, sem explicitar sua base microscópica. Nas respostas classificadas como incorretas, observou-se dificuldade em relacionar o fenômeno à dinâmica molecular, resultando em explicações restritas à manifestação macroscópica.

B1: relacionaram dilatação térmica com variação das dimensões dos corpos e, em alguns casos, mencionando o comportamento das partículas: "*Aumento ou diminuição dos movimentos das partículas, ocasionando aumento ou diminuição linear...*".

B2: alguns participantes demonstraram confusão, não conseguindo relacionar o fenômeno com a alteração das dimensões do material: "*Ferro, ao colocarmos no fogo, o mesmo pode aquecer a ponto não conseguir tocá-lo, a ponto de queimar a pele*".

Essa lacuna indica compreensão superficial do fenômeno, na qual a relação entre temperatura, agitação molecular e variação dimensional não se encontra plenamente consolidada. No grupo de respostas incorretas, nota-se que o fundamento físico da dilatação térmica não foi plenamente consolidado na estrutura cognitiva dos participantes, resultando em explicações insuficientes sobre a dinâmica microscópica que rege o processo.

4.6 ISOLAMENTO TÉRMICO (COBERTORES/JANELAS)

Em relação à pergunta “por que, ao nos cobrirmos com cobertores ou ao fechar janelas e portas, sentimos que o ambiente ou o nosso corpo ficam mais quentes?”, esperava-se que os participantes respondessem que, quando utilizamos o cobertor ou fechamos as janelas em dias frios, estamos transformando esses objetos em isolantes térmicos. A função do cobertor e das janelas fechadas é justamente evitar essa troca de calor, agindo como isolantes térmicos e mantendo o calor do nosso corpo retido.

B1: alguns reconheceram o isolamento, mas houve imprecisão ao descrever o fenômeno, como a confusão entre retenção de temperatura e acúmulo de calor: "*Retenções de temperatura*"; "*Não há troca de calor com o ambiente externo*".

B2: alguns participantes confundiram a ventilação com isolamento ou não compreenderam o funcionamento dos isolantes térmicos: "*Retenções de temperatura*".

Os participantes deste grupo demonstraram uma compreensão parcial sobre os mecanismos de isolamento térmico, mas apresentaram imprecisões conceituais significativas. Observou-se desde o uso equivocado de termos como “retenção de temperatura” até a crença de que o cobertor fornece energia ao corpo, em vez de atuar como isolante.

4.7 DIFERENCIAÇÃO DE CONCEITOS (CALOR, TEMPERATURA E SENSACÃO TÉRMICA)

A análise das respostas revelou compreensão heterogênea, sem possibilidade de categorização consistente nos blocos propostos. Os participantes frequentemente apresentaram definições corretas para um conceito e equivocadas para outros, evidenciando assimilação fragmentada.

As falhas mais frequentes e reincidentes encontradas na diferenciação foram:

- Confusão entre Calor e Temperatura: descrições de calor como "*aquecimento do material*" e temperatura como "*medida do calor*", refletindo a reincidência dos equívocos anteriores;
- Superficialidade na Sensação Térmica: o conceito de percepção subjetiva e a influência de fatores externos (vento/umidade) foi pouco explorado ou estava impreciso;
- Falta de detalhe na Temperatura: ausência da precisão de que a temperatura mede a agitação das partículas (energia cinética média).

4.8 O PAINEL INTERATIVO MENTIMETER: O QUE PENSARAM OS PARTICIPANTES?

Após a leitura e interpretação do folheto de cordel (sobre Calor, Temperatura e Dilatação Térmica), os participantes refletiram sobre as palavras-chave mais impactantes. Para registrar suas respostas, foi utilizada a ferramenta digital interativa Mentimeter, cuja visualização instantânea das ideias predominantes facilitou a análise do entendimento coletivo (ver Figura 2). O objetivo do exercício foi estimular a reflexão e identificar os conceitos que mais marcaram a atividade.

Figura 2 - Nuvem formada pelas palavras-chave dos participantes



Fonte: produção do autor, 2025.

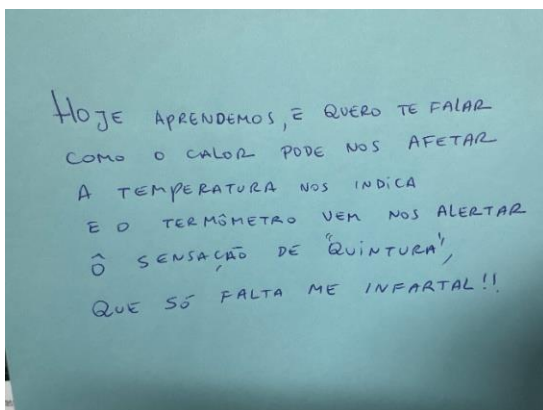
Os termos mais recorrentes entre os participantes foram “energia” (três menções) e “temperatura” (duas menções), evidenciando a centralidade desses conceitos na compreensão dos fenômenos térmicos. Adicionalmente, as citações à “agitação” e ao “cotidiano” (uma menção cada) demonstram, respectivamente, o reconhecimento da base molecular da temperatura e a capacidade de transpor o conhecimento teórico para situações práticas e vivências do dia a dia.

4.9 A ESCRITA DOS VERSOS DE CORDEL

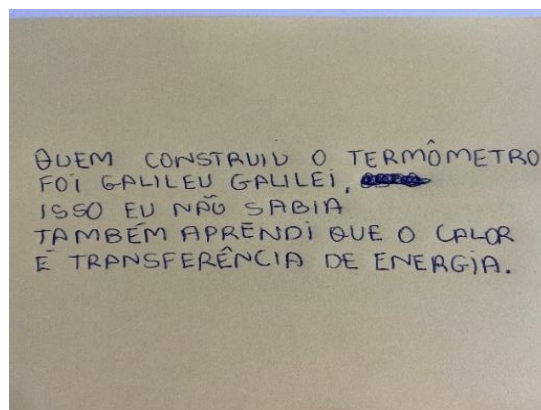
A elaboração de cordéis pelos participantes constituiu um espaço de síntese conceitual e expressão criativa. As produções evidenciam a capacidade de reorganização dos conteúdos, indicando não apenas retenção, mas ressignificação do conhecimento. A articulação entre linguagem poética e conceitos científicos sugere a internalização dos conteúdos em níveis mais elaborados, permitindo a transposição entre diferentes formas de representação.

As produções foram estruturadas e compartilhadas por meio da plataforma Padlet, que serviu como guia organizacional para a consolidação dos aprendizados. Essa estratégia permitiu aos grupos expressarem sua compreensão dos temas discutidos de forma criativa e acessível, conforme as produções apresentadas a seguir:

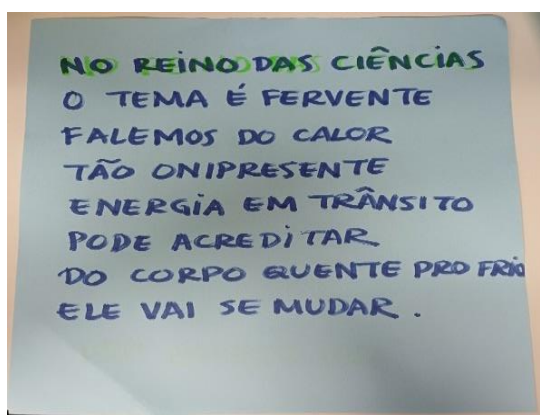
Figura 3 - Versos de Cordel produzidos pelos grupos



HOJE APRENDEMOS, E QUERO TE FALAR
COMO O CALOR PODE NOS AFETAR
A TEMPERATURA NOS INDICA
E O TERMÔMETRO VEM NOS ALERTAR
Ô SENSÇÃO DE "QUINTURA",
QUE SÓ FALTA ME INFARTAR!!



QUEM CONSTRUIU O TERMÔMETRO
FOI GALILEU GALILEI, ~~QUE~~
ISSO EU NÃO SABIA
TAMBÉM APRENDI QUE O CALOR
É TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA.



NO REINO DAS CIÊNCIAS
O TEMA É FERVENTE
FALEMOS DO CALOR
TÃO ONIPRESENTE
ENERGIA EM TRÂNSITO
PODE ACREDITAR
DO CORPO QUENTE PRO FRIO
ELE VAI SE MUDAR.

Fonte: produção do autor, 2025.

4.10 O EXAME DE CONSCIÊNCIA: REVISÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS E EFETIVIDADE DA OFICINA

A comparação entre os questionários pré e pós-intervenção evidenciou avanço conceitual, expresso na maior precisão terminológica e na ampliação da complexidade das respostas. Observou-se melhoria significativa na distinção entre calor, temperatura e dilatação térmica, bem como maior capacidade de articulação entre os conceitos. Esse avanço indica reestruturação cognitiva dos participantes, superando, ainda que parcialmente, concepções iniciais baseadas no senso comum.

O Participante 2 destacou: "*Foi bem esclarecido pelo prof. a diferença entre esses conceitos, que no dia a dia tratamos como sinônimos, mas que na verdade têm diferenças importantes*".

Já o Participante 3 confirmou ter lembrado e compreendido a diferenciação: "*Calor é a transferência de energia entre partículas, Temperatura é medida da agitação das estruturas... e a dilatação térmica é a alteração do comprimento, área ou volume do material que absorve o calor*".

A eficácia da oficina fundamentou-se na integração entre a ludicidade do cordel e a aplicação de exemplos cotidianos, estratégias que favoreceram a retenção de conceitos complexos. Segundo um dos participantes, a articulação entre exposição teórica e

experimentação permitiu 'visualizar e experimentar conceitos de forma interativa', enquanto outro destacou que o uso de elementos do dia a dia foi crucial para ressignificar conhecimentos prévios. Esse engajamento criativo culminou em sínteses poéticas, como exemplificado pelo verso de outro participante, que consolidou os temas aprendidos:

*Toda dúvida que tinha
posso dizer que foi sanada
O calor é a energia
Desta aula arretada
A temperatura é a medida
Que aprendemos a danada
E a dilatação? O que podemos dizer
Depende do material
Para aumentar ou diminuir
E assim está respondido
o que foi pedido até aqui.*

4.11 A CIÊNCIA EM VERSOS E O DESPERTAR CRÍTICO APÓS A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

A implementação da oficina pedagógica revelou que a Literatura de Cordel atua como um potente organizador prévio, capaz de mediar a transição entre o saber popular e o conhecimento científico formal. Ao utilizar a métrica e a rima para apresentar conceitos de Termologia, estabeleceu-se uma ponte cognitiva que, segundo Moreira (2023), é essencial para que o aluno não apenas armazene informações, mas interaja com elas de forma substantiva e não arbitrária, caracterizando a Aprendizagem Significativa.

No entanto, a análise dos dados durante a etapa de Tomada de Posição (Sequência Fedathi) evidenciou a persistência de visões substancialistas, onde o calor é compreendido como um "fluido" ou algo "contido" nos corpos. Tais concepções não são meros erros, mas sim obstáculos epistemológicos de natureza pragmática e substancialista.

Como discutido por Correia, Lima e Magalhães (2008), a própria cultura científica e o uso impreciso de termos, como "fluxo" ou "transferência", em livros didáticos, reforçam o obstáculo do "conhecimento unitário e pragmático" descrito por Bachelard (Cardoso, 1985; Trindade; Nagashima; Andrade, 2019). A superação desses obstáculos ocorreu de forma mais evidente na fase de Maturação da Sequência Fedathi.

Essa ideia é reforçada pelos trabalhos de Correia, Lima e Magalhães (2008), que alertam para as dificuldades que os alunos enfrentam ao tentar se distanciar de explicações simplificadas e imprecisas do calor, como o conceito de "calor latente". Essa imprecisão é um reflexo da maneira como certos conceitos são ensinados sem uma base conceitual sólida.

O debate em torno dos versos de cordel instigou os participantes a confrontarem suas percepções sensoriais, a "experiência primeira", com o rigor da Termodinâmica. Esse processo é o que Masini e Moreira (2017) definem como o resgate da maneira própria de sentir e pensar do sujeito para uma participação livre e elaborada no contexto escolar. A pesquisa confirma que a realização da Aprendizagem Significativa em ambientes públicos de ensino é viável quando se utiliza recursos que respeitam a identidade cultural do estudante.

Por fim, na etapa de Solução e Prova, a produção autoral de novos cordéis pelos alunos consolidou a transição para a Aprendizagem Significativa Crítica. Ao versar sobre o calor como energia em trânsito, o estudante demonstra o "desabafo epistemológico" necessário para romper com o senso comum. Portanto, o Cordel Científico não é apenas um recurso motivacional, mas uma "ferramenta alternativa de educação" (Lima; Sousa; Germano, 2011) que permite ao aluno submeter o conhecimento a um julgamento crítico, integrando ciência, arte e reflexão.

A literatura de cordel consolida-se como um instrumento pedagógico eficiente ao aproximar o conteúdo científico da realidade escolar e cotidiana, conforme indicam Silva e Moreira (2022). E quando articulado a sequências estruturadas, impacta positivamente o engajamento e a compreensão conceitual, como no caso em que a leitura é associada a estímulos sensoriais e emocionais, integrando abordagens da neurociência educacional e recursos como HQs para potencializar a retenção do conhecimento (Silva *et al.*, 2017; Guimarães; Nobre, 2019; Januário; Nobre, 2023).

Os trabalhos de Silva *et al.* (2017) e Santos *et al.* (2020) indicam que, quando fundamentado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, o uso do cordel mostra-se eficaz na problematização de conceitos complexos, como Transferência de Calor e Relatividade Restrita, ao utilizar a linguagem rimada para ancorar novos conteúdos aos conhecimentos prévios dos estudantes. Além disso, ao humanizar o ensino e estimular a explicação de fenômenos diários, o cordel estabelece uma ponte entre o saber científico e o universo cultural do aluno (Lima, 2013; Guimarães; Nobre, 2019).

No âmbito metodológico, entretanto, a eficácia do recurso depende de sequências bem delineadas e da atuação do professor como mediador, evitando que o material seja utilizado de forma superficial (Nobre, 2017; Januário; Nobre, 2023). Apesar dos benefícios, persistem desafios, como a necessidade de formação docente específica e o risco de reduzir a ferramenta apenas ao seu aspecto lúdico.

A pesquisa de Literatura de Cordel indica que, ao se utilizar um formato acessível e envolvente, é possível atenuar esses obstáculos. As atividades didáticas propostas, como a criação de cordéis pelos próprios alunos, são eficazes em proporcionar uma forma criativa e pessoal de explorar conceitos científicos. Contudo, como observam os estudiosos, o uso dessa abordagem exige mais do que simples declamações poéticas. Requer uma análise crítica contínua das concepções pré-existentes dos alunos e um esforço constante para construir uma conexão mais sólida entre essas concepções e os conceitos científicos formais.

A utilização dos folhetos de cordel como recurso didático mostrou-se particularmente relevante na mediação entre conhecimento científico e cultura popular. A análise das produções textuais e das interações registradas, com observância ao questionário prévio, evidencia que os participantes foram capazes de transitar entre diferentes níveis de abstração, articulando linguagem poética e rigor conceitual.

O uso de ferramentas interativas, como o Mentimeter, reforçou a centralidade de conceitos como "energia" e "temperatura", ao mesmo tempo em que indicou a incorporação de elementos sofisticados, como a noção de agitação molecular. A produção autoral, por sua vez, configura-se como evidência de Aprendizagem Significativa Crítica, na medida em que os participantes não apenas reproduzem conceitos, mas os reinterpretem e expressam a partir de sua própria linguagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção pedagógica evidenciou o potencial da Literatura de Cordel Científico, articulada à Sequência Fedathi, de promover uma aprendizagem de Física mais contextualizada, participativa e conceitualmente significativa. Ao integrar linguagem poética, elementos culturais e problematização conceitual, a proposta favoreceu a aproximação entre o saber científico e o cotidiano dos participantes, contribuindo para a ressignificação de conhecimentos prévios relacionados à Termologia.

Os resultados indicaram avanços na compreensão dos conceitos de Calor, Temperatura e Dilatação Térmica, especialmente no que se refere à distinção entre essas grandezas, tradicionalmente tratadas de forma indistinta no senso comum. Embora tenham persistido algumas lacunas conceituais, como a confusão residual entre calor e temperatura e a compreensão fragmentada da sensação térmica, observou-se um movimento consistente de superação de concepções intuitivas, evidenciado nas produções autorais e nas respostas ao instrumento pós-intervenção.

A articulação entre o cordel e a mediação docente, proposta pela Sequência Fedathi, mostrou-se central para esse processo, ao estimular o protagonismo discente, o diálogo e a reflexão crítica. A leitura, a declamação e a criação de versos funcionaram como estratégias de consolidação conceitual, permitindo que os participantes expressassem o conhecimento científico a partir de uma linguagem própria, característica da Aprendizagem Significativa.

Dessa forma, o estudo reafirma a relevância de metodologias didáticas que valorizem a identidade cultural dos sujeitos e rompam com práticas mecanicistas no ensino de Física. O uso do Cordel Científico, quando integrado a sequências investigativas e fundamentado em referenciais teóricos sólidos, configura-se como uma alternativa pedagógica viável para o enfrentamento de obstáculos epistemológicos e para a promoção de uma aprendizagem conceitual mais crítica e significativa.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES NETO, Hermínio *et al.* **Sequência Fedathi além das ciências duras**. Curitiba: CRV, 2017.
- CARDOSO, Walter. Os obstáculos epistemológicos segundo Gaston Bachelard. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n. 1, 1985.
- CORREIA, Jornandes Jesús; LIMA, Ludiane Silva; MAGALHÃES, Livia Diana Rocha. Obstáculos epistemológicos e o conceito de calor. **Sítientibus Série Ciências Físicas**, v. 4, p. 1-10, 2008.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- GUIMARÃES, Ênio José Gondim. **Física conceitual em folheto de cordel**: Termodinâmica (8 p.; 31 estrofes: sextilhas). Quixadá, 2016.
- GUIMARÃES, Ênio José Gondim; NOBRE, Francisco Augusto Silva. Teoria Especial da Relatividade: 100 anos após, como ensiná-la significativamente usando o cordel. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 4, p. 37-44, 2019.
- JANUÁRIO, Maria Derlandia; NOBRE, Francisco Augusto Silva. Estudando a relatividade restrita em versos de cordel e história em quadrinhos, com uma sequência de ensino à luz da neurociência educacional. **Revista Dynamis**, v. 29, n. 1, p. 50-68, 2023.
- LIMA, Josenildo Maria. **Literatura de cordel e ensino de física**: uma aproximação para a popularização da ciência, 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.
- LIMA, Josenildo Maria; SOUSA, Jean Moises de; GERMANO, Marcelo Gomes. A Literatura de Cordel como veículo de popularização da ciência: uma intervenção no ensino de Física. **Atas do VIII ENPEC**, 2011. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0934-1.pdf. Acesso em: 13 mar. 2026.
- MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa na escola**. Curitiba: CRV, 2017.
- MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: LF Editorial, 2023.
- NOBRE, Francisco Augusto Silva. **Folhetos de cordel científicos**: Um catálogo e uma sequência de ensino. São Leopoldo: Trajetos Editorial, 2017.
- SANTOS, Samuel *et al.* Uma sequência didática utilizando a literatura de cordel e a arte das histórias em quadrinhos para inserção de tópicos de Física Quântica no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 2, p. 662-694, 2020.

SANTOS, Flavia Rezende Valle; OSTERMANN, Fernanda. A prática do professor e a pesquisa em ensino de física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 3, p. 316-337, 2005.

SILVA, Rafaella Martins *et al.* Estudando transferência de calor utilizando folhetos de cordel científicos. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2017.

Silva, André Flávio Gonçalves; MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física Utilizando Folhetos de Cordel: uma análise a partir do Iramuteq. **Revista do Professor de Física**, v. 6, n. 2, p. 25-45, 2022.

SILVA, Samantha Alves da. “**A Triste Partida**” de **Patativa do Assaré**: uma tradução comentada para a Libras. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Letras Libras) – Universidade Federal de Santa Catarina, Fortaleza, 2021.

SOUSA, Ana Izabela Elias de *et al.* **Sequência Fedathi**: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

TRINDADE, Daniela Jéssica; NAGASHIMA, Lucila Akiko; ANDRADE, Cíntia Cristiane de. Obstáculos epistemológicos sob a perspectiva de Bachelard. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 17829-17843, 2019.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.