



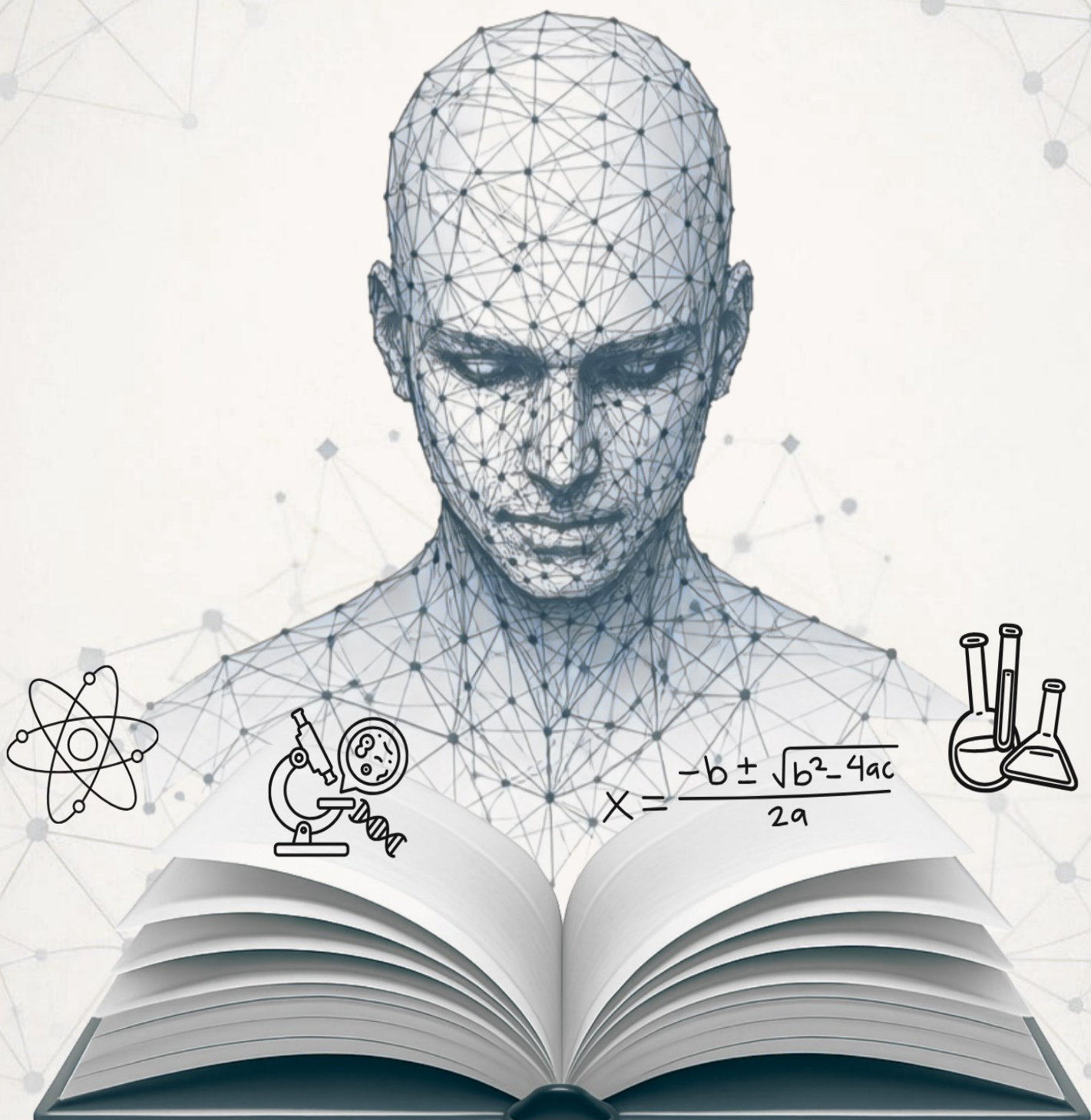
Redes cognitivas para inovação:

Perspectivas Contemporâneas no Ensino, Pesquisa e
Formação

Organizadores :

Maria José Costa dos Santos
Silvany Bastos Santiago
Marcília Cavalcante Viana

COLEÇÃO PUBLICAÇÕES
G-TERCOA
Vol.10



Redes cognitivas para inovação:

Perspectivas Contemporâneas no Ensino, Pesquisa e
Formação

Organizadores :

Maria José Costa dos Santos

Silvany Bastos Santiago

Marcília Cavalcante Viana

COLEÇÃO PUBLICAÇÕES

G-TERCOA

Vol.10

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Redes cognitivas para inovação [livro eletrônico] :
perspectivas contemporâneas no ensino,
pesquisa e formação / organizadores Maria José
Costa dos Santos, Marcília Cavalcante Viana,
Silvany Bastos Santiago. -- 1. ed. --
Fortaleza, CE : Ed. dos Autores, 2026. --
(Coleção publicações G-TERCOA ; 10)
PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-01-99934-0

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Desenvolvimento
cognitivo 3. Educação 4. Formação docente -
Metodologias ativas 5. Pesquisa educacional
6. Professores - Formação I. Santos, Maria José
Costa dos. II. Viana, Marcília Cavalcante.
III. Santiago, Silvany Bastos. IV. Série.

26-345055.0

CDD-370.1523

Índices para catálogo sistemático:

1. Aprendizagem : Cognição : Educação 370.1523

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

ORGANIZADORES

Maria José Costa dos Santos

Silvany Bastos Santiago

Marcília Cavalcante Viana

COMITÊ EDITORIAL E CIENTÍFICO

Antônio Marcelo Araújo Bezerra

Amsranon Guilherme Felício Gomes da Silva

Carlos Alves de Almeida Neto

Francisco Cleuton de Araújo

Francisco Edisom Eugenio de Sousa

Hamilton Perninck Vieira

Italândia Ferreira de Azevedo

Lara Ronise de Negreiros Pinto Scipião

Leonardo Alves Ferreira

Maria Eliene Magalhães da Silva Alves

Maria José Costa dos Santos

Margarida Teixeira de Castro

Marcília Cavalcante Viana

Roberto da Rocha Miranda

Rodolfo Sena da Penha

Silvany Bastos Santiago

Wendel Melo Andrade

DIAGRAMAÇÃO

Roberto da Rocha Miranda

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	03
PREFÁCIO.....	05
A LEITURA DE GRÁFICOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA A PARTIR DA AVALIAÇÃO FORMATIVA.....	08
Liane Garcia Pinheiro Lemos; Maria José Costa dos Santos	
ANÁLISE DA POLÍTICA DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO NO CONTEXTO ESCOLAR.....	22
Elzenir Neves Candéa Silva; Robéria Vieira Barreto Gomes; Maria José Costa dos Santos	
CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS DO GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA TECENDO REDES COGNITIVAS DE APRENDIZAGEM (G-TERCOA/CNPq/UFC) PERÍODO 2020–2025.....	33
Ana Lucia Balbino da Silva; Jorge Carvalho Brandão; Maria José Costa dos Santos	
CULTURA MAKER E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA.....	45
Francisco Dalan de Carvalho Galeno; Karla Bianca Soares Xavier; Enwylly dos Prazeres Primo; Carlos Alberto Santos Almeida	
CURRÍCULO DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO: REFLEXÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA.....	56
Enwylly dos Prazeres Primo; Karla Bianca Soares Xavier; Francisco Dalan de Carvalho Galeno; Paulo de Tarso Cavalcante Freire	
E-BOOK DE POEMAS MATEMÁTICOS: CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DOCENTE NA VIVÊNCIA DO LETRAMENTO MATEMÁTICO.....	67
Elane Araujo Nogueira; Tânia Maria Rodrigues da Silva; Maria José Costa dos Santos	
EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL: VIVÊNCIAS FEDATHIANAS EM UMA FEIRA DE EMPREENDEDORISMO.....	79
Tânia Maria Rodrigues da Silva; Roberto da Rocha Miranda; Elane Araujo Nogueira; Maria José Costa dos Santos	
ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES.....	92
Tamires de Araújo Fortunato; Silvany Bastos Santiago; Francisco José da Costa	
EXPERIMENTOS SOBRE “COMPORTAMENTO DOS GASES”: UM ESTUDO DE CASO ANCORADO NA TEORIA PIAGETIANA.....	105
Antônio Carlos Gomes Alves; Leonardo da Silva Sousa; Silvany Bastos Santiago; Edneide Maria Ferreira da Silva	

LETRAMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: AS CONTRIBUIÇÕES DAS VIVÊNCIAS FEDATHIANAS.....	117
Marcília Cavalcante Viana; Roberto da Rocha Miranda; Silvano Bastos Santiago; Maria José Costa dos Santos	
O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: CENÁRIOS PARA A PESQUISA EM CIÊNCIAS NATURAIS.....	129
Herlane Maria dos Santos Oliveira; Samantha Silva Ferreira; Silvano Bastos Santiago; Fátima Miranda Nunes	
PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO MÉDIO PÚBLICO CEARENSE.....	142
Leonardo da Silva Sousa; Antônio Carlos Gomes Alves; Edneide Maria Ferreira da Silva; Isaias Batista de Lima	
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA E ESQUEMAS DE PIAGET: FORMAÇÃO CONTINUADA PELA SEQUÊNCIA FEDATHI.....	154
Rosângela Nobre Barros Marques; Francisco Edisom Eugenio de Sousa; Maria José Costa dos Santos	
SITUANDO NA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA, O SURGIMENTO DA ESCOLA NORMAL RURAL DE LIMOEIRO DO NORTE.....	167
Maria do Socorro Costa dos Santos; Adauto Lopes da Silva Filho	
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	177
Mário Cabral de Sousa Filho; Leonardo Alves Ferreira	
USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA....	189
Ana Carolina Silva e Silva; Edneide Maria Ferreira da Silva; Silvano Bastos Santiago; Fátima Miranda Nunes	
VIVÊNCIA FEDATHIANA NO ENSINO DE ÁLGEBRA: PADRÕES E REGULARIDADES NO 2º ANO DOS ANOS INICIAIS.....	201
Marcília Cavalcante Viana; Gabriela de Aguiar Carvalho; Roberto da Rocha Miranda; Maria José Costa dos Santos	

APRESENTAÇÃO

A obra *Redes Cognitivas para Inovação: Perspectivas Contemporâneas no Ensino, Pesquisa e Formação* é fruto do compromisso coletivo com a produção, socialização e consolidação do conhecimento científico voltado ao ensino de Ciências e Matemática na Educação Básica.

Organizado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq – UFC), vinculado ao eixo Ensino de Matemática da Linha Educação, Currículo e Ensino (LECE) do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (FACED/UFC), em parceria com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC), este *e-book* reúne artigos oriundos, sobretudo, de pesquisas de mestrado e de práticas pedagógicas no contexto da Educação Básica.


A iniciativa, regulamentada pelo Edital nº 06/2025, destaca o compromisso institucional com a disseminação de práticas pedagógicas inovadoras, fundamentadas teórica e metodologicamente, e comprometidas com o contexto escolar. Ao contemplar tanto artigos científicos e vivências na Educação Básica, a obra amplia o diálogo entre investigação acadêmica e práticas pedagógicas, evidenciando o papel transformador das pesquisas desenvolvidas no âmbito dos programas de pós-graduação.

Os artigos aqui reunidos abordam temáticas que percorrem o ensino, a formação docente e a pesquisa em Ciências e Matemática, partindo do entrelace entre conhecimentos matemáticos e científicos, metodologias de ensino, tecnologias educacionais, práticas pedagógicas e propostas fundamentadas em referenciais teórico-epistemológicos. Nesse sentido, o livro apresenta não apenas resultados de pesquisas, mas também a partilha de conhecimentos, que favorecem a *práxis* docente apoiada na tríade ensino, pesquisa e extensão.

Ao ser disponibilizada no Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará, esta obra destaca seu caráter público, gratuito e acessível, ampliando o alcance das produções acadêmicas para professores, estudantes, pesquisadores e demais profissionais da área, consolidando redes cognitivas que contribuem para a inovação e compromisso social.

Esperamos que esta coletânea inspire novas investigações, fomente práticas pedagógicas contextualizadas e contribua para a formação de professores críticos, reflexivos e comprometidos com a transformação da educação científica e matemática, que não se limita a sala de aula, mas contribui para a cidadania ativa e consciente.

As organizadoras



PREFÁCIO

É com satisfação acadêmica que apresento esta obra intitulada "Redes Cognitivas para Inovação: Perspectivas Contemporâneas no Ensino, Pesquisa e Formação", resultado de um esforço coletivo de pesquisadores, professores e estudantes comprometidos com a produção e a socialização do conhecimento científico no campo do ensino de Ciências e Matemática.

Esta coletânea, organizado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/UFC) em colaboração com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC), não é apenas uma coletânea de artigos; é um testemunho do compromisso da Universidade Federal do Ceará com a excelência acadêmica e a transformação social, cuja trajetória tem se consolidado como um espaço fecundo de diálogo acadêmico, formação docente e investigação científica.

A obra reúne a produção científica de mestrandos, pesquisadores e professores que, imersos na realidade da Educação Básica, buscam soluções para os desafios cotidianos da sala de aula. Ao longo de sua atuação, o grupo tem contribuído significativamente para o fortalecimento das discussões sobre ensino, aprendizagem e formação de professores, especialmente no contexto da Educação Básica, articulando ensino, pesquisa e extensão.

Os textos reunidos neste livro refletem a diversidade de perspectivas teóricas, metodológicas e epistemológicas que caracterizam o campo da pesquisa em educação na contemporaneidade. Ao contemplar investigações oriundas de dissertações, de teses, estudos teóricos e relatos de práticas pedagógicas, a obra evidencia o compromisso com uma produção científica que não se limita ao espaço universitário, mas que dialoga diretamente com os desafios e as demandas da escola básica.

Nesse sentido, os capítulos abordam temáticas que atravessam o ensino de Ciências e Matemática sob diferentes enfoques, contemplando discussões sobre avaliação formativa, letramento matemático, formação docente, cultura *maker*, pensamento computacional, educação financeira, inclusão educacional e o uso de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial no contexto educativo.

Tais abordagens evidenciam a amplitude das investigações desenvolvidas pelos autores e demonstram a vitalidade das pesquisas que emergem do diálogo entre universidade, escola e sociedade.

Outro aspecto relevante desta obra reside na valorização da prática pedagógica como espaço legítimo de produção de conhecimento. Muitos dos estudos apresentados partem de experiências concretas vivenciadas no cotidiano escolar, reforçando a perspectiva de que o professor pesquisador desempenha papel fundamental na construção de práticas pedagógicas inovadoras e na reflexão crítica sobre os processos de ensino e aprendizagem.

Ao reunir diferentes contribuições, esta coletânea reafirma a importância das redes de colaboração acadêmica para o fortalecimento da pesquisa educacional. A produção coletiva aqui apresentada evidencia que o avanço do conhecimento na área da educação se constrói a partir do compartilhamento de experiências, da reflexão crítica e do diálogo permanente entre pesquisadores, docentes e demais profissionais dedicados da educação.

Dessa forma, esta obra constitui uma relevante contribuição para o campo do ensino de Ciências e Matemática, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos que podem inspirar novas investigações, fomentar práticas pedagógicas contextualizadas e fortalecer a formação de professores comprometidos com uma educação científica crítica, reflexiva e socialmente responsável.


Esta leitura é indispensável para todos aqueles que acreditam em uma educação científica e matemática que vá além das fórmulas e conceitos, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e ativos em sua realidade. Que estas páginas sirvam de inspiração para novas pesquisas e, acima de tudo, para novas formas de ensinar e aprender, tecendo redes que sustentem o futuro da educação brasileira.

Por fim, espera-se que os leitores encontrem, nas páginas que se seguem, elementos que ampliem suas reflexões sobre os desafios contemporâneos da educação e que contribuam para a consolidação de práticas educativas inovadoras, fundamentadas na construção coletiva do conhecimento e no compromisso com a transformação social.

Prof. Dr. Titular Solonildo Almeida da Silva (IFCE) - Membro do Grupo de
Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem – G-TERCOA/CNPq

Universidade Federal do Ceará – UFC

Março de 2026



A LEITURA DE GRÁFICOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA A PARTIR DA AVALIAÇÃO FORMATIVA

Liane Garcia Pinheiro Lemos

Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

O desafio da melhoria do ensino de Matemática tem motivado diferentes investigações centradas na relação entre avaliação e ensino-aprendizagem. Tradicionalmente marcada por práticas classificatórias, a avaliação tem sido um elemento muitas vezes distante das vivências pedagógicas cotidianas (Lucena; Borralho, 2023). Contudo, a avaliação formativa propõe-se como alternativa transformadora ao ser concebida como parte integrante e contínua da aprendizagem, conforme destacado no projeto Avaliação Formativa na Prática Letiva do Professor de Matemática: Relações com as Aprendizagens (RAFA) (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

Em especial, a competência leitora no contexto matemático, como a leitura, interpretação e análise de gráficos, constitui uma habilidade essencial para que os estudantes compreendam fenômenos, façam inferências e tomem decisões no seu cotidiano, conforme destaca a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017). Isso remete à importância de que o desenvolvimento de tal habilidade perpassa por um processo em que a avaliação caminhe aos seus mesmos passos.

De acordo com Araújo et al. (2024), diferentemente dessa abordagem classificatória, a avaliação formativa emerge como uma estratégia fundamental para regular as aprendizagens de forma contínua, oferecendo feedbacks que orientam tanto o ensino-aprendizagem quanto o aprendizado.

Essa perspectiva abordada pelos autores, rompe com a lógica meramente classificatória da avaliação, ao reconhecer o erro como elemento constitutivo do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o erro deixa de ser visto como fracasso a ser percebido somente ao final de uma etapa escolar e passa a ser valorizado como oportunidade para a intervenção pedagógica do professor, nesse processo, com os estudantes (Lucena; Borralho, 2023).

Diante desse cenário, emergem inquietações sobre como realizar o ensino-aprendizagem da matemática com foco na aprendizagem, tornando a avaliação uma ação inerente a esse processo e, sobretudo, voltado para que os estudantes compreendam cada

etapa de seus desenvolvimentos.

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a prática pedagógica desenvolvida com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, após a participação da professora autora em um encontro do Grupo de Estudos Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq), cuja mediação teve como foco reflexões sobre o uso da leitura de gráficos na Matemática, à luz do modelo didático Aprendizagem, Avaliação, Ensino Exploratório da Matemática (MA2E2M).

O G-TERCOA/CNPq é um grupo interdisciplinar de estudos e pesquisas em Educação Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC), criado em 2014 pela professora Dr^a Maria José Costa dos Santos e formalizado no CNPq em 2015 (Santos, 2024). Com uma atuação que engloba ensino, pesquisa e extensão, além de encontros presenciais todas as segundas-feiras com foco no estudo de um referencial teórico e no compartilhamento de saberes de uma determinada leitura previamente planejada para a ocasião, promove eventos, cursos, publicações e redes de relacionamento multidisciplinares entre professores, pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação.

A problemática que mobiliza este relato está centrada na seguinte questão: A avaliação formativa, integrada ao trabalho com leitura e interpretação de gráficos, traz aprimoramento para as práticas pedagógicas em Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental?

Ao abordar essa questão, objetiva-se neste trabalho compartilhar uma prática realizada à luz da avaliação formativa, articulada às habilidades de leitura de gráficos, visando a melhoria do ensino-aprendizagem da matemática no 9º ano. A aula teve como objetivo de aprendizagem analisar e criticar informações apresentadas em diferentes tipos de gráficos, relacionado à habilidade EF09MA21 da BNCC (Brasil, 2017).

Apresenta-se, a seguir, o referencial teórico para amparar os caminhos metodológicos descritos no tópico subsequente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Projeto RAFA, do ponto de vista da estruturação didática, inspira-se na modalidade de investigação Design Research (DR), que apesar de ser aplicada com maior frequência na engenharia, revela-se enquanto estratégia que contribui para os processos educativos (Mckenney; Reeves, 2019) e combina a definição da contextualização e

(re)definição do problema; a determinação de soluções sustentadas; a implementação de ciclos iterativos e a avaliação da intervenção em quatro etapas iterativas e interativas, contínuas e interligadas, ao longo da resolução de problemas (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

Esse modelo é especialmente potente por sua estrutura cíclica, iterativa e colaborativa, composta por quatro fases principais: análise e exploração, design e construção, avaliação e reflexão, e implementação e disseminação (Mckenney; Reeves, 2019).

Destaca-se que o Projeto RAFA, desenvolvido na Universidade de Évora, em Portugal, é um exemplo concreto da aplicação do DR no campo da Educação. Como afirmam Borralho, Latas e Barbosa (2024, p. 11), “o desenvolvimento de estratégias de ensino e de avaliação e a respectiva implementação por meio de recursos educativos e de práticas em sala de aula tem por base uma intervenção pensada segundo uma trajetória de Design Research”.

Essa abordagem permitiu, por exemplo, redefinir a função das tarefas na sala de aula. Elas deixaram de ser meramente instrumentos de avaliação para se tornarem elementos estruturantes da própria prática pedagógica, cumprindo simultaneamente funções de ensino, avaliação e aprendizagem (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

Outros autores corroboram com a aplicabilidade do DR, no contexto educacional, enquanto abordagem metodológica voltada simultaneamente à prática e à teoria, com o objetivo de propor soluções para problemas educativos complexos. Com abordagem intervencionista, iterativo e colaborativa, busca aprimorar tanto a prática quanto gerar conhecimento teórico (Bernardo, 2021).

Na perspectiva do ensino-aprendizagem, o Projeto RAFA adota o ensino exploratório da matemática como metodologia que articula a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, a partir da resolução de tarefas desafiadoras e com a possibilidade de desenvolver o pensamento matemático na percepção dos próprios estudantes (Latas; Borralho; Barbosa, 2024). Isso não significa que descobrirão sozinhos os conceitos, mas que terão a oportunidade de esboçar suas percepções. Para tal, o professor é fundamental, uma vez que deixa o papel de expositor para assumir uma função mediadora e sistematizadora das interações que ocorrem no ambiente de aprendizagem (Canavarro, 2011).

Essa abordagem estrutura-se em quatro fases, que organizam o funcionamento

da aula: i) apresentação da tarefa; ii) trabalho autônomo dos estudantes; iii) discussão coletiva e iv) síntese (Canavarro, 2011; Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

A primeira delas é a apresentação da tarefa, em que o professor propõe um problema ou situação desafiadora, promovendo o engajamento dos estudantes e estimulando suas curiosidades. Neste momento, são fornecidos elementos essenciais que garantam a compreensão do problema, sem, contudo, anteciper soluções ou estratégias (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

Em seguida, desenvolve-se o trabalho autônomo dos estudantes, em que, de forma individual, em pares ou pequenos grupos, exploram a tarefa. Cabe ao professor monitorar, observar e intervir pontualmente, propondo perguntas que favoreçam o raciocínio, sem fornecer respostas diretas. Essa etapa é crucial para o desenvolvimento da autonomia, da argumentação e da comunicação matemática, conforme destacam os autores citados acima (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

A terceira fase é a discussão coletiva, descrita por Latas, Borralho e Barbosa (2024), como o momento no qual o professor organiza as diferentes soluções e estratégias apresentadas pelos estudantes. A seleção, a sequenciação e a conexão das ideias são feitas com intencionalidade pedagógica, de modo a construir uma compreensão coletiva dos conceitos matemáticos (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

Na quarta e última fase, a síntese, são formalizados os conhecimentos construídos. O professor e os estudantes destacam as estratégias eficazes, os conceitos fundamentais e as generalizações possíveis, consolidando as aprendizagens (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

No modelo defendido pelo Roadmap RAFA, o ensino exploratório não se dissocia da avaliação formativa. Pelo contrário, as interações constantes entre professor e estudantes durante todas as fases da aula configuram momentos discursivos de avaliação, orientada para regular as aprendizagens em tempo real (Latas; Borralho; Barbosa, 2024).

Corroborando com a centralidade no protagonismo dos estudantes acerca de suas habilidades comunicativas para representar seus raciocínios matemáticos, o conceito de comunidades discursivas, sustentado na perspectiva sociocultural (Sfard, 2008; Lerman, 2000), pressupõe que aprender matemática não se limita à aquisição de procedimentos, mas envolve a participação ativa em práticas discursivas próprias do fazer matemático.

Nesse sentido, os estudantes deixam de ser reprodutores do que está posto no quadro pelo professor e passam a argumentar, justificar, representar e generalizar

conceitos. No estudo de Kim e Lim (2025), ficou evidente que a construção de uma comunidade discursiva na sala de aula está intimamente ligada à relevância da avaliação formativa como um elemento estruturante das interações em sala de aula, especialmente nos momentos iniciais da aula.

A partir dos estudos de Kim e Lim (2025), percebe-se que a implementação da avaliação formativa na sala de aula de matemática revela padrões específicos de interação que se transformaram ao longo do tempo. No início do processo, predomina um modelo tradicional, em que o professor formula uma pergunta, o estudante responde e o professor avalia essa resposta em certa ou errada. Para as autoras, este padrão limita o desenvolvimento do raciocínio matemático, pois não favorece a construção coletiva de significados.

É possível destacar que os resultados observados tanto no estudo de Kim e Lim (2025) quanto nas experiências documentadas no Projeto RAFA (Latas; Borralho; Barbosa, 2024) mostram que avaliar processualmente os pontos fortes e oportunidades de melhoria dos estudantes, com o intuito de oferecer um feedback adequado às necessidades de cada um (Martínez et al., 2021), transforma a sala de aula em um espaço de investigação coletiva, onde os estudantes não apenas reproduzem conteúdos, mas desenvolvem a capacidade de externalizar os seus próprios processos de aprendizagem.

Dialogando com essa concepção, que interliga o processo de aprendizagem e a avaliação formativa no Ensino Fundamental, a análise de Valdivia et al. (2025) reforça que, na última década, houve um crescimento expressivo das pesquisas sobre o assunto, destacando sua importância na promoção de ambientes de aprendizagem centrados no papel ativo dos estudantes.

Nesse contexto, os professores pesquisadores da Universidade de Évora, autores do Projeto RAFA, utilizam o modelo didático Aprendizagem, Avaliação, Ensino Exploratório da Matemática, representado pelo anagrama MA2E2M, enquanto processo simultâneo e interligado.

Finalizando o aporte teórico que subsidiou a prática descrita neste relato de experiência, na seção seguinte descreve-se o escopo metodológico a partir do qual a vivência se consolidou.

3 METODOLOGIA

Conforme defendem Somekh e Lewin (2015), ao versarem que a pesquisa social envolve compreender contextos, práticas e significados a partir da experiência dos sujeitos envolvidos, remete-se neste texto a abordagem qualitativa a uma investigação que se coloca num processo educativo que envolve o ensino-aprendizagem de matemática.

De acordo com as autoras, “com frequência se considera a pesquisa sobre educação como educacional tanto em seus processos quanto em seus efeitos” (Somekh; Lewin, 2015, p. 36). Corroborando com essa epistemologia, nesta pesquisa, desenvolveu-se um trabalho com objetivo exploratório, do tipo descritivo, acerca de uma aula ocorrida numa Escola Municipal de Tempo Integral (EMTI).

Compreendendo, então, nessa travessia metodológica, este trabalho é um relato de experiência e considera que, conforme Bicudo (1993), aquele que vivenciou a experiência e a considera relevante, sob as perspectivas apontadas, relata aos demais o que foi realizado e os resultados alcançados. Trata da vivência pedagógica de uma professora de matemática, atuando no 9º ano do Ensino Fundamental, a partir de reflexões desenvolvidas no âmbito do Grupo de Estudos Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq), que promoveu um encontro formativo sobre a leitura de gráficos no contexto do *Design Research* do Projeto Avaliação Formativa na Prática Letiva do Professor de Matemática: Relações com as Aprendizagens (RAFA).

Em um dos encontros do G-TERCOA/CNPq, ocorrido no mês de maio de 2025, os estudos do grupo foram articulados com os professores António Borrvalho e Elsa Barbosa, dois dos três pesquisadores do Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora e autores do RAFA, que também conta com mais um investigador, no entanto, este pertencente a Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco. O referido momento foi conduzido pelo ensino exploratório com os próprios integrantes do grupo de estudos. Como tal, teve como base o modelo didático MA²E²M.

Neste momento, a professora autora deste relato de experiência, após participar do encontro do G-TERCOA/CNPq, identificou a necessidade de aprimorar as práticas de avaliação formativa com os seus estudantes, especialmente no desenvolvimento da leitura e interpretação de gráficos, tema central na formação a qual participou.

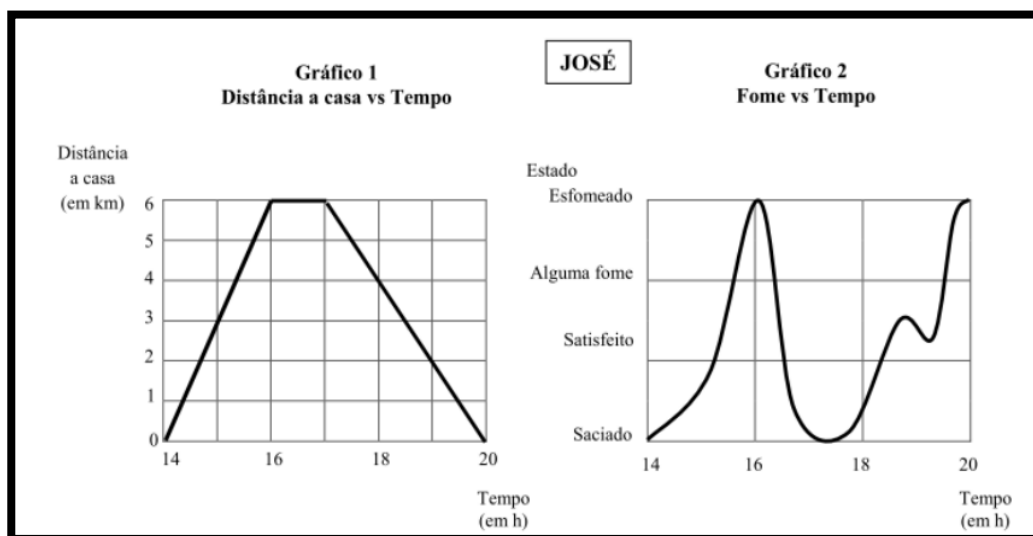
Alinhada aos princípios do RAFA e inspirada pela vivência estabelecida pelo G-

TERCOA/CNPq, a professora de Matemática do 9º ano de uma EMTI do município de Fortaleza, Ceará, decidiu investigar a aplicabilidade do RAFA junto a sua turma. No primeiro momento, utilizou-se da contextualização e da problematização como ponto de partida da vivência pedagógica considerando a mesma tarefa de leitura de gráficos. Trata-se de quatro gráficos dos quais dois correspondem a história de um personagem chamado José e dois correspondem a uma personagem chamada Mariana.

Na etapa inicial, ou seja, na apresentação da tarefa, a professora contextualizou a turma e apresentou a finalidade da atividade. Conforme Latas, Borrallho e Barbosa (2024), nesse momento, o professor propõe uma situação-problema instigante, capaz de despertar o interesse dos estudantes. Em acordo com essa referência, a professora estabeleceu os combinados didáticos junto com os estudantes para alcance do objetivo pedagógico da aula e apresentou a expectativa de aprendizagem.

No segundo momento, a professora dividiu os estudantes em duplas. Os estudantes receberam a tarefa impressa numa folha de papel sulfite, tamanho A4, com o seguinte comando ao qual precisariam desenvolver: Observa os quatro gráficos que se seguem e, com base na informação que eles contêm, escreve uma história sobre os passeios a pé realizados por José e Mariana. Na tarefa que foi entregue aos estudantes, constavam os gráficos abaixo, conforme a Figura 1 (Gráficos 1 e 2 de José) e a Figura 2 (Gráficos 1 e 2 de Mariana):

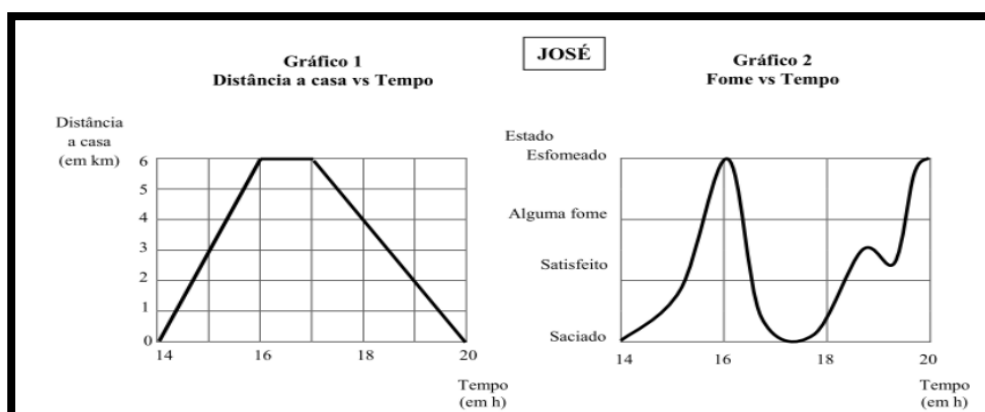
Figura 1 - Gráficos a serem interpretados para construir as inferências sobre José



Fonte: Arquivo das autoras (2025)¹

¹ Gráficos pertencentes à tarefa realizada pelos professores Antônio e Elsa, autores do Projeto RAFA, no encontro do dia 05 de maio de 2025 no G-TERCOA/CNPq.

Figura 2 - Gráficos a serem interpretados para construir as inferências sobre Mariana



Fonte: Arquivo das autoras (2025)².

Avançando para a terceira etapa da metodologia, discussão da tarefa, os estudantes apresentaram, em comum acordo com a sua respectiva dupla, as maneiras distintas com as quais imaginaram essa contação de história. Nesse momento, os estudantes foram estimulados pela professora a compartilharem os textos produzidos com a história de José e de Mariana.

Considerando que essa vivência foi realizada numa turma de 39 estudantes, é necessário reconhecer a inviabilidade de apresentação de todas as duplas, considerando o tempo pedagógico de 1h40 min de aula, por se tratar de duas aulas geminadas. Assim, a professora considerou oito duplas para a apresentação, iniciando por aqueles que desenvolveram textos curtos ou incompletos, a fim de estimulá-los a superar as dificuldades partindo do que pode ser considerado de seus potenciais demonstrados, até onde conseguiram desenvolver.

Na quarta fase da vivência, a síntese final, em grande grupo, a professora sistematizou todos os conhecimentos suscitados pela mobilização da tarefa e do ensino exploratório. Conforme Latas, Borralho e Barbosa (2024), essa fase tem como objetivo destacar os conceitos, criatividade e ideias utilizados ao longo das investigações dos estudantes. Nesse sentido, favoreceu-se a articulação entre os diferentes saberes, respeitando o repertório dos estudantes, transformando as limitações em oportunidades de melhoria e estabelecendo a valorização da construção coletiva no tocante à importância da leitura de mundo em todas as apresentações.

Do ponto de vista epistemológico, este trabalho adota uma postura que

² Gráficos pertencentes à tarefa realizada pelos professores António e Elsa, autores do Projeto RAFA, no encontro do dia 05 de maio de 2025 no G-TERCOA/CNPq.

compreende a indissociabilidade entre teoria e prática, como defendem Somekh e Lewin (2015), reafirmando que os métodos não são um roteiro fixo, mas sim ferramentas adaptáveis e sensíveis aos contextos investigados. No que concerne à produção dos dados, estes ocorreram no próprio espaço escolar, com a participação ativa da professora-pesquisadora e de seus estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

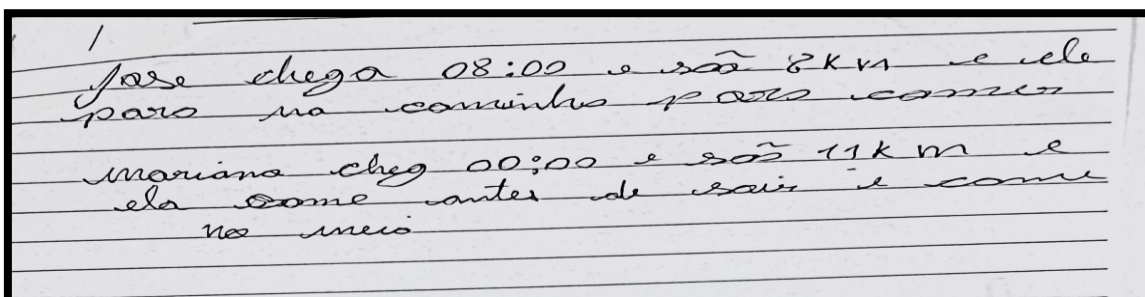
Um estudante A, acompanhado pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE) da Escola, devido às altas habilidades e superdotação, sentiu-se incomodado com a atividade. Perguntou se valeria ponto e ao receber a informação que não valeria ponto uma vez que aquela ocasião estava voltada ao processo de ensino-aprendizagem e a avaliação formativa, rapidamente o fez verbalizar seu desconforto e disse: “*Queria mesmo era fazer cálculo. Não vejo lógica nenhuma nisso*”.

Essa reação do estudante A coincide com o segundo ciclo do Projeto RAFA enquanto oportunidade de ajustar a expectativa da professora, que era romper com a memorização mecânica de replicabilidade de fórmulas reformulando-o a um processo investigativo de compreensão do raciocínio matemático, com a expectativa do estudante, que gostaria mesmo era de estar em seu estado habitual de replicar com facilidade o uso de fórmulas matemáticas.

A realidade era que a professora se deparou com a grande maioria da turma engajada efetivamente na aula, o que outrora ocorria de maneira inversa.

A fim de favorecer a compreensão acerca de alguns dos resultados deste relato de experiência, apresenta-se a seguir dois textos das oito duplas escolhidas na ocasião para apresentar as suas histórias. Na ordem em que foram selecionadas, considerou-se o seguinte critério: o texto mais incompleto foi nomeado Dupla 1 e está representado pela Figura 3 e o texto considerado mais completo dos oito selecionados foi chamado de Dupla 8 e está representado pela Figura 4.

Figura 3 - Texto elaborado pela Dupla 1, referente aos gráficos de José e Mariana



Fonte: Arquivo das autoras (2025).

A Dupla 1, quando descreve “são 8km”, revela a confusão inicial entre tempo e distância, variáveis apresentadas no gráfico. Ou seja, mesmo após o feedback, mantiveram o erro inicial tendenciado pelo estudante B. Todavia, ao serem os primeiros participantes, ficaram entusiasmados com a escolha e com a possibilidade de seus protagonismos. A discussão começou com todos os acertos: a chegada de José às 8h (20h); o fato que José parou no meio do caminho para comer e que Mariana comeu antes de sair de casa e no meio do caminho. Ao perceberem que existiam informações corretas em sua resposta se mantiveram participativo nas demais discussões.

A Dupla 2 também apresentou um texto curto e incompleto, mas que complementava o texto da Dupla 1 favorecendo na ocasião um diálogo sobre os conceitos de espaço inicial e espaço final.

A Dupla 3 dividiu a realização da atividade de maneira que um integrante produziu metade do texto e o outro integrante complementou. A complementação foi coerente e possibilitou um debate sobre o encontro entre José e Mariana.

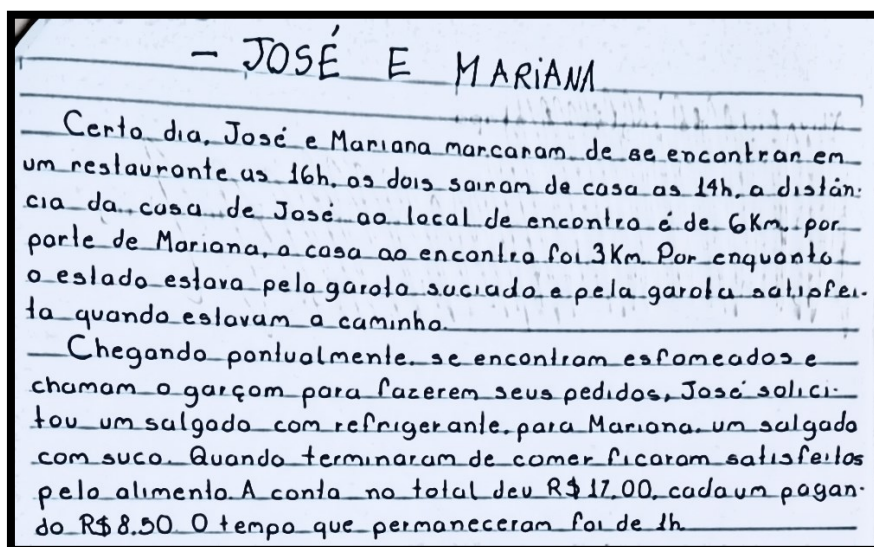
A Dupla 4 possibilitou a ampliação do diálogo sobre o passeio de José e Mariana ao trazer a informação de que ficaram juntos na lanchonete das 16h às 17h. Ao ser questionada sobre esse dado, a dupla disse que o tempo passou, mas eles não tiveram mudança no deslocamento. Com isso, a professora pode explorar o período em que os gráficos são constantes, sem variação no deslocamento, apesar da variação de tempo.

A Dupla 5 também dividiu a produção textual, metade para cada. O primeiro integrante da dupla trouxe a percepção de que saíram no mesmo horário de casa, o que proporcionou um debate sobre o conceito de origem. Já o segundo integrante demonstrou dificuldade de elaboração de texto com base no gráfico, revelando a dificuldade no letramento matemático, mesmo que mínimo, para desenvolver alguma inferência.

A Dupla 6 demonstra que consegue identificar o par ordenado formado pelo tempo e a distância, no entanto, para a interpretação dos dados, conforme elaborado em seu texto, esquece de subtrair ao tempo inicial. A avaliação acerca do erro construído pela dupla se revela quando cometem o mesmo erro tanto no gráfico de José, quanto no gráfico de Mariana.

A Dupla 7 também dividiu a produção textual, porém, neste caso os dois textos demonstram ser produções independentes que não se complementam para narrar uma mesma história. O integrante que elaborou o texto inicial, demonstra que compreende a grandeza distância ao interpretar que a medida de 6km para as duas distâncias significa que não são perto, o que oportunizou a professora a explorar a grandeza e as unidades de medida de comprimento. Entretanto, descreve que os gráficos tratam das distâncias da casa de José e Mariana, quando na verdade deveriam ter descrito que se trata das distâncias de José e Mariana em relação às suas casas. Nesse momento, o texto oportunizou um diálogo sobre referencial. Já o segundo integrante erra ao interpretar que José e Mariana saíram de casa às 15h, oportunizando um diálogo sobre a origem do gráfico a partir da distância “0” e o tempo “14h”.

Figura 4 - Texto elaborado pela Dupla 8, referente aos gráficos de José e Mariana



Fonte: Arquivo das autoras (2025)

A Dupla 8, como esperado, elaborou um texto com mais inferência. Como foram escolhidos para leitura final, os demais participantes conseguiram acompanhar a leitura e complementar informações a partir de tudo que já havia sido discutido com os textos anteriores. Com isso, a professora realizou a última etapa do ensino exploratório, a

síntese, assegurando o engajamento até mesmo daqueles que possuem baixo desempenho e defasagem de aprendizagem em matemática.

Esse relato demonstra que a tarefa exploratória transformou a sala numa comunidade discursiva para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Portanto, supera-se a atuação pedagógica de condicionar os estudantes a reproduzirem a leitura de gráficos tal qual percebida pelo docente, para uma ação imersiva de identificar todos os elementos presentes nessa atividade a partir da compreensão dos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato de experiência responde à problemática inicial e revela que a avaliação formativa, integrada ao trabalho com leitura e interpretação de gráficos, traz aprimoramento para as práticas pedagógicas em Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental.

Num primeiro momento, a experiência no grupo de estudos G-TERCOA/CNPq desencadeou um processo de ressignificação da prática avaliativa da professora autora deste relato de experiência. Num segundo momento, o planejamento e a execução de uma aula que integra ensino-aprendizagem e avaliação de maneira interligada, inspirada no modelo didático MA2E2M, resultou no alcance do objetivo deste relato.

Evidencia-se que a avaliação, quando concebida como processo formativo, torna-se uma aliada indispensável no desenvolvimento da compreensão matemática, contribuindo diretamente para a superação de dificuldades históricas no ensino deste componente curricular.

Considerando que este relato descreve uma quantidade reduzida das produções discursivas dos estudantes, este trabalho revela a sua limitação no que concerne à generalização para grandes grupos. Além disso, somente um caso relacionado à Educação Especial Inclusiva foi apresentado, quando outras possibilidades e desafios podem ser enfrentados com a aplicação deste modelo didático.

Assim, pesquisas futuras podem comparar a aplicação desta prática, antes e depois do modelo didático MA2E2M, para analisar em quais categorias o desempenho dos estudantes se modifica por meio de pesquisas quanti e/ou qualitativas.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Francisco Cleuton de *et al.* **Reflexões sobre avaliação formativa no contexto da educação básica**: um relato de sessão de estudos no G-TERCOA. In: SANTOS, Maria José C. dos; PRATA, Glessiane Coeli Freitas Batista; ANDRADE, Wendel Melo;
- BEZERRA, Antônio Marcelo Araújo (org.). **Ensinar-Aprender para transformar**: inovações educacionais. Editora Objetivo Educacional, 2024. (Coleção Publicações G-TERCOA, v. 5). Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/79299/1/2024_liv_mjcdossantos.pdf. Acesso em: 20 jun. 2025.
- BERNARDO, Isabel. Educational Design Research. In: MOREIRA, António; SÁ, Patrícia; COSTA, António Pedro (org.). **Metodologias de investigação**: reflexões em torno de métodos. v. 1. Aveiro: UA Editora, 2021. p. 65–77. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Metodologias%20investigacao%20Vol1%20Digital.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. **Pro-Posições**, v. 4, n.1, p. 18-23, 1993.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.
- CANAVARRO, Ana Paula. Ensino Exploratório de Matemática: práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, nov./dez. 2011. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4265/1/APCanavarro%202011%20EM115%20pp11-17%20Ensino%20Exploratório.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- KIM, Hee-jeong; LIM, Woong. Discussion patterns in a middle school mathematics classroom: a case of implementing formative assessment lessons. **Instructional Science**, [s. l.], Received: 16 Jan. 2022 / Accepted: 24 Feb. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11251-025-09708-9>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- LATAS, Joana; BORRALHO, António; BARBOSA, Elsa. **Roadmap RAFA – da avaliação à inovação pedagógica em sala de aula**. Évora: Universidade de Évora, 2024. ISBN 978-972-778-414-1.
- LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues de; BORRALHO, António Manuel Águas. **Ensino, avaliação e aprendizagem**: da sala de aula à formação docente. São Paulo: Livraria da Física, 2023.
- MARTÍNEZ, Silvia Berenice Ortega *et al.* Considerações sobre práticas de avaliação formativa no ensino fundamental: um estudo de caso. **Revista Metropolitana de Ciências Aplicadas**, v. 4, n. 3, p. 113-122, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.62452/8620a835>. Acesso em: 20 jun. 2025.

MCKENNEY, Susan; REEVES, Thomas. **Conducting Educational Design Research**. 2. ed. New York: Routledge, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9781315105642>. Acesso em: 20 jun. 2025.

SANTOS, Maria José Costa dos. G-TERCOA: uma década de formação e debate sobre a Educação Básica no Brasil. **Revista Ensino em Debate**, Fortaleza, v. 2, p. e2024002, 2024. Disponível em: <https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/13>. Acesso em: 20 jun. 2025.

SOMEKH, Bridget; LEWIN, Cathy (Orgs.). **Teoria e Métodos de Pesquisa Social**. Petrópolis: Vozes, 2015.

VALDIVIA, Santillán Molina de; MARITZA Brizaida, Garay Juipa, Raquel; OYOLA Canto, Maria Santos; ALBINO Acuña de Cadema, Magaly Susana. Importância da avaliação formativa em alunos do ensino fundamental: uma análise da produção científica na Scopus. **InveCom Journal**, v. 5, n. 4, p. 1–12, 2025. ISSN 2739-0063. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14835148>. Acesso em: 20 jun. 2025.

ANÁLISE DA POLÍTICA DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO NO CONTEXTO ESCOLAR

Elzenir Neves Candéa Silva
Robéria Vieira Barreto Gomes
Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

A consolidação da educação inclusiva no Brasil representa um avanço significativo no reconhecimento do direito à educação para todos os sujeitos, especialmente a partir da implantação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008 e da Política Nacional de Educação Especial Inclusiva de 2025. Nesse cenário, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e as Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) configuram-se como dispositivos pedagógicos estruturantes voltados à eliminação de barreiras à aprendizagem e à participação escolar dos estudantes, educação especial inclusiva, fortalecendo a educação inclusiva como princípio estruturante das políticas educacionais brasileiras (Haas, 2023; Piccolo, 2023)

Diante disso, a pertinência deste estudo está relacionada à necessidade de aprofundar a análise dos desafios que se relacionam à formulação normativa das políticas inclusivas e sua efetiva concretização no âmbito escolar. Sob essa ótica, embora a educação brasileira tenha avançado, as pesquisas ainda apontam a recorrência de desafios formativos e institucionais, além de estruturais, que incidem de maneira direta sobre a efetividade do AEE e das SRM, tornando necessária a produção de estudos que analisem essas lacunas à luz das dinâmicas contemporâneas que permeiam a educação inclusiva (Piccolo, 2023).

Já a relevância temática deste trabalho fundamenta-se na centralidade da educação especial inclusiva no cenário educacional brasileiro escolar, especialmente diante das demandas por equidade educacional, garantia de direitos e construção de sistemas educacionais mais democráticos (Gomes, 2016). Assim, compreender as necessidades em torno da implementação do AEE e das SRM contribui para o fortalecimento das políticas públicas educacionais e para a qualificação das práticas pedagógicas inclusivas, sobretudo no que se refere à formação docente, infraestrutura escolar e articulação pedagógica entre atendimento especializado e ensino comum.

Diante desse cenário, este estudo orienta-se pela seguinte pergunta de pesquisa:

o que diz a literatura vigente sobre os principais desafios contemporâneos relativos à implementação do Atendimento Educacional Especializado que acontece nas Salas de Recursos Multifuncionais? A partir dessa questão norteadora delineou-se como objetivo analisar, a partir da literatura vigente, os desafios relativos à implementação do atendimento educacional especializado na sala de recursos multifuncionais.

Quanto ao decurso do artigo, este está organizado em quatro seções principais: introdução, na qual são contextualizados o tema, a problemática e o objetivo da pesquisa; metodologia, que explicita o percurso da pesquisa bibliográfica e documental (critérios de seleção do *corpus*, bases consultadas, procedimentos de leitura e de análise e categorias analíticas); resultados e discussões, seção em que se sistematizam e interpretam criticamente os achados da literatura analisada (fundamentos conceituais, convergências e tensões teóricas, evidências recorrentes e lacunas), articulando-os ao debate contemporâneo sobre educação inclusiva, AEE e SRM; e, por fim, considerações finais, em que se sintetizam os principais resultados do levantamento, indicam-se implicações para a política e a prática escolar e apontam-se possibilidades para pesquisas futuras.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa, de natureza analítico-interpretativa, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica articulada à análise documental (Minayo, 2009; Gil, 2017). O foco recai sobre a implementação do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) no Brasil, tomando como eixo de interpretação a relação entre normativas estruturantes da educação inclusiva e produções científicas recentes que discutem a materialização dessas políticas no cotidiano escolar.

A opção pela abordagem qualitativa justifica-se por permitir apreender a complexidade do fenômeno educacional em suas dimensões política, institucional, pedagógica e social, compreendendo o AEE/SRM como política pública que se concretiza de modo heterogêneo nos territórios e nas escolas. O recorte temporal priorizou publicações entre 2020 e 2025, encontradas em bases e repositórios da área da Educação, periódicos científicos e acervos acadêmicos (CAPES, SciELO, BDTD (teses e dissertações) e (Google Acadêmico), por concentrar debates contemporâneos e evidenciar tendências analíticas recentes, sem desconsiderar, quando necessário, referências anteriores de caráter estruturante.

2.1 Constituição do *corpus* e fontes

O *corpus* bibliográfico foi composto por produções que abordam diretamente a implementação do AEE, a organização das SRM e os desafios estruturais da educação inclusiva no Brasil, contemplando, entre outros, estudos de Haas (2023), Piccolo (2023), Borges; Ziesmann; Rodrigues (2023), Morais; Gomes (2023), Figueiredo; Silva (2022), Valentim; Oliveira (2025) e Bondezan; Brill (2025). Em complemento, foi constituído um *corpus* documental formado por documentos normativos que orientam a oferta e a organização do AEE no país, com ênfase em: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996), Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e Resolução CNE/CEB nº 4/2009, (Brasil, 2009) selecionados por seu papel regulador na estruturação do atendimento e na definição de responsabilidades institucionais.

2.2 Procedimentos de busca, seleção e organização

A coleta foi realizada por meio de revisão bibliográfica sistematizada e levantamento documental, em bases e repositórios da área da Educação, periódicos científicos e acervos acadêmicos (CAPES, SciELO, BDTD (teses e dissertações) e Google Acadêmico). As etapas seguiram um percurso sequencial: (i) levantamento inicial de publicações; (ii) leitura exploratória (títulos, resumos e palavras-chave); (iii) aplicação de critérios de inclusão e exclusão; (iv) leitura integral dos textos selecionados; e (v) organização do *corpus* para análise.

Como critérios de inclusão, consideraram-se: (a) publicações no recorte temporal definido (2020 - 2025); (b) foco no contexto brasileiro; (c) abordagem explícita do AEE e/ou das SRM; e (d) aderência a temas correlatos essenciais, como formação docente, políticas públicas, infraestrutura escolar, práticas pedagógicas inclusivas, tecnologia assistiva e desigualdades territoriais. Foram excluídos trabalhos que tratassem do tema apenas de forma tangencial, sem análise substantiva do AEE/SRM, ou que não apresentassem conexão com a implementação e seus condicionantes (Lima; Miotto, 2007).

2.3 Estratégia de análise e categorias

A análise do *corpus* foi conduzida por análise temática qualitativa, envolvendo leitura analítica dos textos, identificação de unidades de sentido e construção de categorias analíticas orientadas pelos objetivos do estudo e pelo referencial da educação

inclusiva. As categorias mobilizadas foram: (1) formação docente; (2) infraestrutura e funcionamento das SRM; (3) políticas públicas e gestão da inclusão; (4) práticas pedagógicas e articulação AEE–ensino comum; (5) tecnologia assistiva e recursos pedagógicos; e (6) disparidades geográficas e condições de implementação. A interpretação priorizou a identificação de convergências, tensões e lacunas, articulando achados empíricos da literatura com o conteúdo prescritivo-normativo dos documentos analisados.

2.4 Rigor científico

Para assegurar rigor, adotaram-se: (a) consistência teórico-metodológica (coerência entre problema, objetivos, corpus e procedimentos); (b) fidelidade às evidências (tratamento criterioso dos achados, evitando extrapolações); (c) rastreabilidade do percurso (explicitação das etapas de seleção e análise); e (d) triangulação teórico-analítica, articulando resultados da literatura com o marco normativo, de modo a qualificar a interpretação (Gil, 2017).

Em síntese, o percurso metodológico viabilizou compreender a implementação do AEE e das SRM como um fenômeno sistêmico e multidimensional, permitindo mapear tendências interpretativas, desafios estruturais recorrentes e lacunas investigativas que atravessam a materialização das políticas de educação inclusiva no Brasil.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção sistematiza e interpreta os achados do corpus bibliográfico e documental, articulando-os aos marcos normativos da educação inclusiva no Brasil. A análise evidencia que o AEE e as SRM operam como dispositivos centrais para a garantia do direito à educação, mas sua efetivação depende de condições institucionais, formativas, materiais e territoriais que, em muitos contextos, produzem distanciamentos entre o prescrito e o realizado. A seguir, discutem-se (3.1) o lugar do AEE/SRM como dispositivo pedagógico na consolidação da inclusão e (3.2) os principais condicionantes e desafios que atravessam sua implementação.

3.1 AEE e SRM como Dispositivos Pedagógicos na Consolidação da Educação

Inclusiva

Compreender a sistematização da educação inclusiva no Brasil requer ultrapassar leituras exclusivamente normativas, incorporando dimensões históricas, sociopolíticas e pedagógicas que condicionam a materialização das políticas educacionais no cotidiano escolar. Nesse cenário, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e as Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) configuram-se como dispositivos pedagógicos estratégicos voltados à superação de barreiras que restringem a aprendizagem e a participação dos estudantes público-alvo da educação especial (Haas, 2023; Piccolo, 2023).

No plano conceitual, a literatura analisada sustenta a inclusão como processo educacional mediado socialmente, no qual a ação pedagógica intencional amplia possibilidades de desenvolvimento dos sujeitos. Sob essa perspectiva, o AEE se afirma como instância de mediação planejada, orientada à construção de estratégias e recursos que potencializam o desenvolvimento cognitivo, social e educacional, em articulação com a escolarização comum (Borges; Ziesmann; Rodrigues, 2023; Valentim; Oliveira, 2025). Tal enquadramento desloca o foco da deficiência para as barreiras pedagógicas, organizacionais e sociais que limitam a participação, reposicionando a escola como corresponsável pela reorganização curricular, pela transformação das práticas e pela reconfiguração das relações institucionais (Piccolo, 2023; Figueiredo; Silva, 2022).

No campo normativo, o AEE é definido como serviço complementar e suplementar ao ensino comum, devendo ocorrer em articulação com o currículo escolar (Brasil, 2009). Entretanto, os estudos mapeados apontam que essa articulação permanece como um dos pontos mais críticos da política, evidenciando tensões entre a prescrição legal e a realidade escolar (Valentim e Oliveira, 2025; Haas, 2023). Pesquisas como a de Borges; Ziesmann; Rodrigues (2023) e a de Bondezan e Brill (2025) reforçam que a implementação do AEE/SRM deve ser entendida como fenômeno multidimensional, condicionado por fatores institucionais (ausência de protocolos institucionais que organizem fluxos de comunicação entre professores regentes e professores do atendimento e a necessidade de governança educacional que assegure condições contínuas de operação e acompanhamento); formativos (lacunas formativas e sobrecarga, acúmulo de funções que incidem na qualidade do planejamento pedagógico); estruturais (condições materiais e à infraestrutura das SRM, disponibilidade e manutenção de

recursos, acessibilidade arquitetônica e uso pedagógico da tecnologia assistiva) e geográficos (desigualdades territoriais em contextos rurais, municípios com menor capacidade fiscal e redes com infraestrutura fragilizada), o que exige leitura sistêmica da política e de sua operacionalização.

Nessa direção, Valentim e Oliveira (2025) destacam entraves relacionados às condições escolares e à disponibilidade de profissionais com formação específica, indicando que a efetividade do AEE depende da integração entre políticas públicas, formação continuada e condições materiais de funcionamento das SRM. Essa leitura converge com Gomes (2016), ao enfatizar que, embora exista arcabouço legal e financiamento, o desafio reside em fazer da educação especial uma modalidade transversal que perpassa níveis e modalidades, demandando revisão de práticas pedagógicas, gestão, infraestrutura e recursos para promoção de uma escola inclusiva (Gomes, 2016).

Assim, os resultados sinalizam que o AEE, realizado nas SRM, deve operar como suporte complementar, e não substitutivo, ao ensino regular. Contudo, sua consolidação exige mudança de paradigma, do modelo segregador para o inclusivo, sustentada por transformações estruturais e pedagógicas no cotidiano escolar e por compromisso coletivo institucional. Nessa perspectiva, Haas (2023) chama atenção para disputas políticas e institucionais que atravessam a educação inclusiva e impactam a execução das políticas na escola, reforçando que o reconhecimento legal do direito não é suficiente sem condições concretas de implementação. Piccolo (2023) também enfatiza que a consolidação da inclusão exige articulação entre políticas educacionais, formação docente e reorganização das práticas escolares, compreendendo a inclusão como processo sistêmico e multidimensional.

3.2 Do acesso à aprendizagem: Desafios contemporâneos do AEE nas Salas de Recursos Multifuncionais (SRM)

Os achados da literatura recente indicam que o avanço normativo da educação inclusiva no Brasil consolidou, com relativa robustez, a dimensão do acesso, isto é, a matrícula e a permanência dos estudantes público-alvo da educação especial na escola comum, mas ainda não assegurou, na mesma intensidade, a dimensão da aprendizagem. Nesse sentido, o AEE e as Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) ocupam um lugar decisivo: são apresentados como dispositivos pedagógicos capazes de promover a

acessibilidade curricular e a superação de barreiras, mas sua efetividade permanece condicionada por variáveis institucionais, formativas, materiais e territoriais que atravessam a escola e as redes de ensino (Haas, 2023; Piccolo, 2023; Valentim; Oliveira, 2025).

Um primeiro desafio contemporâneo refere-se à articulação pedagógica entre o AEE e o ensino comum, frequentemente apontada como eixo crítico na implementação das políticas inclusivas. Embora o marco normativo reforce o caráter complementar e suplementar do AEE, em articulação com o currículo escolar, estudos evidenciam que essa integração nem sempre se materializa em práticas sistemáticas de co-planejamento, acompanhamento e corresponsabilização pedagógica. Em muitos contextos, o AEE tende a operar de forma paralela ao ensino regular, seja por dificuldades de gestão do tempo e da rotina escolar, seja por ausência de protocolos institucionais que organizem fluxos de comunicação entre professores regentes e professores do atendimento (Valentim; Oliveira, 2025; Borges; Ziesmann; Rodrigues, 2023). Esse desencontro produz um efeito recorrente: a SRM é percebida como lugar do estudante, e não como dispositivo transversal de suporte ao currículo, o que enfraquece a passagem do acesso à aprendizagem como eixo estruturante da inclusão.

Em segundo lugar, destaca-se o desafio da formação docente e do trabalho pedagógico especializado. A literatura revisada evidencia que a atuação no AEE exige conhecimentos específicos sobre acessibilidade pedagógica, planejamento individualizado, recursos de apoio e avaliação formativa, além de domínio conceitual sobre o próprio paradigma inclusivo. Contudo, persistem cenários de atuação marcada por sobrecarga, acúmulo de funções e lacunas formativas, o que incide diretamente na qualidade do planejamento e na consistência das estratégias de mediação pedagógica (Figueiredo; Silva, 2022; Valentim; Oliveira, 2025). Ao mesmo tempo, os estudos indicam que a formação continuada, quando desvinculada das demandas reais da escola e dos estudantes, tende a produzir baixo impacto prático, reforçando a necessidade de modelos formativos situados, colaborativos e institucionalmente apoiados.

Um terceiro desafio diz respeito às condições materiais e à infraestrutura das SRM, elemento determinante para que o AEE opere como política pedagógica e não apenas como formalidade administrativa. A existência física da sala, por si só, não garante sua efetividade pedagógica: é necessário funcionamento regular, organização do atendimento, disponibilidade e manutenção de recursos, acessibilidade arquitetônica e

suporte técnico-pedagógico. Estudos apontam que, mesmo em redes que implantaram SRM, há variações significativas na qualidade dos materiais, na adequação do espaço e na estabilidade do serviço, produzindo assimetrias que impactam diretamente a promoção de estratégias de aprendizagem (Bondezan; Brill, 2025; Haas, 2023). Em termos sistêmicos, esse cenário sugere que a política de SRM depende não apenas de aquisição de equipamentos, mas de administração educacional que assegure condições contínuas de operação e acompanhamento.

O quarto desafio refere-se ao uso pedagógico da tecnologia assistiva. A literatura reconhece a tecnologia assistiva como ferramenta estratégica para ampliar participação e autonomia, mas evidencia que seu uso ainda é atravessado por desigualdades de acesso, ausência de formação específica e fragilidade de suporte institucional. Morais e Gomes (2023) apontam que a apropriação pedagógica dos recursos é limitada quando os docentes não recebem orientação técnica e didática para integrá-los ao planejamento curricular; de modo convergente, Bondezan e Brill (2025) indicam que, embora reconhecida como central para a inclusão, a tecnologia assistiva frequentemente esbarra em entraves formativos e estruturais, o que restringe seu potencial de produzir efeitos concretos sobre a aprendizagem. Assim, o problema não se reduz à presença do recurso: envolve mediação docente, intencionalidade pedagógica e condições institucionais para uso continuado.

Por fim, a literatura evidencia que as desigualdades territoriais constituem um condicionante transversal da implementação do AEE e das SRM. Contextos rurais, municípios com menor capacidade fiscal e redes com infraestrutura fragilizada tendem a apresentar maiores dificuldades para garantir profissionais especializados, recursos pedagógicos e suporte técnico, o que amplia o hiato entre direito formal e efetivação concreta (Bondezan e Brill, 2025). Nessa perspectiva, Haas (2023) chama atenção para disputas políticas e institucionais que atravessam a educação inclusiva e incidem na execução das políticas, reforçando que a existência de direitos legais não assegura, isoladamente, a aprendizagem sem condições estruturais sustentáveis. Piccolo (2023), por sua vez, reforça que a consolidação da inclusão depende de articulação entre políticas, formação e reorganização de práticas escolares, compreendendo a implementação como processo sistêmico.

Desse modo, os desafios contemporâneos do AEE e das SRM indicam que a passagem do acesso à aprendizagem requer: (i) articulação efetiva entre AEE e ensino comum, com co-planejamento e corresponsabilização pedagógica; (ii) formação docente

continuada, situada e orientada por problemas reais da escola; (iii) infraestrutura e funcionamento regular das SRM com recursos adequados e suporte institucional; (iv) integração qualificada da tecnologia assistiva ao currículo; e (v) políticas educacionais sensíveis às desigualdades territoriais. Assim, a efetividade do AEE se afirma como resultado de uma arquitetura institucional e pedagógica que sustente práticas inclusivas consistentes, evitando que a inclusão se restrinja à matrícula e assegurando, de fato, condições de aprendizagem e participação para todos os estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que a implementação do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) no Brasil constitui um processo complexo, marcado por avanços normativos relevantes, mas ainda limitado por barreiras estruturais e institucionais. A pergunta de pesquisa "o que diz a literatura vigente sobre os principais desafios contemporâneos relativos à implementação do Atendimento Educacional Especializado que acontece nas Salas de Recursos Multifuncionais?" encontra resposta na identificação de quatro eixos críticos que perpassam a realidade educacional brasileira.

No campo da formação docente, persistem lacunas na formação inicial e continuada, o que fragiliza a colaboração entre o AEE e o ensino comum e limita o uso pedagógico das tecnologias assistivas. Somam-se a isso as dificuldades de infraestrutura, em que a efetividade do serviço é frequentemente comprometida por limitações materiais, falta de manutenção de recursos e suporte técnico insuficiente nas SRM. No âmbito da gestão, observa-se a urgência de que o AEE deixe de ser operado como um dispositivo administrativo isolado para se tornar uma prática pedagógica integrada ao currículo e à governança escolar. Além disso, as desigualdades regionais e assimetrias territoriais de investimento impactam diretamente a disponibilidade de profissionais especializados, gerando disparidades no acesso ao direito à educação inclusiva.

Assim, conclui-se que a superação desses entraves exige políticas públicas integradas e territorialmente contextualizadas. Para que a inclusão ultrapasse a dimensão formal da garantia de matrícula e se traduza em efetiva aprendizagem e participação, torna-se indispensável a articulação entre formação qualificada, investimentos estruturais permanentes e o fortalecimento do compromisso institucional com a diversidade no cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

BONDEZAN, A.; BRILL, S. As salas de recursos multifuncionais e as tecnologias assistivas em estudos científicos: desafios na formação do professor. **Dialogia**, [S. l.], n. 52, p. e28301, 2025. <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/28301>

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009. **Institui diretrizes operacionais para o atendimento educacional especializado na educação básica, modalidade educação especial**. Brasília, DF: CNE, 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. **Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2014-2018/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRAUN, V.; C, V. **Thematic analysis: a practical guide**. London: Sage, 2021.

BORGES, C.; ZIESMANN, C.; RODRIGUES, D. Educação inclusiva e atendimento educacional especializado: práticas, formação e perspectivas. **Revista Cocar**, [S. l.], n. 19, 2023. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7667>

CRESWELL, J. **Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches**. 5. ed. Thousand Oaks: Sage, 2012.

FIGUEIREDO, S.; SILVA, E. Desafios do fazer docente nas salas de recursos multifuncionais (SRM). **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 42, e230191, p. 1–14, 2022. <https://doi.org/10.1590/1982-3703003230191>

- FLICK, U. **An introduction to qualitative research**. 7. ed. London: Sage, 2022.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GOMES, Robéria Vieira Barreto. **O atendimento educacional especializado nas salas de recursos multifuncionais nas escolas municipais de Rio Branco/Acre**. 2016. 250 f. Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016
- HAAS, C. Atendimento educacional especializado: concepções políticas em disputa e indicadores educacionais de acesso na esteira dos desafios à inclusão escolar. **Revista Cocar**, [S. l.], n. 19, 2023. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/6013>
- LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/HSfV9DS7Yf6nc9V99xs99mB/>. Acesso em: 16 fev. 2026.
- LINCOLN, Y.; GUBA, E. **Naturalistic inquiry**. Beverly Hills: Sage, 1985.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.
- MORAIS, V.; GOMES, P. Tecnologia assistiva na sala de recursos multifuncionais: a capacitação do professor e a importância para a inclusão do estudante com deficiência. **Eventos Pedagógicos**, Sinop, v. 14, n. 2, p. 461–475, jul. 2023. <https://periodicos.unemat.br/index.php/reps/article/view/10678>
- PICCOLO, G. M. Do centro às margens: por um Atendimento Educacional Especializado inclusivo. **Revista Cocar**, [S. l.], n. 19, 2023. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/6048>
- VALENTIM, F.; OLIVEIRA, A. O atendimento educacional especializado (AEE) para alunos com deficiência intelectual: legislação, políticas públicas e fragilidades do contexto. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 23, n. 41, 2025. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/10009>
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS DO GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA TECENDO REDES COGNITIVAS DE APRENDIZAGEM (G- TERCOA/CNPq/UFC) PERÍODO 2020-2025

Ana Lucia Balbino da Silva

Jorge Carvalho Brandão

Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

Os grupos de pesquisa constituem espaços estratégicos de produção científica e formação acadêmica, desempenhando papel central na articulação entre ensino, pesquisa e extensão e no fortalecimento dos campos do conhecimento. No âmbito da Educação Matemática, esses grupos colaborativos e éticos contribuem para o desenvolvimento de práticas investigativas, inovação pedagógica e circulação qualificada do conhecimento científico.

Nessa conjuntura, o Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC), vinculado à Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, consolidou-se, ao longo da última década, como um espaço interdisciplinar de referência na formação inicial e continuada de professores. Sua atuação abrange áreas como Educação Matemática, currículo, avaliação, políticas públicas, metodologias de ensino, tecnologias educacionais, inclusão e inovação pedagógica, sustentada por uma identidade epistemológica e metodológica orientada pela integração entre teoria e prática e pelo compromisso social da pesquisa educacional (Andrade; Santos, 2025).

O G-TERCOA/UFC caracteriza-se por uma dinâmica formativa colaborativa, reunindo estudantes de graduação e pós-graduação, professores da Educação Básica e pesquisadores experientes, o que favorece o desenvolvimento de competências investigativas, da escrita acadêmica e da autonomia científica. Tal configuração contribui para a formação de professores-pesquisadores capazes de refletir criticamente sobre a prática docente e os desafios educacionais contemporâneos.

Do ponto de vista teórico-metodológico, as produções do G-TERCOA dialogam com abordagens contemporâneas da Educação Matemática crítica e da formação docente reflexiva, com destaque para a mobilização da Sequência Fedathi e, mais recentemente, da Sequência Fedathi como Metodologia de Análise de Dados (SFMAD). Essa escolha evidencia a busca por rigor metodológico, coerência epistemológica e práticas

investigativas sensíveis à complexidade dos fenômenos educacionais.

Ao longo do quinquênio 2020 - 2025, observa-se intensificação das atividades do grupo, marcada pela ampliação do número de integrantes, pelo fortalecimento de redes colaborativas interinstitucionais e pela diversificação das produções acadêmicas, incluindo artigos científicos, capítulos de livros, e-books, produtos educacionais e participação em eventos científicos locais, nacionais e internacionais.

Diante desse cenário, objetiva-se analisar as contribuições científicas do G-TERCOA/CNPq/UFC no período de 2020 a 2025, a partir de uma revisão sistemática da literatura composta por quatro artigos científicos e pelo capítulo dedicado ao grupo no *e-book* Grupos de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática no Ceará. A pergunta de pesquisa que orienta o estudo é: quais são as principais contribuições científicas do G-TERCOA/CNPq/UFC, no período de 2020 a 2025, para a formação docente e para o campo da Educação Matemática e áreas afins?

Parte-se da hipótese de que as produções analisadas evidenciam a consolidação do G-TERCOA como um espaço formativo inovador, com impacto significativo na produção de conhecimento científico, no desenvolvimento profissional docente e na articulação entre teoria e prática pedagógica. Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa e natureza descritivo-analítica, fundamentada na Sequência Fedathi como Metodologia de Análise de Dados (SFMAD), permitindo identificar regularidades, categorias analíticas e eixos de contribuição científica nas produções selecionadas.

O referencial teórico que fundamenta este estudo e as produções do G-TERCOA se insere no campo contemporâneo da Educação Matemática e da formação de professores, articulando pressupostos epistemológicos e metodológicos. O próximo tópico detalha esse arcabouço, trazendo como eixos centrais a Sequência Fedathi (SF), em sua vertente como Metodologia de Análise de Dados (SFMAD), a Teoria da Objetivação de Luis Radford e a Insubordinação Criativa de Beatriz D'Ambrósio, os quais fornecem as lentes conceituais para a análise crítica das contribuições do grupo no período.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica que sustenta as produções científicas do Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (GTERCOA / CNPq /

UFC) insere-se no campo contemporâneo da Educação Matemática e da formação de professores, articulando pressupostos epistemológicos, metodológicos e pedagógicos que concebem o ensino-aprendizagem como processos sociais, históricos, culturais e investigativos. Trata-se de uma base teórica plural e coerente, que compreende a docência como prática reflexiva, ética e socialmente comprometida, em diálogo com currículo, avaliação, inclusão, políticas públicas e inovação educacional (Santos, 2024).

Um dos eixos estruturantes desse referencial é a Sequência Fedathi (SF), concebida por Hermínio Borges Neto, inicialmente como metodologia de ensino e, posteriormente, ampliada para os campos da formação docente, da investigação científica e da análise de dados. No âmbito da Educação Matemática, a SF constitui uma resposta crítica aos modelos tradicionais de ensino centrados na transmissão de conteúdos, ao propor uma reorganização epistemológica do ato de ensinar e aprender, fundamentada na problematização, na postura investigativa do professor e do estudante e na mediação docente intencional (Borges Neto, 2004; Borges Neto; Santana, 2019).

Nessa perspectiva, o professor é compreendido como sujeito epistemicamente ativo, responsável por organizar situações-problema, regular intervenções pedagógicas e sustentar o tempo cognitivo necessário à investigação, à formulação de hipóteses e à validação de argumentos. Tal concepção dialoga com abordagens socioculturais da aprendizagem, ao reconhecer o erro como elemento constitutivo do processo formativo e a interação como base estruturante do desenvolvimento intelectual. No campo da formação docente, a SF promove a ressignificação do papel do professor, que passa a atuar como mediador do conhecimento e incentivador da autonomia intelectual dos estudantes (Borges Neto, 2004; Borges Neto; Santana, 2019).

No contexto das pesquisas desenvolvidas pelo G-TERCOA/CNPq/UFC, a Sequência Fedathi extrapola o espaço da sala de aula e ampliar seus horizontes, alcançando caminhos diferentes: SF como Metodologia de Pesquisa pautada na busca por respostas, na resolução de problemas científicos (Menezes, 2018); SF como Metodologia de Formação Generalizada, direcionada a mudança de postura docente (Felicio, 2024) e a SF como Metodologia de Análise de Dados (SFMAD), fundamentada nas bases da SF, subsidiada em suas subfases: Curadoria, Minúcia, Apresentação e Interpretação (Menezes *et.al.*, 2024). Essa ampliação fundamenta-se na compreensão de que os dados educacionais (textos acadêmicos, narrativas formativas, registros de práticas e documentos institucionais) são produções situadas, atravessadas por intencionalidades e

sentidos historicamente constituídos. A SFMAD organiza o processo analítico em quatro etapas articuladas, curadoria, minúcia, apresentação e interpretação, orientando a construção progressiva da interpretação e assegurando rigor analítico, coerência epistemológica e alinhamento entre teoria, método e objeto de investigação (Menezes *et al.*, 2024).

Outro aporte teórico central é a Teoria da Objetivação, desenvolvida por Luis Radford, que compreende o ensino-aprendizagem como práticas sociais atualizadas cultural e historicamente. Nessa perspectiva, o conhecimento emerge do trabalho conjunto, das interações, dos gestos, da linguagem e dos artefatos presentes nas atividades humanas, deslocando a aprendizagem de uma dimensão individual para uma dimensão coletiva, ética e política (Radford, 2014; 2021). Essa abordagem contribui para a análise do desenvolvimento conceitual, das práticas pedagógicas e dos processos formativos investigados pelo grupo.

Dialogando com outros referenciais, a Insubordinação Criativa, proposta por Beatriz D'Ambrósio, constitui um referencial ético-pedagógico que fundamenta práticas docentes comprometidas com a justiça social, a equidade e a transformação da escola. Ao defender a ruptura consciente com modelos prescritivos e tecnicistas, essa abordagem legitima a autonomia docente na tomada de decisões pedagógicas contextualizadas e socialmente responsáveis (D'Ambrósio; Lopes, 2015), sustentando ações inovadoras e posicionamentos críticos frente aos desafios da Educação Básica.

Articulados de forma interdisciplinar, esses referenciais sustentam uma concepção de formação docente contínua, investigativa e socialmente comprometida, na qual currículo, avaliação, inclusão e políticas públicas são compreendidos como dimensões indissociáveis do processo educativo (Andrade; Santos, 2025). Assim, o referencial teórico do G-TERCOA/CNPq/UFC fundamenta práticas formativas e investigativas pautadas na reflexão crítica, na colaboração e na responsabilidade social da educação.

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa e natureza descritivo-analítica, o qual se propõe a examinar as contribuições científicas do Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC) no período de 2020 a 2025.

O *corpus* da pesquisa foi constituído por:

- (a) artigos científicos produzidos por integrantes do G-TERCOA no recorte temporal delimitado;
- (b) o capítulo institucional do *e-book* Grupos de estudo e pesquisa em Educação Matemática no Ceará: histórias, marcos teórico-metodológicos e produções (Miranda *et al.*, 2025, p.105), que apresenta a trajetória, os referenciais teóricos e a produção científica do grupo.

Foram adotados como critérios de inclusão: (i) autoria ou coautoria vinculada a integrantes do G-TERCOA, ou identificação explícita como produção do grupo; (ii) publicação entre 2020 e 2025; (iii) aderência temática a pelo menos um dos eixos recorrentes do grupo (formação docente, Educação Matemática, tecnologias educacionais, inclusão, currículo e avaliação e/ou políticas educacionais); e (iv) disponibilidade do texto completo. Foram excluídos textos duplicados, textos de divulgação não acadêmica sem delineamento metodológico ou resultados explícitos, produções fora do recorte temporal ou não vinculadas ao grupo e materiais sem acesso integral ao conteúdo.

A triagem das produções seguiu um fluxo típico de revisão bibliográfica, envolvendo identificação das publicações, remoção de textos duplicados, leitura de títulos e resumos, leitura integral dos textos elegíveis e composição final do *corpus*. A extração de dados foi realizada por meio de um protocolo padronizado, contemplando: referência completa, objetivos, objeto e nível de ensino, referencial teórico, delineamento metodológico, instrumentos ou dispositivos, principais resultados e contribuições declaradas.

A análise qualitativa dos dados foi conduzida com base na Sequência Fedathi como Metodologia de Análise de Dados (SFMAD), conforme sistematização de Menezes *et al.* (2024), entendida neste estudo como um dispositivo analítico aplicado à interpretação de produções científicas. A operacionalização da SFMAD ocorreu por meio das fases de Curadoria, Minúcia, Apresentação e Interpretação, descritas e aprofundadas na seção de Análise de Dados, assegurando coerência epistemológica, rigor analítico e rastreabilidade das inferências produzidas.

Esse procedimento metodológico fortalece a revisão sistemática realizada ao articular critérios explícitos de seleção, organização analítica do *corpus* e alinhamento entre teoria, método e objeto de investigação, contribuindo para uma leitura consistente

das produções do G-TERCOA no campo da Educação Matemática e da formação de professores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O *corpus* analítico foi constituído por cinco produções, a saber: (i) quatro artigos científicos, publicados entre 2020 e 2025, que discutem diretamente práticas formativas, referenciais teórico-metodológicos e produções do G-TERCOA/UFC; e (ii) um capítulo de livro institucional, dedicado ao grupo de pesquisa, publicado no *e-book* Grupos de estudo e pesquisa em Educação Matemática no Ceará: histórias, marcos teórico-metodológicos e produções (Miranda *et al.*, 2025), cujo texto tem início na página 105, configurando-se como documento-síntese da trajetória, dos fundamentos epistemológicos e da produção científica do coletivo.

A análise do *corpus* foi conduzida com base na Sequência Fedathi como Metodologia de Análise de Dados (SFMAD), conforme sistematizada por Menezes *et al.* (2024), adotando-se as subfases Curadoria, Minúcia, Apresentação e Interpretação, articuladas à lógica investigativa da própria Sequência Fedathi. Essa opção metodológica assegura coerência epistemológica entre o referencial teórico do estudo e o procedimento analítico, além de conferir rastreabilidade, consistência interpretativa e rigor analítico às inferências produzidas.

1) Curadoria (constituição e delimitação do *corpus*)

A Curadoria correspondeu à fase inicial do processo analítico e esteve orientada pela explicitação do problema de pesquisa: quais contribuições científicas o G-TERCOA/CNPq/UFC consolidou no período de 2020 a 2025? Nessa etapa, foram selecionadas cinco produções, sendo quatro artigos científicos e um capítulo de livro institucional.

Os quatro artigos científicos, publicados entre 2020 e 2025, foram escolhidos por abordarem diretamente práticas formativas, referenciais teórico-metodológicos, experiências investigativas e resultados associados às ações do G-TERCOA/UFC. Esses artigos constituem o núcleo empírico-analítico do *corpus*, uma vez que apresentam objetivos de pesquisa, delineamentos metodológicos, análises e resultados explicitados.

Já o capítulo institucional dedicado ao G-TERCOA, diferentemente dos artigos, cumpre função histórico-epistemológica, pois sistematiza a identidade do grupo, seus

marcos teóricos, suas linhas de atuação e o conjunto de suas produções científicas (Miranda *et al.*, 2025).

A seleção do *corpus* considerou os seguintes critérios: (i) autoria vinculada formalmente ao G-TERCOA/CNPq/UFC; (ii) publicação no recorte temporal definido; (iii) aderência temática à formação docente e à Educação Matemática; e (iv) relevância declarada das contribuições para a compreensão da atuação científica do grupo.

2) Minúcia (debruçamento analítico e construção de categorias)

A Minúcia caracterizou-se pelo debruçamento sistemático sobre o *corpus*, por meio de leituras reiteradas e comparativas das cinco produções selecionadas. Nessa subfase, foram registrados, de forma sistemática, objetivos, referenciais teóricos mobilizados, procedimentos metodológicos, resultados apresentados e implicações formativas explicitadas em cada texto.

Os quatro artigos científicos foram analisados individualmente e em conjunto, buscando identificar recorrências discursivas, convergências teórico-metodológicas e variações analíticas entre as produções. O capítulo institucional, por sua vez, foi analisado como texto transversal, funcionando como elemento de contextualização e validação das regularidades encontradas nos artigos.

Esse processo permitiu identificar unidades de sentido recorrentes no *corpus*, sem a imposição de categorias apriorísticas, conforme orienta a SFMAD (Menezes *et al.*, 2024). A partir desse movimento analítico, foram reconhecidos padrões de contribuição científica relacionados, sobretudo, à:

- (a) formação docente inicial e continuada;
- (b) adoção de metodologias investigativas, com destaque para a Sequência Fedathi;
- (c) produção de conhecimentos aplicados à prática pedagógica;
- (d) integração de tecnologias educacionais;
- (e) articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

Ao final da Minúcia, consolidaram-se categorias analíticas operacionais, sustentadas por evidências presentes tanto nos artigos quanto no capítulo institucional, preparando o terreno para a sistematização interpretativa.

3) Apresentação (organização dos eixos de contribuição científica)

Na subfase de Apresentação, as categorias construídas na Minúcia foram reorganizadas em eixos interpretativos, que funcionam como sínteses estruturantes das contribuições científicas do G-TERCOA/UFC no período analisado. Essa reorganização

permitiu dar visibilidade à coerência interna do corpus e à diversidade das frentes de atuação do grupo.

Foram consolidados cinco eixos de contribuição científica:

1. Formação docente e desenvolvimento profissional, sustentado por evidências dos quatro artigos e reafirmado no capítulo institucional, que apresenta o G-TERCOA como espaço formativo contínuo e colaborativo;
2. Inovação metodológica e práticas investigativas, com destaque para a centralidade da Sequência Fedathi nas ações formativas e investigativas descritas nos artigos;
3. Tecnologias educacionais, mídias e produtos formativos, evidenciados em pesquisas que articulam recursos digitais, materiais didáticos e propostas aplicáveis à Educação Básica;
4. Inclusão, currículo, avaliação e políticas públicas, eixo que emerge tanto das análises empíricas dos artigos quanto da agenda temática explicitada no texto institucional;
5. Redes colaborativas e circulação do conhecimento científico, evidenciado pelo caráter coletivo das produções e pela inserção do grupo em espaços acadêmicos ampliados.

Esses eixos permitiram apresentar os resultados de forma estruturada, sem fragmentar o *corpus*, preservando a unidade analítica do estudo.

Eixo A — Formação docente e desenvolvimento profissional

O *corpus* converge para a caracterização do G-TERCOA como dispositivo de formação inicial e continuada que opera pela lógica do tripé universitário (ensino–pesquisa–extensão) e pela constituição de uma comunidade de prática investigativa.

No relato institucional sobre o grupo (Miranda *et al.*, 2025), destaca-se que o G-TERCOA “objetiva” fomentar e problematizar discussões sobre currículo, avaliação, metodologias, tecnologias digitais, políticas públicas, inclusão e formação docente, explicitando o recorte prioritário do professor que ensina matemática na Educação Básica, articulado às práticas de pesquisa, ensino e extensão (Santos, 2024).

Essa dimensão formativa aparece empiricamente no estudo com integrantes do grupo, baseado em questionário, que sistematiza contribuições percebidas como: “crescimento e desenvolvimento acadêmico”, “oportunidades de publicações, participação em eventos, progressão na carreira” e “melhoras na formação e atuação

docente”, além de enfatizar “formação continuada para os professores da educação básica” (Silva *et al.*, 2025). O mesmo estudo registra desafios estruturantes para participação e continuidade, com ênfase em restrições de “tempo”, “pouco tempo para estudar” e tensões entre rotinas “profissional e acadêmica” (Silva *et al.*, 2025). Assim, o grupo é descrito como espaço que amplia capital acadêmico (escrita, publicações e circulação) e reconfigura práticas docentes, mas que enfrenta barreiras de tempo e conciliação trabalho–estudo na vida profissional dos membros.

Eixo B — Inovação metodológica e práticas investigativas

No *corpus*, a Sequência Fedathi é apresentada não apenas como metodologia de ensino, mas como matriz organizadora de ações formativas e de leitura do trabalho pedagógico. No capítulo do *e-book*, a SF é nomeada como aporte metodológico do grupo, enfatizando uma mudança de postura docente no processo investigativo (Miranda *et al.*, 2025)

O mesmo trecho sistematiza princípios e componentes fedathianos (p.ex., *plateau*, sessão didática e acordo didático) e explicita o ciclo das quatro fases (tomada de posição, maturação, solução e prova). (Miranda *et al.*, 2025)

Como resultado da análise, observa-se que o G-TERCOA consolida um modo de produzir formação orientado por:

(i) problematização; (ii) mediação intencional por perguntas; (iii) sustentação de tempo cognitivo (maturação); e (iv) validação argumentativa (prova), configurando uma contribuição metodológica com efeitos diretos na organização de práticas e intervenções didáticas.

Eixo C- Tecnologias educacionais, mídias e produtos

As produções descrevem o investimento do grupo em reduzir lacunas entre universidade e escola por meio de ações formativas diversas e da incorporação de recursos tecnológicos. No relato de Santos (2024), há indicação explícita de que as ações do grupo vinculam pós-graduação e graduação “por meio de cursos, minicursos, oficinas, projetos e eventos diversos”, e que há [re]investimento em práticas “criativas e insubordinadas”, com uso de “recursos tecnológicos digitais educacionais”, como transmissões realizadas por meio da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), conectando pesquisadores e disseminando formações docentes, a plataforma G-TERCOA Formação, um Ambiente Virtual de Aprendizagem com modalidades diversas de cursos formativos.

Ainda no mesmo texto, os depoimentos analisados apontam “redução na

distância entre ensino, pesquisa e extensão por meio do intercâmbio escola e academia”, associada a melhorias nas práticas pedagógicas e ao desenvolvimento profissional (Santos, 2024). O G-TERCOA/UFC aparece como vetor de transposição formativa (do debate acadêmico para formatos de formação continuada) e como operador de aproximação escola–universidade, com ênfase no uso de tecnologias e em estratégias formativas recorrentes.

Eixo D — Inclusão, currículo, avaliação e políticas públicas

O *corpus* explicita a agenda temática do grupo, centrada em Educação Matemática e formação docente, mas com alcance ampliado para dimensões estruturais do campo educacional. O artigo de Andrade e Santos (2025, p.2) delimita que, desde sua idealização, o G-TERCOA desenvolve estudos e discussões sobre “Educação Matemática, currículo, avaliação, metodologias de ensino, tecnologias digitais, políticas públicas, inclusão e formação docente”. Ainda nesse estudo, ao mapear teses vinculadas ao grupo, são apontadas ênfases temáticas como políticas públicas de avaliação, formação de professores de matemática, desenvolvimento do pensamento algébrico e análise de erros no processo de aprendizagem (Andrade; Santos, 2025).

Logo, no período analisado, as contribuições científicas do G-TERCOA/UFC se estabilizam em torno de uma agenda de problemas educacionais estruturais (currículo/avaliação/políticas) articulada ao desenvolvimento de conhecimento didático e formativo no campo da Educação Matemática (Andrade; Santos, 2025).

Eixo E — Redes colaborativas e circulação do conhecimento

O *corpus* apresenta evidências diretas de crescimento e capilaridade da produção, com dados quantitativos sobre publicações e circulação em eventos e periódicos.

No estudo bibliométrico de Araújo *et al* (2024), a base consultada reúne “237 publicações” no período 2020–2024 e explicita a distribuição anual e por tipo: em 2020, “15 artigos”; em 2021, “27 artigos e 23 capítulos de livros”; em 2022, “16 artigos e 8 capítulos”; em 2023, “23 artigos e 8 capítulos”; e em 2024, “29 artigos, 18 capítulos e 70 participações em eventos”. O mesmo texto consolida que, no conjunto, identificaram-se “110” publicações em formato de artigo, “57” em capítulos e “70” em resumos/artigos de eventos. (Araújo *et al*, 2024). Como resultado interpretativo, esses dados sustentam que o grupo G-TERCOA/UFC consolidou alta capacidade de circulação externa (periódicos, livros e eventos) e dinâmica colaborativa que se materializa em produção contínua e

diversificada.

4) Interpretação (validação teórica e explicação dos resultados)

Como fase derradeira do processo analítico, a Interpretação dedicou-se à discussão dos eixos de contribuição científica, empregando o referencial teórico adotado, mormente a Sequência Fedathi, a Teoria da Objetivação e a Insubordinação Criativa, que contribuem para deslocar o professor da prática transmissiva, para ações colaborativas e emancipatórias, num ato ético em favor da aprendizagem. Nessa fase, as interpretações foram validadas por meio da coerência entre objetivos, métodos e resultados apresentados nos quatro artigos, bem como pela consonância desses achados com a síntese histórico-epistemológica apresentada no capítulo do *e-book*.

A convergência entre diferentes tipos de produção, artigos analíticos e capítulo institucional, funcionou como mecanismo de validação interna, fortalecendo a explicação dos resultados e evitando generalizações não sustentadas. Conforme Menezes *et al.* (2024), a Interpretação, no âmbito da SFMAD, exige que toda inferência esteja ancorada em evidências empíricas do *corpus* e em coerência epistemológica, o que permitiu compreender o G-TERCOA como um dispositivo formativo e científico que articula investigação, inovação pedagógica e compromisso social.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das produções científicas do G-TERCOA/CNPq/UFC, no período de 2020 a 2025, evidencia a consolidação do grupo como um espaço estratégico de formação docente, produção científica e inovação pedagógica. As contribuições identificadas confirmam a hipótese de que o grupo exerce impacto significativo no campo da Educação Matemática e áreas afins, articulando referenciais teóricos, metodologias investigativas e práticas formativas comprometidas com a transformação da educação.

Os resultados do estudo indicam que o G-TERCOA não apenas amplia a produção acadêmica de seus integrantes, mas também promove a circulação social do conhecimento, o fortalecimento de redes colaborativas e a aproximação entre universidade e escola. Como perspectiva para pesquisas futuras, sugere-se o aprofundamento de análises bibliométricas e de impacto das produções do grupo, bem como estudos comparativos com outros coletivos de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. M.; SANTOS, M. J. C. Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC): uma década de pesquisas. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 20, 2025.

ARAÚJO, H. S. P. et al. G-TERCOA 10 anos: construções possíveis – caminhos compartilhados. **Anais do CONEDU**, 2024.

D'AMBRÓSIO, B. **Insubordinação criativa**: um convite à ética e à ação docente. Campinas: Mercado de Letras, 2015.

MIRANDA, R. da R.; VIANA, M. C.; AZEVEDO, I. F. de; CASTRO, M. F. R. de; SANTOS, M. J. C. dos. Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA). In: MELO, Carlos Ian Bezerra de (Org.). **Grupos de estudo e pesquisa em Educação Matemática no Ceará**: histórias, marcos teórico-metodológicos e produções. Brasília, DF: SBEM Nacional – Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2025. p. 105-122.

MENEZES, E. N. de; AZEVEDO, I. F. de; MARQUES, K. C. V. de C.; SCIPIÃO, L. R. de N. P.; SANTOS, C. A. dos; SANTOS, M. J. C. dos. A Sequência Fedathi como metodologia de análise de dados. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 9, p. e7994, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n9-195. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/7994>. Acesso em: 04 fev. 2026.

RADFORD, L. **Teoria da Objetivação**: uma perspectiva sociocultural para o ensino e a aprendizagem da matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

SANTOS, M. J. C. G-TERCOA: uma década de formação e debate sobre a Educação Básica no Brasil. **Revista Ensino em Debate**, 2024.

SILVA, F. S. N. et al. Grupo de estudos e pesquisa tecendo redes cognitivas de aprendizagem: o que dizem os tercoanos? **Revista Educar Mais**, v. 9, 2025.

CULTURA *MAKER* E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA

Francisco Dalan de Carvalho Galeno

Karla Bianca Soares Xavier

Enwylly dos Prazeres Primo

Carlos Alberto Santos de Almeida

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física no Brasil, como disciplina isolada, inicia-se, habitualmente, no primeiro ano do Ensino Médio. Para muitos estudantes, principalmente os que cursaram o Ensino Fundamental em escola pública, esse é o primeiro contato com a disciplina. Pelo nível de complexidade, a Física é constantemente vista pelos alunos como complicada e distante de sua realidade, o que pode gerar desinteresse e baixo desempenho.

Esta realidade também é constatada em números, de acordo com os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (2021), apenas 4,7% dos estudantes que concluem o Ensino Médio possuem proficiência adequada em Ciências da Natureza, isto é, em disciplinas como Física, Biologia e Química. No que diz respeito à Física, tais índices podem estar relacionados a diversos fatores, como a falta de maturidade do aluno para interpretar os conceitos físicos fundamentais, o déficit na base matemática desde os anos escolares anteriores ou até mesmo na metodologia utilizada pelo professor. Nesse sentido, diversas metodologias surgem como possíveis aliadas nas práticas pedagógicas dos professores no âmbito do ensino de Física.

Desse modo, este estudo tem como objetivo responder a pergunta: Como a produção acadêmica entre 2015 e 2025 tem articulado a Cultura *Maker*, o Pensamento Computacional ao Ensino de Física e quais contribuições essa integração apresenta para o engajamento e a aprendizagem significativa dos estudantes? Para tanto, foram examinadas pesquisas que investigam o uso de tecnologias de baixo custo e plataformas de prototipagem, buscando identificar as contribuições da modelagem física para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Além disso, pretende-se observar os impactos das metodologias ativas no engajamento discente e na promoção da aprendizagem significativa em Física.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo apresenta as seções dedicadas ao Ensino de Física e às metodologias ativas, à Cultura *Maker* na Educação e ao Pensamento Computacional. Essas discussões têm como objetivo contextualizar o tema e fornecer o embasamento teórico necessário para o desenvolvimento do artigo.

2.1 Ensino de Física e Metodologias Ativas

Embora a Física esteja inserida no currículo das escolas há décadas, o seu ensino ainda acontece através de aulas expositivas, com foco na resolução de exercícios algébricos e realização de exames. Isso promove uma aprendizagem mecânica e leva o aluno a decorar fórmulas e conceitos, caracterizando-se como uma aprendizagem comportamentalista (Rosa; Rosa, 2005; Benassi *et al*, 2020; Primo, 2023).

No contexto do Ensino Médio, o ensino de Física ainda é, em grande parte, marcado por práticas tradicionais centradas na transmissão de conteúdo. Nesse modelo, o estudante é frequentemente tratado como um receptor passivo, desconsiderando seus conhecimentos prévios e experiências. Essa abordagem ignora a concepção de que o aluno já possui saberes construídos ao longo da vida e tende a tratá-lo como alguém sem experiências prévias, limitando a efetividade do processo de ensino (Barbosa, 2022).

Barbosa (2022, p. 11) ainda afirma que a Aprendizagem Significativa “pressupõe que a aprendizagem mais duradoura e aplicável é aquela desenvolvida através de ligações cognitivas entre conhecimentos prévios e novos”. Nesse sentido, é fundamental que as práticas pedagógicas valorizem o que o aluno já sabe, promovendo conexões entre o novo conteúdo e suas experiências anteriores.

O uso de metodologias ativas em sala de aula pode proporcionar diversos benefícios, como o aumento do engajamento e da motivação dos discentes, além do desenvolvimento da autonomia, da capacidade argumentativa e de outras habilidades fundamentais para a formação integral dos estudantes (Paula; Figueiredo; Alcântara, 2020). Esses benefícios estão diretamente relacionados à proposta central das metodologias ativas, que consistem em envolver os alunos de maneira efetiva no processo de construção do conhecimento.

Nesse sentido, Valente (2018) destaca que uma metodologia se torna ativa quando coloca o estudante em situações práticas e reflexivas, nas quais ele assume um

papel protagonista. Ao invés de serem apenas receptores de conteúdo, os alunos passam a ser agentes da própria aprendizagem, enquanto o professor assume a função de mediador, criando oportunidades que favorecem a participação, a autonomia e o pensamento crítico, superando a lógica da simples transmissão de informações.

2.2 Cultura *Maker* na educação

A lógica da construção do conhecimento é muito difundida por Piaget ao reconhecer que o conhecimento é resultado de uma construção ativa do sujeito a partir de sua interação com o meio (Piaget, 1975). Corroborando com essa perspectiva, compreende-se que a aprendizagem ocorre de forma mais significativa quando o estudante participa ativamente do processo de construção do conhecimento. Essa construção é aprofundada no construtivismo, no qual a construção de artefatos concretos e a reflexão sobre o fazer ocupam papel central (Papert, 2026).

Para Paula, Martins e Oliveira (2021), a cultura *maker* é a ação de colocar a “mão na massa”, associada ao uso de recursos tecnológicos ou outras ferramentas onde o aluno tem autonomia para criar, modificar ou transformar objetos, sendo o principal protagonista de seu aprendizado. Para além da atividade manual, a Cultura Maker - CM tem foco na autoria docente, uma vez que o estudante é estimulado a ir além dos conceitos e fórmulas: buscar, refletir, agir criticamente e utilizar ferramentas que colaborem e sejam parte do seu aprendizado.

Felismino Sales et al. (2023) complementam que a Cultura *Maker* se caracteriza pela ação direta do estudante na construção de soluções criativas para problemas multidisciplinares, por meio da manipulação de objetos concretos. Essa abordagem estimula a criatividade associada a situações reais, tornando a aprendizagem integrada e significativa, uma vez que incentiva o aluno a refletir sobre os problemas do contexto em que está inserido e a intervir de forma ativa sobre eles. Tal perspectiva encontra respaldo nos objetivos para o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio, conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a necessidade de promover a formação de jovens capazes de enfrentar os desafios da contemporaneidade (Brasil, 2018).

Para Santos e Neres (2025), a Cultura *Maker* deve estimular os indivíduos a construir, modificarem e compartilharem suas próprias criações com base na autonomia, criatividade e colaboração. Estar atento a essas premissas, conceitos e

objetivos garantem que o estímulo correto seja dado, a reflexão seja garantida e, principalmente, a ação, seja estimulada, ambos com foco em uma aprendizagem integralizada e coerente com a proposta de ensino utilizada.

Ademais, os autores ainda reforçam o impacto da abordagem *maker* no ensino de Física para a construção de conceitos, materialização de ideias abstratas, aprendizagem prática e instrumental, capacidade de planejar, testar e modificar estratégias frente a problemas, desenvolvimento de habilidades correlatas ao trabalho em equipe, autonomia docente e integração a temas diversos (Santos; Neres, 2025). Ou seja, fica evidente o impacto que a abordagem *maker* apresenta quando associada a Física, disciplina que carrega estigmas e, muitas vezes, é rejeitada pelos estudantes por não conseguirem relacionar com sua perspectiva e seu cotidiano.

Por isso, perceber a importância dessa abordagem é um dos objetivos deste trabalho. É através dessa reflexão que se busca aumentar a discussão sobre o tema e, como consequência, propor novos olhares sobre estratégias que vão além de elucidar conceitos e fórmulas no ensino de Física, mas que busquem uma abordagem interdisciplinar, integram e acima de tudo significativa ao estudante.

2.3 Pensamento Computacional e o Ensino de Física

O Ensino de Física, de acordo com a BNCC (Brasil, 2018), deve ampliar as habilidades investigativas, além de utilizar mídias e tecnologias digitais da informação, pautadas em evidências e conhecimentos científicos. A inclusão de ferramentas digitais nas aulas vai além do aparato físico ou uso de laboratórios, é necessário desenvolver nos estudantes estratégias cognitivas para desenvolver estratégias, solucionar problemas e fazer correlações entre temas, conceitos, teorias e prática.

O termo “pensamento computacional” foi amplamente difundido no campo educacional a partir dos trabalhos de Wing (2006), que o define como uma habilidade fundamental para todos os indivíduos, não restrita aos cientistas da computação, envolvendo a resolução de problemas, o projeto de sistemas e a compreensão de comportamentos com base nos conceitos da Ciência da Computação.

No contexto educacional, o Pensamento Computacional (PC), de acordo com Ferreira, Ribeiro e Cavalheiro (2019, p. 12), “contribui para o desenvolvimento da capacidade de compreender, de definir, de modelar, de comparar, de solucionar, de automatizar e de analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática”. Tais

habilidades são essenciais para o ensino de Física, uma vez que dialogam diretamente com o que a BNCC espera dos estudantes: criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica (Brasil, 2018).

Ao analisar a literatura, Araújo e Andrade (2025) concluem que a integração do pensamento computacional no ensino de Física pode representar um significativo avanço na educação científica. Segundo os autores, a literatura sugere que a integração do Pensamento Computacional pode ocorrer de maneira equilibrada e alinhada aos fundamentos educacionais e epistemológicos da disciplina.

Desse modo, é válido destacar que aliar o pensamento computacional à disciplina de Física é romper com o tradicionalismo na sala de aula, uma vez que possibilita um olhar para além dos conceitos e formalismo matemático que a disciplina carrega ao longo dos anos, além de propor uma estratégia didático-metodológica que fundamente a criticidade e a necessidade de pensar novas formas de aprender e ensinar física.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, de natureza qualitativa e de caráter descritivo. Conforme Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos, o que possibilita ao pesquisador uma abrangência mais ampla dos fenômenos estudados do que aquela obtida por meio da investigação direta.

O processo de coleta e a análise dos dados aconteceram através de um levantamento bibliográfico na plataforma de Periódicos da CAPES e na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), em que foi realizado um mapeamento da produção acadêmica no intervalo de 2015 a 2025 de artigos que articulam estudos sobre *Cultura Maker* e o Pensamento Computacional ao ensino de Física. Em seguida, os materiais foram selecionados com base em critérios de aderência ao tema, priorizando estudos que apresentassem implementações práticas ou reflexões teóricas profundas sobre a integração dessas áreas no currículo escolar.

Após o levantamento, os dados foram organizados em três eixos temáticos fundamentais: o emprego de tecnologias de baixo custo e plataformas de prototipagem; o desenvolvimento de dimensões do Pensamento Computacional por meio da modelagem

física; os impactos das metodologias ativas no engajamento discente e na promoção da aprendizagem significativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram organizados em três eixos temáticos principais: o uso de tecnologias de baixo custo e plataformas de prototipagem, o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional através da modelagem física e os impactos no engajamento e na aprendizagem significativa dos estudantes.

4.1 Tecnologias de baixo custo e a democratização do fazer (*maker*)

Um dos pontos de maior convergência na literatura analisada é o papel central da plataforma *Arduino* e de simuladores como o *Tinkercad* nas possibilidades de inclusão de práticas *maker* em escolas públicas e privadas. Monteiro *et al.* (2022), em uma revisão sistemática abrangendo o período de 2011 a 2021, destacam que o *Arduino* se tornou a ferramenta de prototipagem mais utilizada no ensino de Física no Brasil devido ao seu baixo custo e à vasta comunidade de suporte. A integração de tecnologias como essas permite que o aluno deixe de ser um espectador de fenômenos físicos e se torne, juntamente com o professor, um desenvolvedor de instrumentos de medida e automação.

Ainda no âmbito da cultura *maker* aplicada na Física, há trabalhos como o de Araújo (2020), que demonstra que a construção de projetos, por exemplo, semáforos automatizados e sensores de temperatura, permite a discussão de conceitos físicos de eletrodinâmica e termodinâmica de forma contextualizada e simplificada. Essa abordagem educacional possibilita ainda uma ressignificação do erro. Ao montar um circuito, um erro na montagem ou na escrita de um código não é visto como fracasso, mas como uma etapa necessária do processo de pesquisa e investigação. Meira (2016) reforça que essa abordagem rompe com a linearidade do ensino tradicional, aproximando o ambiente escolar dos laboratórios de pesquisa e inovação, os quais, na maioria das vezes, são restritos às instituições de Ensino Superior.

Além disso, a literatura aponta que a utilização de materiais recicláveis em conjunto com a eletrônica básica (robótica sustentável) amplia o alcance da Cultura *Maker*. Silva (2020) argumenta que a robótica sustentável no ensino de Ciências não apenas facilita a compreensão de conceitos físicos, mas também promove a consciência ambiental e a criatividade, pilares fundamentais para a formação de um cidadão crítico e

atuante na sociedade contemporânea.

4.2 Pensamento Computacional e Modelagem no Ensino de Física

O segundo eixo de análise foca na integração do Pensamento Computacional (PC) como uma ferramenta cognitiva para a resolução de problemas físicos. Para isso, Araújo e Andrade (2025) destacam que o PC no ensino de Física não deve ser confundido apenas com o ensino de programação, mas sim com o desenvolvimento de habilidades importantes para o entendimento da Física, tais como abstração, identificação de problemas, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico. Nesse contexto, a modelagem computacional surge, então, como uma ponte entre a abstração da teoria e a realidade.

Além disso, a utilização de *softwares* de programação visual, como o *Scratch* (ferramenta que permite criar animações, jogos e histórias interativas), tem sido amplamente documentada como porta de entrada para o PC. Segundo Junior (2025), o *Scratch* permite que estudantes de nível médio criem simulações de movimentos (cinemática) e colisões, visualizando em tempo real as alterações nas variáveis físicas. Essa prática favorece a transição do pensamento concreto para o abstrato, uma vez que o aluno precisa traduzir as leis da Física em algoritmos funcionais.

Araújo (2024) aponta que as pesquisas mais recentes têm se preocupado não apenas em usar a tecnologia, mas em avaliar como a estrutura mental do estudante se altera ao enfrentar desafios de programação aplicados à Física. Assim, indicando que alunos que participam de atividades integradas de PC apresentam maior facilidade em decompor problemas complexos em problemas menores, facilitando a resolução de questões que antes eram consideradas difíceis de resolver no modelo tradicional.

4.3 Engajamento, Protagonismo e Aprendizagem Significativa

A análise dos trabalhos de Silva Vieira (2025) e Carneiro *et al.* (2024) revela que a integração *Maker-PC* eleva significativamente os níveis de engajamento discente. Ao trabalharem em projetos autorais, os alunos desenvolvem um senso de pertencimento e responsabilidade sobre o próprio aprendizado, o que caracteriza o protagonismo discente sugerido pela BNCC (Brasil, 2018).

Dessa forma, analisando essas práticas pedagógicas, também é possível associá-

las a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (Ausubel, 1963), a qual é frequentemente citada nos trabalhos. Esta teoria afirma que o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe, ou seja, seus conhecimentos prévios, denominados por ele como subsunçores.

Segundo Moreira (2011), a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, de forma não arbitrária. No contexto do ensino de Física mediado pela Cultura *Maker* e pelo PC, essa teoria ganha relevância ao transformar atividades práticas e de programação em "organizadores prévios" que facilitam a conexão entre fenômenos físicos concretos e modelos teóricos.

Por isso, ao construir protótipos ou desenvolver algoritmos, o estudante mobiliza seus subsunçores para dar sentido aos novos conceitos, resultando em um conhecimento mais duradouro e passível de aplicação em diferentes contextos. Dessa forma, a experimentação ativa permite que o aluno "veja" a Física em ação, transformando conceitos que antes eram apenas fórmulas em ferramentas para a criação de soluções reais.

Entretanto, a literatura também aponta desafios. A formação docente aparece como o principal gargalo para a implementação efetiva dessas práticas. Lima (2024) ressalta que muitos professores de Física se sentem inseguros em lidar com programação e eletrônica, o que demanda políticas de formação continuada focadas em competências *maker*. Além disso, a falta de infraestrutura em algumas escolas ainda limita a democratização dessas metodologias, embora o uso de simuladores virtuais tenha se mostrado uma alternativa viável para atenuar essas desigualdades.

Em suma, a discussão dos resultados indica que a integração da Cultura *Maker* e do Pensamento Computacional no Ensino de Física não é apenas uma tendência tecnológica, mas uma necessidade pedagógica. Os trabalhos analisados convergem para a ideia de que essas abordagens promovem uma educação científica mais autêntica, onde o aluno aprende a pensar como um cientista preparando-se para os desafios de um mundo cada vez mais digital e tecnológico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de um levantamento bibliográfico, verificou-se que a adoção de estratégias fundamentadas nos aspectos supracitados constitui um fator essencial para

assegurar o desenvolvimento integral dos estudantes. Tais estratégias contribuem para a garantia do ensino científico, para o fortalecimento da criticidade, bem como para a promoção da autoria docente e do protagonismo discente.

Ao buscar responder a questão central, percebeu-se que ainda há necessidade de maior desenvolvimento do tema em pesquisas futuras, principalmente quando o pensamento computacional está inserido no escopo das pesquisas, por ser ainda um cenário novo no ensino de Física. Percebeu-se também convergências significativas na literatura quanto ao potencial transformador dessa articulação.

Embora a articulação entre o Pensamento Computacional e o ensino de Física seja uma discussão recente, já apresenta resultados promissores, especialmente referente à resolução de problemas na disciplina. Isso ocorre porque os estudantes desenvolvem a habilidade de enfrentar situações complexas por meio da decomposição em problemas menores, tornando essa abordagem ainda mais relevante e necessária para o aprofundamento da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. **Cultura maker e robótica educacional no ensino de física:** desenvolvendo de um semáforo automatizado no Ensino Médio. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.
- ARAÚJO, L. F. L. Aferições do Pensamento Computacional no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 17, n. 1, p. 45-62, 2024.
- ARAÚJO, L. F. L.; ANDRADE, S. Perspectivas sobre a integração do pensamento computacional ao ensino de física. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 15, n. 1, p. 1-22, 2025.
- AUSUBEL, D. P, *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton, 1963.
- BARBOSA, Paulo Victor Coutinho. **Aprendizagem Significativa e o Ensino de Física**. 2022. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Física, Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022. Disponível em: <http://app.uff.br/riuff/handle/1/26608> Acesso em: 14 Jan. 2026.
- BENASSI, C. B. P.; FERREIRA, M. G.; STRIEDER, D. M. **O PERCURSO DO ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:** um olhar comparativo entre os pens e a bncc. *Arquivos do Mudi*, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 11-20, 1 dez. 2020. Universidade Estadual de Maringa. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4025/arqmudi.v24i3.55333>. Acesso em: 14 Jan. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 23 de nov. de 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Resultados do SAEB 2021**: desempenho dos estudantes da educação básica. Brasília: INEP, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/avaliacao-e-exameseducacionais/saeb/resultados>. Acesso em: 21 nov. 2025.

CARNEIRO, M. M. P.; SILVA, C. M. S.; SOUZA, L. P.; MENEZES, J. W. M. Tendências em metodologias ativas no ensino de física: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Ensino de Física**, v. 46, e2023012, 2024.

CARVALHO, M. A. B. de. Aprendizagem significativa com uso do arduino na educação básica. **Revista Aurum**, v. 6, n. 2, p. 88-105, 2025.

FELISMINO SALES, G.; DE CASTRO BRASILEIRO, C.; MOURA DE MELO CASTRO, E. ; LIMA VASCONCELOS, . F. H. . Cultura maker no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma revisão sistemática da literatura . **Revista Educar Mais**, [S. l.], v. 7, p. 444–459, 2023. DOI: 10.15536/reducarmais.7.2023.3120. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/3120> Acesso em: 14 jan. 2026.

FERREIRA, C. E.; RIBEIRO, L.; CAVALHEIRO, S. A. C. Pensamento Computacional. **Computação Brasil**, [S. l.], v. 41, n. 41, p. 10–12, 2019. DOI: 10.5753/compbr.2019.41.4459. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/comp-br/article/view/4459>. Acesso em: 14 jan. 2026.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

PAPERT, Seymour. **Oito grandes ideias por trás do Laboratório de Aprendizagem Construcionista** (tradução colaborativa). Disponível em: <https://fellows.fablearn.org/oito-grandes-ideias/> . Acesso em: 14 jan. 2026

JUNIOR, A. O. C. Pensamento Computacional e Licenciatura em Física: desafios e possibilidades. In: **Anais do Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**, 2025. Porto Alegre: SBC, 2025. p. 112-121.

LIMA, L. P. F. Maker training for teachers: competencies developed through didactic sequences. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2024.

MEIRA, S. L. B. A Cultura Maker no ensino de física: construção e transformação. In: **Anais do FabLearn Brazil**, 2016. São Paulo: USP, 2016.

MONTEIRO, J. A.; et al. Arduino no Ensino de Física: uma Revisão Sistemática de Literatura de trabalhos nacionais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, e20220045, 2022.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

PAPERT, Seymour. **Oito grandes ideias por trás do Laboratório de Aprendizagem Construcionista**. Tradução colaborativa. Disponível em: <https://fellows.fablearn.org/oito-grandes-ideias/>. Acesso em: 14 jan. 2026.

PAULA, B. B. de; MARTINS, C. B.; OLIVEIRA, T. de. Análise da crescente influência da Cultura Maker na Educação: Revisão Sistemática da Literatura no Brasil . **Educitec -**

Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 7, p. e134921, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1349>. Acesso em: 14 jan. 2026.

PAULA, J.; FIGUEIREDO, N.; ALCANTARA F. D. P. Peer Instruction e Vygotsky: uma aproximação a partir de uma disciplina de astronomia no ensino superior. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 127-145, 2020.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1975.

PRIMO, Enwylly dos Prazeres. **Aplicação do Método Peer Instruction no Ensino e Aprendizagem de Física**. 2023. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal do Ceará, Cedro, Ceará, 2023. Disponível em: <http://www.biblioteca.ifce.edu.br/mobile/detalhe.asp?idioma=ptbr&acesso=web&codigo=112708&tipo=1&detalhe=0&busca=0>. Acesso em: 15 jan. 2026.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las ciencias**, v. 4, n. 1, 2005.

SANTOS, F. G. C.; NERES, R. L. Aprendizagem Ativa e Cultura Maker: Relato De Experiência com Oficinas de Física no Ensino Médio. **Lumen Et Virtus**, [S. l.], v. 16, n. 49, p. 7200–7214, 2025. DOI: 10.56238/levv16n49-074. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/6012>. Acesso em: 14 jan. 2026.

SILVA, J. B. da. Cultura Maker e Robótica Sustentável no Ensino de Ciências. In: **Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E)**, 2020. João Pessoa: SBC, 2020. p. 450-459.

SILVA VIEIRA, S. da. Cultura Maker, Abordagem STEAM e Pensamento Computacional: um estudo de caso no ensino médio. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 9, n. 1, p. 210-235, 2025.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. E-PUB.

WING, Jeannette M. *Computational thinking*. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Disponível em: <https://www.cs.columbia.edu/~wing/ct-portuguese.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2026.

CURRÍCULO DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO: REFLEXÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA

Enwylly dos Prazeres Primo

Karla Bianca Soares Xavier

Francisco Dalan de Carvalho Galeno

Paulo de Tarso Cavalcante Freire

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física no Ensino Médio ainda é muito focado na mecânica e no eletromagnetismo clássicos, deixando em segundo plano os avanços científicos ocorridos nos últimos anos. Dessa forma, inserir tópicos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) se torna essencial para possibilitar ao estudante uma compreensão real do contexto científico e tecnológico no qual está inserido.

Nesse sentido, Garcia (2014) ressalta que no ensino de Física não deve haver distanciamento das tecnologias presentes no cotidiano, cabendo à escola apresentar meios que possibilitem que o estudante aprenda desde o funcionamento de sensores ópticos até conceitos relacionados à física atômica e nuclear. No contexto do Ceará, a necessidade de atualização curricular é descrita no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) (Ceará, 2019), que propõe a articulação das competências estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

Conforme aponta Gimeno Sacristán (2000), o currículo se manifesta em diferentes dimensões, entre as quais se destacam o currículo prescrito, representado pelos documentos oficiais e normativos, e o currículo em ação, que diz respeito às práticas pedagógicas e às experiências concretas vivenciadas no cotidiano escolar. Essa diferenciação entre currículo prescrito e currículo em ação é fundamental para a análise do ensino de Física Moderna, uma vez que, como observa Libâneo (2013), a passagem das políticas educacionais para a realidade da sala de aula é um processo complexo e, muitas vezes, marcado por rupturas. Embora o DCRC (Ceará, 2019) proponha um ensino interdisciplinar e centrado no protagonismo do estudante, o currículo em ação enfrenta limitações como a reduzida carga horária, a escassez de recursos laboratoriais e fragilidades na formação docente.

Diante dessa distância entre o que é previsto nos documentos e o que efetivamente se concretiza na prática escolar, este trabalho propõe investigar os descompassos entre a proposta curricular oficial e sua implementação através do seguinte

questionamento: Como se estabelece a relação entre a proposta do DCRC e a prática do ensino de Física Moderna no Ensino Médio, diante dos desafios de sua implementação? Com isso, o objetivo geral da pesquisa é refletir sobre a relação entre teoria e prática no currículo de Física Moderna no Ensino Médio, considerando sua estrutura no DCRC (Ceará, 2019) e os impasses em sua implementação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seção apresenta aspectos fundamentais para a contextualização do tema do trabalho e divide-se em duas subseções, em que a primeira delas conceitua e diferencia os currículos prescritos e em ação, enquanto a segunda seção discorre sobre o ensino de Física no Ensino Médio.

2.1 Currículo prescrito e currículo em ação

O currículo, em sua essência, vai além da lista de conteúdos a serem ensinados, configurando-se como um campo de interações e decisões que moldam a experiência educacional. José Gimeno Sacristán (2000), um dos teóricos mais influentes na área, oferece uma perspectiva interessante sobre o currículo, desdobrando-o em diversas dimensões que vão desde a sua concepção formal até a sua efetivação em sala de aula.

O currículo prescrito representa a dimensão formal e oficial do currículo. Ele se manifesta nos documentos normativos, diretrizes educacionais e legislações que estabelecem as competências, os objetivos e os conteúdos que devem ser desenvolvidos no processo de ensino-aprendizagem (Sacristán, 2000).

No contexto brasileiro, a BNCC (Brasil, 2018) e os Documentos Curriculares Referenciais Estaduais, como o DCRC (Ceará, 2019) no caso do Ceará são exemplos claros de currículo prescrito, delineando o que se espera que os alunos aprendam em cada etapa da educação básica. Esses documentos são de extrema importância para que os profissionais da educação tenham um direcionamento e uma base comum para seguir.

Em contrapartida, o currículo em ação, ou seja, o currículo real, refere-se à prática pedagógica que é vivenciado no cotidiano da sala de aula: a materialização do currículo prescrito, mediada pelas interpretações, decisões e ações dos professores, além das características dos alunos, dos recursos disponíveis e das condições específicas de cada ambiente escolar. Por isso, Sacristán (2000) enfatiza que a transposição do currículo prescrito para o currículo em ação não é um processo linear ou automático. Pelo contrário,

é um processo dinâmico e complexo, permeado por adaptações, negociações e, muitas vezes, tensões entre o idealizado e o possível.

Além dessas duas dimensões, Sacristán (2000) também aborda o currículo moldado pelos professores: a interpretação e adaptação que os docentes fazem das prescrições oficiais antes de levá-las para a sala de aula; o currículo realizado, que são os efeitos e aprendizagens efetivamente alcançados pelos estudantes; e o currículo avaliado, que corresponde ao que é cobrado em provas e exames, que muitas vezes molda o currículo em ação. Nesse viés, Andrade (2021) argumenta que os descritores que são elencados nas avaliações de larga escala tendem a um afinamento do currículo, haja visto que os componentes e habilidades que não são abordados nessas avaliações acabam por receber menor atenção nas práticas escolares. Essa diferença entre o currículo prescrito e o currículo em ação é um ponto central na discussão curricular.

Sacristán (2000) já tratava o currículo como um instrumento que não tem características de neutralidade, sendo constantemente reinterpretado pelos professores no contexto das práticas pedagógicas. Nesse processo, múltiplos fatores institucionais, políticos e avaliativos, interferem na concretização do currículo, evidenciando assim que a prática pedagógica é influenciada por vários fatores que podem gerar distanciamentos significativos entre o que é planejado e o que é, de fato, vivenciado no ambiente escolar.

2.2 Ensino de Física Moderna no Ensino Médio

A inserção da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no currículo do Ensino Médio tem sido objeto de intensas pesquisas nas últimas décadas. A relevância de abordar temas como relatividade e mecânica quântica, por exemplo, reside não apenas na atualização do conhecimento científico oferecido aos estudantes, mas também na sua importância para a compreensão do mundo tecnológico e social contemporâneo. Autores como Gaspar (2014) e Dominguini (2012) argumentam que manter o ensino de Física restrito aos conceitos clássicos, sem incorporar os avanços do século XX, significa apresentar uma ciência desatualizada em mais de 150 anos, o que compromete a formação integral dos alunos.

No entanto, a implementação da FMC no Ensino Médio enfrenta uma série de desafios significativos. Um dos principais obstáculos é a formação docente. Muitos professores não se sentem preparados ou seguros para abordar conceitos complexos e, por vezes, contraintuitivos da Física Moderna, devido a lacunas em sua formação inicial

ou continuada, o que resulta na falta de familiaridade com as metodologias adequadas para o ensino desses tópicos na Educação Básica. Isso exige uma transposição didática e abordagens mais conceituais e menos focadas em formalismo matemático (Machado; Nardi, 2003).

Outro desafio reside na carga horária reduzida destinada à disciplina de Física no Ensino Médio. Com um currículo já extenso, a inclusão de novos temas da Física Moderna muitas vezes resulta em uma abordagem superficial ou são abordados somente no final do ano letivo, sendo frequentemente suprimidos (Santos, 2016).

Além disso, a disponibilidade de materiais didáticos adequados e a infraestrutura laboratorial são fatores críticos. Embora os livros didáticos atuais incluam a FMC, a profundidade e a forma como esses conteúdos são apresentados podem ser insuficientes para uma compreensão significativa. A ausência de experimentos e atividades práticas que ilustram os fenômenos da Física Moderna também dificulta a aprendizagem e o engajamento dos estudantes (Silva, 2015).

Diante do exposto, a natureza abstrata e não intuitiva de muitos conceitos da Física Moderna exige metodologias de ensino inovadoras, como o uso de simulações, experimentos virtuais, discussões históricas e contextualização com o cotidiano dos alunos, recursos que muitas das vezes, os professores do ensino básico não possuem. A superação desses desafios é necessária para que o ensino de Física Moderna no Ensino Médio possa contribuir efetivamente para a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender e intervir no mundo impulsionado pela ciência e tecnologia.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo analítico, inserida no campo do Ensino de Física, uma vez que, conforme Prodanov e Freitas (2013), esse tipo de pesquisa não exige, necessariamente, a utilização de métodos e técnicas estatísticas. O estudo tem como objetivo refletir sobre a relação entre teoria e prática no currículo de Física Moderna no Ensino Médio, considerando as orientações do Documento Curricular Referencial do Ceará (2019) e as contribuições da literatura.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa foi estruturada em duas etapas. A primeira etapa consistiu em uma análise documental do DCRC (Ceará, 2019), com ênfase nos trechos referentes ao componente curricular de Física e, especificamente, à

abordagem dos conteúdos de Física Moderna no Ensino Médio. Nessa etapa, são examinados os objetivos de aprendizagem, as intenções formativas e os enfoques atribuídos aos conteúdos, considerando sua natureza conceitual, matemática, histórica e tecnológica.

A segunda etapa consistiu na realização de uma pesquisa bibliográfica no âmbito do ensino de Física Moderna. Para isso, foram realizadas buscas em bases de dados da área de Ensino de Ciências e Ensino de Física, como o Portal de Periódicos da CAPES e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), utilizando como termos de pesquisa: Currículo de Física; Currículo Prescrito; Currículo em Ação; Ensino de Física Moderna; Física Moderna no Ensino Médio; Teoria e Prática no Ensino de Física e Implementação Curricular. Foram selecionados apenas os artigos científicos de 2010 a 2025 que discutem as concepções de currículo, o ensino de Física Moderna e as tensões entre propostas curriculares e prática pedagógica no contexto do Ensino Médio.

A análise e discussão dos resultados foram realizadas por meio da articulação entre as proposições do currículo prescrito (Sacristán, 2000), identificadas no DCRC (Ceará, 2019), e os resultados recorrentes apresentados na literatura especializada sobre o ensino de Física Moderna. Essa articulação permitiu identificar aproximações e distanciamentos entre o currículo prescrito e o currículo em ação, bem como discutir os fatores que contribuem para as tensões entre teoria e prática no ensino de Física Moderna no Ensino Médio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este tópico está dividido em três subseções: a primeira e a segunda fazem uma análise dos currículos prescritos e em ação no DCRC (Ceará, 2019) para o ensino de Física Moderna no Ensino Médio, enquanto a terceira seção traz apontamentos acerca das tensões entre teoria e prática no contexto referido.

4.1 Currículo Prescrito: um olhar sobre o que é proposto no DCRC

O DCRC (Ceará, 2019), alinhado à BNCC (Brasil, 2018), na área do conhecimento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e ainda dialogando com as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2000), propõe um ensino baseado no “desenvolvimento de competências e habilidades que oportunizem o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos conceituais, da contextualização social, histórica e cultural

da ciência e da tecnologia, de processos e práticas investigativas e de linguagens” (Ceará, 2019, p. 177).

Tais competências e habilidades estão relacionadas à resolução de problemas do mundo moderno, colocando o aluno no centro desse processo, proporcionando a sua atuação como protagonista do aprendizado, que analisa, reflete e age sobre os problemas da sociedade. Dessa forma, os temas propostos devem ter o foco tanto na compreensão conceitual, quanto em competências científicas, que vão desde a investigação, explicação, comparação, modelagem e aplicação no cotidiano.

No que tange ao ensino de Física Moderna para o Ensino Médio, o DCRC (Ceará, 2019) propõe uma abordagem transversal, prezando também pela interdisciplinaridade, ou seja, dialoga, direta ou indiretamente, com outros eixos da Física, das Ciências e até mesmo com outras áreas do conhecimento. No entanto, a Física Moderna está contemplada no documento mais fortemente no 3º ano do Ensino Médio, o qual propõe discussões a partir de tópicos centrais como: Origens da Física Moderna, Dualidade e Efeito Fotoelétrico, Física Atômica e Nuclear, além de introduções sobre Relatividade Restrita.

Para o professor, o DCRC (2019) orienta o ensino de Física Moderna ir além de memorização conceitos e fórmulas, pois, como já mencionado, a interdisciplinaridade e os temas centrais estruturam o currículo para que o ensino seja crítico e reflexivo. Dessa forma, é orientado as discussões sobre Matriz Energética, Ética e Sociedade além da Tecnologia Digital em seus avanços, consequências e desafios.

Ademais, é importante destacar que o documento indica a necessidade de sempre partir do contexto, a relação do conteúdo com as situações do cotidiano é fundamental nesse novo cenário. E, para finalizar, enfatiza a importância de reforçar os princípios de sustentabilidade, inclusão e equidade em todas as oportunidades de aprendizagem.

Para o aluno, é esperado que consiga, nas aulas de Física Moderna, desenvolver competências como “analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia”, “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos” e “avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo” (Ceará, 2019). Ou seja, espera-se que o aluno possa analisar, refletir e agir sobre o mundo que vive, propondo ações críticas, alinhadas a conceitos, teoremas e fundamentações que possam contribuir efetivamente para as soluções propostas.

Analicamente, os conteúdos aparecem no currículo, principalmente, de maneira interdisciplinar, bem articulados entre o conceitual. Uma abordagem crítica sobre as relações do homem com o universo e o meio, o mundo e suas implicações, e a aplicação matemática dos objetos do conhecimento, sendo assim, os objetivos vão além do cálculo matemático, o foco também está no qualitativo.

Portanto, intencionalmente, o DCRC (Ceará, 2019), na Área de Física e na subárea de Física Moderna, carrega um currículo orientado por competências (Perrenoud, 1999), o qual o foco está no que o estudante consegue aprender, explicar, investigar e não apenas com a conclusão do conteúdo. Ou seja, percebe-se que ele foi construído com bases sólidas na interdisciplinaridade, na formação crítica do estudante e na concepção de um professor que media a aprendizagem através da investigação, da formação cidadã e da autoria docente.

4.2 O currículo em ação: a prática em sala de aula

Após a análise sobre a proposta de currículo estabelecida no estado Ceará por meio do DCRC (Ceará, 2019), que apresenta vínculo direto com a BNCC (Brasil, 2018), faz-se necessário elaborar uma reflexão no que tange a execução desse currículo em sala de aula. Um olhar mais aprofundado sobre como esse documento chega aos estudantes.

Para Garcia (2014), “a Física Moderna é apresentada de maneira superficial, apenas com suas teorias iniciais, sem experimentação, aprofundamento ou associação com as tecnologias com as quais convivemos em nosso dia a dia”. Nessa proposição, o autor mostra que, ainda que haja o direcionamento de um ensino integrado, crítico e interdisciplinar, é na sala de aula que ele encontra barreiras como a formação inicial insuficiente dos docentes para o tratamento aprofundado de temas como relatividade e mecânica quântica, a elevada abstração conceitual desses conteúdos e a limitação da carga horária destinada à disciplina, que frequentemente prioriza conteúdos da Física Clássica (Ostermann; Moreira, 2000; Rezende; Ostermann, 2005). Além disso, o ensino de Física Moderna carrega o estigma da Física Clássica, regida pela teoria em sala de aula e ausente de criticidade e conexão direta com a sociedade.

Garcia (2014) destaca ainda as principais dificuldades para o ensino e aprendizagem da Física Moderna no Ensino Médio, elencando, principalmente, o pouco tempo dedicado a disciplina. Contudo, muitas vezes existe uma grade curricular extensa, tendo como consequência a exploração superficial dos conteúdos para cumprimento do

currículo. Isso gera alunos desmotivados e com pouca base fundamentada em Física, que já chegam no Ensino Médio com diversas lacunas de aprendizagem nas Ciências. Além disso, a formação docente é precária, por isso, os estudantes saem do Ensino Médio sem contextualização e com baixa conexão com o meio em que vivem ou relevância histórica, fato esse fundamental no ensino de Física.

Sobre a análise do que chega para os estudantes sobre Física Moderna e as dificuldades enfrentadas para esse fim, Machado e Nardi (2003) realizaram uma pesquisa com 24 professores. Com isso, evidenciou inicialmente que a formação dos professores dificultava a inserção de aulas adequadas de Física Moderna (FM), uma vez que eles encontravam embargos para tratar de temas complexos e que exigiam formalismo matemático, ainda que tivessem planejamento adequado para alunos do Ensino Médio lidar com essas temáticas.

A pesquisa demonstrou ainda que embora 70% das escolas tivessem laboratórios de Ciências, nenhum deles estavam aptos para que aulas de FM fossem realizadas, demonstrando assim a precariedade prática em que eram realizadas as aulas. Para concluir, os autores perceberam que não havia uma linearidade dos temas de FM quando abordados em sala. Não havia um olhar comum para os conteúdos pois, na maioria das vezes, eram escolhidos pela facilidade com que eram trabalhados, e não pela relevância, associação com o contexto dos estudantes, possibilidade de abertura a críticas sociais, ação com o meio ou ainda trabalho histórico, social e científico da disciplina, como orienta o DCRC (2019).

Diante dessas considerações, percebe-se que o currículo de Física Moderna é suprimido ou superficial em diversos aspectos, sendo eles conceitual, prático, matemático e científico. O aluno tem pouco contato com temas relevantes e atuais, impactados pela pouca carga horária da disciplina, pela falta de formação adequada dos professores e pelo baixo acesso a contextos práticos. Ou seja, há uma dicotomia entre o currículo prescrito e o executado de Física Moderna em escolas de Ensino Médio.

4.3 Tensões entre teoria e prática

Após a análise do que o DCRC (Ceará, 2019) propõe sobre o ensino de Física Moderna e o levantamento bibliográfico sobre como o currículo é praticado, faz-se necessário uma intersecção entre os dois paralelos em busca de um aprofundamento maior quanto às potencialidades, defasagens e dificuldades encontradas em ambos.

De acordo com Neto, Oliveira e Siqueira (2019), a queda no interesse por Física Moderna no Ensino Médio, dá-se por questões relacionadas a má qualidade dos materiais de ensino, a abordagem utilizada pelos professores quanto aos tópicos de FM. Além disso, a pouca formação dos professores ou tempo dedicado a esses objetos do conhecimento também influenciam. Outro fator importante é a divergência entre o que é explorado no currículo e a matriz de referência das avaliações de larga escala, fazendo com que tais temas sejam pouco abordados a partir do 2º ano do Ensino Médio.

Tais pontos são relevantes, devem ser analisados e refletidos com cautela, em virtude da defasagem prática do currículo. Ademais, pode-se destacar também a divergência observada quando é dada a ênfase às aulas tradicionais, carregadas de fórmulas e exercícios, ainda que o currículo prescrito indique a necessidade de ênfase em compreensão conceitual DCRC (Ceará, 2019). Isso reforça mais uma vez o trabalho disciplinar isolado em virtude de um ensino integrado e interdisciplinar.

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade de refletir o currículo de Física para além do cumprimento de um programa de ensino, considerando-se, sobretudo, a qualidade da sua implementação na sala de aula. Embora o DCRC (Ceará, 2019) estabeleça padrões mínimos para o ensino de Física, ao analisar sua construção à luz da realidade escolar com carga horária reduzida e formação de professores da rede, nota-se tensões entre o currículo prescrito e o efetivado em sala de aula. Tal contexto faz com que haja prejuízos, ensino descontextualizado, ausência de criticidade e principalmente baixos índices de aprendizagem ou uma aprendizagem superficial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho questiona como se estabelece a relação entre a proposta do DCRC e a prática do ensino de Física Moderna no Ensino Médio, diante dos desafios de sua implementação. A partir disto, foi possível refletir sobre a relação entre o que é proposto nos documentos oficiais para o ensino de Física Moderna no Ensino Médio e a realidade vivenciada no cotidiano escolar.

O objetivo proposto foi alcançado ao identificar que, embora os documentos estudados apresentem uma estrutura sólida fundamentada em competências, interdisciplinaridade e contextualização, sua implementação encontra obstáculos estruturais e formativos. A pesquisa demonstrou que a Física Moderna, essencial para a compreensão do mundo contemporâneo e cada vez mais tecnológica e digital, acaba

sendo suprimida ou abordada de forma superficial devido à escassez de tempo, à insegurança docente frente a temas complexos e à falta de suporte e infraestrutura.

Por fim, as tensões identificadas sugerem que a inovação curricular não se concretiza apenas pela mudança nos documentos normativos, mas também é necessário que haja investimento na formação continuada de professores e na reestruturação das condições de trabalho nas escolas. Ações como essas são necessárias para promover um ensino de Física, de fato, significativo e condizente com os desafios do século XXI.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. M. O. **Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e o currículo escolar: implicações no 9º ano do ensino fundamental**. 2021. 299 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2025.

CEARÁ. Secretaria da Educação. **Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC): Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br>. Acesso em: 2 dez. 2025.

DOMINGUINI, L. Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 2, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/qSCdMkj34KpHxV8XYsNdZkP/>. Acesso em: 6 jan. 2026.

GARCIA, Luiz Claudio. **Física Moderna no Ensino Médio: uma proposta de unidade didática**. 2014. Artigo (Produção Didático-Pedagógica) – Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, 2014. Disponível em: https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_fis_artigo_luiz_claudio_garcia.pdf. Acesso em: 6 jan. 2026.

GASPAR, L. C. **Física Moderna no Ensino Médio: uma proposta de unidade didática**. 2014. Artigo (Produção Didático-Pedagógica) – Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, 2014. Disponível em:

https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_fis_artigo_luiz_claudio_garcia.pdf. Acesso em: 6 jan. 2026.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e Gestão da Escola: teoria e prática**. 6. ed. São Paulo: Heccus, 2013.

MACHADO, D. I.; NARDI, R. Avaliação do Ensino da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, IV. Atas... Bauru, 25 a 29 de nov. de 2003.

NETO, Jonas Guimarães Paulo; OLIVEIRA, Antônio Nunes de; SIQUEIRA, Marcos Cirineu Aguiar. Ensino de Física moderna e contemporânea no Ensino Médio: o que pensam os envolvidos? *ScientiaTec*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 28 jun. 2019. DOI: 10.35819/scientiatec.v6i1.3204. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/view/3204>. Acesso em: 7 jan. 2026.

OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco Antonio. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 1, 2000.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SACRISTAN, J. G.. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, J. G. **Saberes e Incertezas sobre o Currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2000. Disponível em: <https://www.apeoesp.org.br/sistema/ck/files/10-%20Sacristan-%20Saberes%20e%20Incertezas%20sobre%20o%20Curriculo%20-%20Cap%201.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2026.

SANTOS, A. C. Ensino de Física Moderna: Perspectivas e desafios sob o. *Scientia Plena*, v. 12, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2970>. Acesso em: 8 jan. 2026.

SILVA, J. H. P. da. Os conteúdos de ciências. *Abrapec*, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0794-1.PDF>. Acesso em: 8 jan. 2026.

E-BOOK DE POEMAS MATEMÁTICOS: CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DOCENTE NA VIVÊNCIA DO LETRAMENTO MATEMÁTICO

Elane Araujo Nogueira

Tânia Maria Rodrigues da Silva

Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

A partir de sua homologação, em 2017, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017) passou a orientar a organização curricular da Educação Básica no Brasil, estabelecendo o letramento matemático como princípio orientador do ensino de Matemática, compreendido como o desenvolvimento das competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente em diferentes contextos.

No entanto, considerando a natureza conceitual e abstrata dos princípios e métodos da Matemática, observa-se que, na prática pedagógica, muitos conteúdos ainda são apresentados de forma fragmentada e descontextualizada, comprometendo a compreensão conceitual e o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais, resultando em impactos negativos tanto no contexto escolar quanto na vida social.

Essa configuração perpassa, entre outros fatores, de uma herança histórica do ensino tradicional, marcada pela ênfase na memorização de regras e procedimentos, elementos que influenciaram a formação de muitos docentes (Nacarato, 2023). Ademais, observa-se a insuficiência de processos formativos voltados ao aprofundamento da temática (Viana *et al.*, 2025), bem como a carência de materiais didático-pedagógicos que contribuam com o professor em vivência com mais significados para os alunos.

Neste viés, com o intuito de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem na contextualização dos conceitos matemáticos das unidades temáticas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, à luz do letramento matemático e da interdisciplinaridade, em conformidade com a BNCC (Brasil, 2017), elaboramos um produto educacional em formato de um *e-book* interativo de poemas matemáticos.

Alinhadas a essa perspectiva e considerando a importância de metodologias que proporcionem experiências mais participativas aos alunos, as sessões didáticas que compõem o *e-book* estão fundamentadas na metodologia Sequência Fedathi. Estruturada

em quatro fases principais, essa proposta oportuniza uma mediação intencional, favorecendo o envolvimento e a construção de sentidos por parte dos alunos.

Esse entrelace com a pesquisa e com o desenvolvimento do *e-book* de poemas matemáticos evidencia-se na orientação da elaboração e da organização das sessões didáticas, que, em articulação com as perspectivas teóricas que o fundamentam, contribui para a vivência de práticas pedagógicas em consonância às expectativas educacionais contemporâneas.

À luz dessa perspectiva, esta pesquisa orienta-se pela seguinte questão: como a integração do gênero textual poema no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos das unidades temáticas da BNCC pode contribuir para o desenvolvimento do LM nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Nesse contexto, tem-se como objetivo geral analisar as contribuições da interdisciplinaridade entre o gênero textual poema e a Matemática no desenvolvimento do LM nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, conforme as unidades temáticas da BNCC (Brasil, 2017).

Ao articular o gênero textual poema aos conceitos da Matemática, por meio de um produto educacional, busca-se promover uma abordagem mais acolhedora, acessível e criativa no contexto escolar. Concebido como recurso didático-pedagógico, o *e-book* visa contribuir com o planejamento das práticas docentes dos Anos Iniciais, oferecendo subsídios teóricos e sugestões de encaminhamentos metodológicos para a vivência do letramento matemático e a compreensão dos conteúdos.

Ressalta-se que este artigo discorre sobre o produto educacional vinculado à dissertação “Letramento matemático e o gênero textual poema: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental” (Nogueira, 2025), associada ao Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará (UFC).

2 REFERENCIAL TEÓRICO E FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Considerando a proposta qualitativa do “E-book de poemas matemáticos: versos que transformam o ensino-aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental” (Nogueira; Santos, 2026), sua base teórica integra uma perspectiva interdisciplinar entre a Matemática e o gênero textual poema, à luz do letramento matemático em consonância com as orientações da BNCC (Brasil, 2017). Além disso, a metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) fundamenta a organização das sessões

didáticas.

De forma sumária, a SF, criada por Borges Neto em parceria com o Laboratório de Pesquisa Multimeios da UFC, é uma metodologia de ensino da Educação Matemática que visa promover aprendizagem significativa e investigativa, fundamentada na construção do conhecimento pelo aluno a partir de suas experiências e interações (Menezes, 2018).

Em relação às sessões didáticas (SD), de acordo com Santos (2018), no contexto da Sequência Fedathi (SF), ela amplia o entendimento tradicional de aula, contemplando não apenas o momento de desenvolvimento do conteúdo, mas também a avaliação das expectativas que a antecedem, os encaminhamentos realizados durante a prática e as reflexões posteriores ao ambiente da sala de aula. Nesse sentido, compreende-se que a sessão didática se constitui como espaço de construção ativa do conhecimento, integrando as ações de planejamento, a mediação desenvolvida durante a aula e o processo reflexivo posterior.

Ressalta-se também que a Sequência Fedathi Metodologia de Análise de Dados (SF MAD) orienta a análise e a síntese das informações coletadas. A adoção dessa metodologia justifica-se, como destacado por Menezes *et al.* (2024), por seu caráter sistemático e rigoroso na análise de dados qualitativos, favorecendo a reflexão crítica.

Em vista disso, em consonância com as perspectivas de Prodanov e Freitas (2013), esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa e de natureza básica, buscando compreender o fenômeno a partir da percepção dos sujeitos, considerando-os em seu ambiente natural. Contribuindo para o avanço das discussões e para a ampliação do conhecimento teórico sobre as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, sem a necessidade de uma aplicação prática imediata.

Na sequência, são apresentados, de forma concisa, os fundamentos teóricos e metodológicos que sustentam esta pesquisa, organizados em cinco subseções.

2.1 Letramento Matemático (LM): fundamentos e perspectivas no ensino de Matemática

Em referência ao LM, Santos (2020) enfatiza que, uma proposta de ensino-aprendizagem orientada por essa concepção fundamenta-se em três aspectos centrais, a saber: realidade dos sujeitos; intencionalidade pedagógica e; condições efetivas de aprendizagem. Esses elementos demonstram que o LM não se limita ao ensino

instrumental do conhecimento matemático, mas envolve a organização de práticas pedagógicas que dialoguem com o contexto sociocultural dos alunos e favoreçam a construção significativa do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, Nacarato (2023) destaca que práticas de LM oportunizam o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e comunicação matemática em diferentes situações do cotidiano, como na análise de contas de consumo e na comparação de preços em supermercados, permitindo que os alunos percebam a Matemática como um conhecimento essencial à participação na vida em sociedade.

Essas percepções estão em conformidade com as orientações da BNCC (Brasil, 2017), que enfatiza a importância do desenvolvimento de práticas pedagógicas que considerem os aspectos socioculturais nos quais os alunos estão inseridos, para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais contextualizado e com maior significação, reverberando em conhecimento para além do contexto escolar.

Com base nessas reflexões, compreende-se que um trabalho desenvolvido sob a perspectiva do LM se contrapõe a um modelo convencional de ensino-aprendizagem da Matemática, normalmente marcado pela ênfase na memorização de fórmulas, regras e procedimentos de forma compartimentalizada, limitando a compreensão conceitual e a vivência dos conteúdos em contextos socialmente significativos para os alunos (Nacarato, 2023).

A proposta do *e-book* dialoga com a perspectiva do LM, ampliando as possibilidades de leitura e interpretação dos conceitos por meio das associações de palavras e das analogias com objetos, práticas e situações socioculturais vivenciadas pelos alunos, que os poemas possibilitam. Essa articulação entre a linguagem matemática e o poema confere maior significação ao processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a leitura mediada pelos jogos de palavras e pelas possibilidades expressivas da escrita poética permite aos alunos ressignificarem os conceitos com base em seus referenciais socioculturais.

2.2 O gênero textual poema como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem

Constantemente, os termos poema e poesia são percebidos como sinônimos. Contudo, Cocco (2020) ressalta que, embora essa distinção não seja determinante quando o poema é lido apenas para fruição, torna-se necessária em propostas que utilizam esse

gênero textual como recurso didático.

Com base em Cunha (2012), o termo poema está relacionado à sua estrutura textual, geralmente organizada em versos (linhas) e estrofes (conjunto de versos), podendo ou não apresentar rimas ou métrica definida. Essa organização distingue-se visualmente da prosa, que se estrutura em frases contínuas, períodos e parágrafos. Quanto à poesia, esta se associa à subjetividade, à emoção, à sensibilidade e à dimensão estética que o poema pode expressar.

Nesse contexto, Sorrenti (2009) assinala que quando direcionado a crianças, o poema quase sempre apresenta uma linguagem flexível e rica, que incorpora padrões sonoros e rítmicos que remetem às cantigas populares e às melodias infantis, estimulando a imaginação e a criatividade, promovendo experiências lúdicas que favorecem a aprendizagem e a construção de sentidos.

Nessa perspectiva, compreendemos que o gênero textual poema, quando utilizado como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, amplia as possibilidades de abordagem dos conteúdos, conferindo leveza e ludicidade às atividades e contribuindo para a compreensão dos conceitos matemáticos.

2.3 Interdisciplinaridade no ensino de Matemática: possibilidades e desafios

Do ponto de vista conceitual, Fazenda (2011) destaca que, por se tratar de um termo polissêmico, definir interdisciplinaridade não é tarefa simples. Por isso, mais importante do que discutir seu conceito é vivenciá-la, considerando a identificação e a exploração das relações conceituais, metodológicas e contextuais entre os diferentes campos do conhecimento, preservando suas especificidades e potencializando o diálogo entre eles.

A partir dessa compreensão, no contexto escolar, e considerando a dinâmica da sala de aula e os desafios que ela apresenta, como os diferentes ritmos de aprendizagem, falta de material de apoio e fragmentação do conhecimento por disciplinas, o fundamental é perceber como os saberes se articulam e se complementam, de modo a ampliar o entendimento dos conteúdos e aguçar o pensamento crítico e reflexivo de alunos e professores, como reflete a autora.

De modo semelhante, Souza *et al.* (2022, p. 5) destacam que “o grande segredo de um trabalho interdisciplinar é justamente identificar quais são as relações existentes entre as disciplinas, objeto de determinado estudo, projeto ou aula [...]”. Esse enfoque

permite uma mediação mais integral do conteúdo, instigando os alunos a estabelecer conexões entre diferentes saberes e promovendo uma compreensão mais fundamentada e significativa.

A partir dessas reflexões, ao integrar a linguagem poética aos conceitos matemáticos de forma contextualizada e intencional, o e-book constitui uma possibilidade concreta de aproximação a essa perspectiva interdisciplinar, contribuindo para a construção de práticas de ensino-aprendizagem mais significativas em Matemática.

2.4 Metodologia de Ensino Sequência Fedathi (SF)

A SF é uma metodologia de ensino fundamentada na ideia de que o conhecimento se constrói a partir das oportunidades de interação com o objeto de estudo. Orientada por uma perspectiva dialógica, evidencia a importância da participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento. Instigando os alunos a levantar hipóteses, fazer inferências e realizar testagens, promovendo uma aprendizagem com significado e tornando-os protagonistas do próprio processo de aprendizagem (Santos, 2018).

De forma sucinta, a SF estrutura o processo didático em quatro fases bem definidas. A primeira fase, tomada de posição, corresponde ao momento inicial em que o problema ou conceito a ser trabalhado é apresentado. Em seguida, a fase de maturação permite que os alunos, individualmente ou em grupo, iniciem suas investigações para a resolução do problema proposto. A terceira fase, solução, envolve a socialização das descobertas realizadas pelos alunos, enquanto a última, a prova, consiste na validação da aprendizagem por meio da vivência do problema em novos contextos (Santos, 2018).

No *e-book*, a SF fundamenta a organização das SD, orientando a vivência das aulas e a exploração dos conceitos por meio dos poemas matemáticos. Conforme discutido por Santos (2022), a SD representa um espaço estruturado de mediação pedagógica que articula planejamento, ação e reflexão no processo de ensino-aprendizagem. No contexto da SF, essa organização proporciona uma experiência investigativa, criativa e participativa, acompanhando os alunos desde a problematização inicial (tomada de posição) até a construção dos conceitos matemáticos (prova), dinâmica que orienta a organização das SD que compõem o *e-book*.

2.5 Sequência Fedathi Metodologia de Análise de Dados (SFMAD)

A SFMAD, que orienta a análise reflexiva e crítica do desenvolvimento do *e-book*, conforme descrito por Menezes *et al.* (2024), estrutura o processo analítico em quatro fases principais, Curadoria (coleta de dados), Minúcia (organização dos dados), Apresentação (categorias de análise) e Interpretação (análise dos resultados),


Nesse sentido, na pesquisa, a SFMAD fundamentou o levantamento e a sistematização dos dados por meio da etapa da Curadoria; a identificação dos elementos centrais e a seleção dos poemas no momento da Minúcia; o desenvolvimento do referencial teórico em diálogo com a proposta do produto durante a Apresentação; e, por fim, na Interpretação, subsidiou a análise crítica e reflexiva das informações coletadas.

3 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL




O *e-book*³ apresenta uma organização clara, comunicativa e visualmente agradável. O público principal é o docente, que pode recorrer ao material tanto para o planejamento das atividades quanto para diversificar as abordagens em sala de aula. Como público secundário, o aluno tem acesso ao conteúdo inicialmente por meio das atividades mediadas pelo professor.

A estrutura interna do *e-book* organiza-se em cinco seções principais que se articulam entre si. Algumas delas estão ilustradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Visão geral da estrutura do *e-book*

Imagem da página	Contextualização
	<p>Fundamentação Teórica – oferece o embasamento conceitual necessário para o desenvolvimento do produto. O olhar volta-se à construção de um diálogo que valorize vivências criativas contextualizadas e integradoras, favorecendo uma participação mais reflexiva e crítica de professores e alunos. Essa intercomunicação é fortalecida pelas sugestões de leitura que acompanham cada subseção.</p>

³ Link de acesso ao *e-book* de poemas matemáticos: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/84724>

	<p>Unidade temática de Matemática - Na área de Matemática, os objetos de conhecimento são organizados em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. O material propõe uma breve reflexão sobre a compreensão da unidade temática abordada, contribuindo para o planejamento e a elaboração de atividades.</p>
	<p>Poemas - O e-book reúne 29 poemas distribuídos conforme as unidades temáticas. Cada página dedicada ao poema apresenta recursos visuais alinhados ao conteúdo trabalhado, a indicação da habilidade correspondente à BNCC (Brasil, 2017) e links de jogos de acesso livre disponíveis na internet. Ressalta-se que esses links não são de nossa autoria, podendo ser removidos a qualquer momento, sem aviso prévio por seus idealizadores.</p>
	<p>Modelo de SD – Cada unidade temática contempla uma SD correspondente, estruturada a partir de um poema previamente selecionado. Elaborada nos princípios da SF, tem por objetivo promover a participação dos alunos por meio de ações mediadoras do professor e de posturas investigativas por parte dos alunos. Ao final do e-book, há um anexo que contém uma ficha-modelo para elaboração de SD nessa perspectiva.</p>

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

Dessa forma, considera-se que a organização estrutural e o material constitutivo do *e-book* têm potencial para contribuir com o planejamento pedagógico, com a diversificação de estratégias e com a elaboração de aulas e atividades que favoreçam a abordagem do LM nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em consonância com a BNCC (Brasil, 2017).

4 RESULTADOS

A avaliação do *e-book* ocorreu por meio da análise crítica e reflexiva dos documentos produzidos pelos participantes de um curso de extensão na área da Educação Matemática, destinado a professores que ensinam a disciplina nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O curso foi ofertado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) G-TERCOA/CNPq - UFC, conforme ilustrado na Figura 1, com o apoio da Pró-Reitoria de Extensão da UFC (PREX/UFC).

Figura 1 – Visão geral da página inicial do AVA G-TERCOA



Fonte: elaborada pelos autores a partir da captura de tela da página do sistema AVA G-TERCOA (2026).

Com carga horária total de 60 horas, o curso foi organizado em quatro módulos sequenciais e complementares: Módulo 1 - BNCC e Letramento Matemático; Módulo 2 - O Gênero Textual Poema: suas principais características e conexões com a Matemática; Módulo 3 - Metodologia de Ensino Sequência Fedathi e; Módulo 4 - Poemas Matemáticos na Sala de Aula, nos quais o *e-book* foi utilizado como um dos recursos de estudo.

Ofertado predominantemente na modalidade *on-line* e assíncrona, contou com um total de 28 inscritos. Entretanto, para fins de análise da apreciação do produto educacional, foram considerados os documentos produzidos pelos oito participantes que concluíram as atividades propostas no período estabelecido.

O material avaliativo inclui questionários diagnósticos e de satisfação, entrega de atividades práticas, avaliações modulares e uma avaliação processual realizada por meio das devolutivas das ações propostas. Esses instrumentos possibilitam, dentre outras conclusões, evidenciar que os poemas favoreceram a contextualização dos conteúdos ao estabelecer analogias entre conceitos matemáticos e elementos do poema, ampliando as

possibilidades de compreensão e significação.

Assinalou-se, também, a contribuição do *e-book* para o planejamento pedagógico, se confirmando na afirmação de um dos participantes, ao destacar que “além da utilização dos Poemas Matemáticos como recurso metodológico para o processo de ensino- aprendizagem, a utilização da SF para a melhoria do processo educacional foi essencial”. Esse posicionamento indica que a sua organização metodológica favorece a estruturação da prática pedagógica.

Portanto, a análise crítica e reflexiva desses documentos permite inferir que o *e-book* contribuiu tanto para o planejamento pedagógico quanto para a abordagem dos conceitos matemáticos na perspectiva do LM, evidenciando as contribuições do material como apoio à prática docente.

5 REPLICABILIDADE E CONTRIBUIÇÕES

Considerando a análise do material produzido no curso e os elementos discutidos nas seções anteriores, evidencia-se que o *e-book* de poemas matemáticos apresenta potencial de replicabilidade, sobretudo em virtude de sua proposta de práticas interdisciplinares alinhadas à BNCC (Brasil, 2017).

A escolha dos poemas, orientada por critérios que consideram a coerência com os objetivos da proposta, a contextualização dos conceitos em linguagem objetiva e compreensível e a viabilidade para a vivência didática, associada à sua estruturação estética e funcional, como a navegação por recursos interativos e a indicação de materiais de apoio, possibilitou o desenvolvimento de um material flexível e adaptável a diferentes contextos escolares.

Esses elementos evidenciam não apenas a consistência da proposta, mas também seu potencial de replicação e contribuição para práticas interdisciplinares em diferentes componentes curriculares, favorecendo abordagens mais inclusivas nos processos de letramento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões desenvolvidas ao longo da pesquisa buscaram responder à questão de pesquisa: o desenvolvimento de um produto educacional baseado no gênero textual poema, como estratégia pedagógica lúdica e voltado à contextualização dos conceitos matemáticos das unidades temáticas da BNCC (Brasil, 2017), nos Anos Iniciais do Ensino

Fundamental, apresenta-se como uma abordagem metodológica significativa de apoio ao professor no desenvolvimento do letramento matemático?

As discussões evidenciaram que o *e-book* interativo de poemas matemáticos, fundamentado em uma proposta interdisciplinar, revela-se como um recurso pedagógico criativo e singular que pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, ancorado na perspectiva do LM. Por meio da linguagem poética, trabalha-se a Matemática dentro de uma proposta de ludicidade que explora ritmos, melodias, cadências e figuras de linguagem, tornando a leitura mais cativante.

Essa perspectiva interdisciplinar, materializada nos “poemas matemáticos”, estimula a imaginação e a criatividade, permitindo a associação entre a linguagem matemática e elementos socioculturais da realidade dos alunos. Assim, evidencia-se que a Matemática se faz presente em diferentes situações da vida diária, favorecendo a abordagem do LM. Ademais, as SD, fundamentada na perspectiva da SF, apresenta um percurso contínuo para o desenvolvimento da aula, que estimula a participação dos alunos no próprio processo de aprendizagem e na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.
- COCCO, M. H. Poesia e poema são sinônimos? **Revista de Letras Norte@mentos**, [s. l.], v. 13, n. 31, p. 1-4, jan. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/norteamentos/article/download/7528/6872>. Acesso em: 22 fev. 2024
- CUNHA, L. **Poesia para crianças: conceitos, tendências e práticas**. Curitiba: Piá, 2012.
- FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.
- MENEZES, E. N.; AZEVEDO, I. F.; MARQUES, K. C. V. C.; SCIPIÃO, L. R. N. P.; SANTOS, C. A. A Sequência Fedathi como metodologia de análise de dados. **Caderno Pedagógico**, [s. l.], v. 21, n. 9, p. 1-27, set. 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/download/7994/4834>. Acesso em: 24 mar. 2025

MENEZES, D. B. **O ensino do cálculo diferencial e integral na perspectiva da Sequência Fedathi**: caracterização do comportamento de um bom professor. 2018. 128 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/37124>. Acesso em: 24 jul. 2024.

NACARATO, A. M. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2023.

NOGUEIRA, E. A. **Letramento matemático e o gênero textual poema**: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional, Instituto Universidade Virtual, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/83402>. Acesso em: 23 novamente. 2025.

NOGUEIRA, E. A.; SANTOS, M. J. C. dos. **E-book de poemas matemáticos**: versos que transformam o ensino-aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Fortaleza: Edição do Autor, 2026. 80p. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/84724>. Acesso em: fev. 2026.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, M. J. C. O letramento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. REMATEC – **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 96-116, jan. 2020. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/kfk5svt4ffguvinz6eizocn4oy/access/wayback/http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/download/238/201>. Acesso em: 20 mar. 2025

SANTOS, M. J. C. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi (sf). **Revista Lusófona de Educação**, [s. l.], v. 38, n. 38, p. 81-96, mar. 2018. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/download/6261/3823>. Acesso em: mar. 2025

SORRENTI, N. **A poesia vai à escola**: reflexões, comentários e dicas de atividades. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

VIANA, M. C.; MIRANDA, R. R.; PRATA, G. F. B.; SANTOS, M. J. C. Dos PCNs à BNCC: as mudanças no ensino de matemática e o letramento matemático nos anos iniciais. **Revista para a Inovação Pedagógica**: Educação, Docência, Experiências e Saberes, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 1-9, jan. 2025. Disponível em: <https://sistemas.gtercoa.ufc.br/revista/index.php/ripedes/article/download/31/72>. Acesso em: 25 mai. 2025

EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL: VIVÊNCIAS FEDATHIANAS EM UMA FEIRA DE EMPREENDEDORISMO

Tânia Maria Rodrigues da Silva

Roberto da Rocha Miranda

Elane Araujo Nogueira

Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

A educação financeira é uma habilidade que se torna cada vez mais relevante em um mundo onde o consumo consciente e a gestão adequada dos recursos se mostram fundamentais para a vida em sociedade. No contexto escolar, especialmente no Ensino Fundamental, introduzir conceitos de matemática financeira de forma prática pode contribuir para preparar os estudantes para os desafios financeiros do futuro.

A BNCC (Brasil, 2017), ao tratar da unidade temática Números e de Grandezas e Medidas, enfatiza a importância de resolver problemas envolvendo o sistema monetário brasileiro, medidas e estimativas, promovendo atitudes éticas e responsáveis em relação ao consumo. Dessa forma, a educação financeira não se restringe ao cálculo mecânico, mas envolve a compreensão de noções como valor, troca, planejamento e uso consciente de recursos, articulando dimensões sociais, culturais e econômicas.

Este estudo explora a experiência de uma feira de empreendedores realizada com estudantes do 5º ano, de uma escola da rede municipal de Fortaleza, no em que conceitos de educação financeira foram vivenciados no contexto escolar. A metodologia incluiu Sessões Didáticas (SD) seguindo os pressupostos da metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) abordando conceitos financeiros, planejamento e execução da feira, permitindo que os estudantes vivenciassem esses conhecimentos teóricos e práticos no contexto escolar.

Nesse contexto, emerge a pergunta orientadora de pesquisa que consiste em: como a realização de uma feira de empreendedorismo, fundamentada na metodologia de ensino Sequência Fedathi, contribui para o desenvolvimento de habilidades de educação financeira em estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Fortaleza?

O objetivo da pesquisa é analisar como uma feira de empreendedorismo realizada em uma escola municipal, seguindo os pressupostos da SF contribuiu para o desenvolvimento de habilidades financeiras de estudantes do 5º ano, Anos Iniciais do

Ensino Fundamental. Neste contexto a vivência estimulou o espírito empreendedor, incentivando os estudantes a pensar criticamente sobre suas decisões financeiras. A partir de uma SD fundamentada segundo a metodologia de ensino SF, que envolveu a organização de SD que abordaram desde o cálculo de custos até a execução da feira, proporcionando aos estudantes uma vivência imersiva que integra teoria e prática.

Durante a vivência fedathiana, os estudantes do 5º ano, Anos Iniciais, foram incentivados a participar ativamente, organizados em grupos que assumiam diferentes papéis, o que facilitou o aprendizado de forma dinâmica e participativa. A feira foi uma oportunidade não apenas de aplicar conceitos matemáticos, mas também de desenvolver habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas.

A interação com o público na feira oportunizou um *feedback* entre os professores e estudantes, em que estes puderam refletir sobre a importância de adaptar seus produtos às necessidades dos consumidores, desenvolvendo assim não apenas suas habilidades de venda, mas também a capacidade de se socializar-se e comunicar-se efetivamente com o público em geral.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Compreender e praticar a educação financeira é fundamental para alcançar uma vida plena, saudável e bem-sucedida. Nunca é cedo demais para aprender a gerenciar o dinheiro, manter as dívidas sob controle e investir para o futuro. A educação financeira é um tema de crescente relevância no contexto escolar, especialmente considerando os desafios econômicos enfrentados pela população. A vivência de atividades como feiras é um espaço propício para discussão da educação financeira nas escolas, contribuindo para preparar os estudantes para tomar decisões financeiras mais conscientes e responsáveis, favorecendo a formação de cidadãos mais informados e autônomos.

2.1 Educação Financeira

O estudo de conceitos básicos de economia e finanças deve favorecer uma abordagem interdisciplinar, envolvendo História, Ciências Humanas e projetos integradores, em conformidade com a BNCC (Brasil, 2017). Nesse sentido, o empreendedorismo pode ser trabalhado como prática pedagógica que estimula a criatividade, a cooperação e a responsabilidade social, alinhando-se à competência de

desenvolver projetos que abordem questões de relevância social.

Ao planejar e executar projetos, como feiras, campanhas solidárias ou simulações de pequenos negócios escolares, os estudantes exercitam o planejamento, a tomada de decisão, o cálculo de custos e lucros, bem como a avaliação de riscos, consolidando aprendizagens matemáticas em contextos significativos.

No que se refere ao 5º ano do Ensino Fundamental, são desenvolvidas habilidades relacionadas ao pensamento numérico e à resolução de problemas mais complexos, incluindo porcentagens, noções iniciais de juros, descontos e acréscimos, conforme previsto na progressão das aprendizagens da BNCC (Brasil, 2017). Esse avanço possibilita o trabalho com conceitos da Matemática Financeira em nível introdutório, favorecendo a compreensão de situações do contexto dos estudantes, como promoções comerciais, planejamento de gastos e organização de orçamentos simples.

A preocupação com a gestão do dinheiro não é algo recente, desde a Idade Média, a sociedade já demonstrava preocupação com gastos excessivos e problemas financeiros. A busca por poupar dinheiro, por exemplo, já era uma prática comum há séculos, evidenciando a necessidade de lidar com as finanças de forma responsável. Conforme Cardoso (2020), “a educação financeira é muito importante, pois através dela há uma contribuição para o desenvolvimento socioeconômico do país, fazendo com que os cidadãos adquiram habilidades e competências para administrar, poupar e até investir através de sua renda

Diversos autores brasileiros têm discutido a importância da educação financeira no ambiente escolar. Por exemplo, Lopes *et al.* (2022) destacam que a educação financeira deve ser abordada desde a infância, enfatizando que o aprendizado sobre o uso do dinheiro e o controle de dívidas pode impactar positivamente a vida dos jovens no futuro. Eles argumentam que a educação financeira não deve ser vista apenas como uma ferramenta para enriquecer, mas como um meio de conscientização que ajuda os jovens a desenvolverem atitudes saudáveis em relação ao dinheiro.

Um dos meios encontrado pelo Brasil foi a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), instituída pelo Decreto nº. 7397, de 22 de dezembro de 2010, com a finalidade de “promover a educação financeira e previdenciária e contribuir para o fortalecimento da cidadania, a eficiência e solidez do sistema financeiro nacional e a tomada de decisões conscientes por parte dos consumidores” ENEF (Brasil, 2010).

Além disso, a pesquisa realizada por Brito *et al.* (2012) aponta que a educação

financeira no ensino profissionalizante é crucial para a formação dos estudantes, pois proporciona conhecimentos que são aplicáveis em suas vidas pessoais e profissionais. Os autores ressaltam que a vivência do ensino financeiro é considerada importante pelos estudantes, docentes e supervisores de estágio, evidenciando a necessidade de integrar essa temática ao currículo escolar.

A BNCC (Brasil,2017) compreende a Matemática como área fundamental para a formação de cidadãos críticos, capazes de atuar de forma ética e responsável na sociedade, o documento orienta que os estudantes aprendam a formular, empregar e interpretar a Matemática em diferentes contextos, inclusive nas práticas sociais relacionadas ao consumo, ao trabalho e à circulação de dinheiro. Nesse cenário, o empreendedorismo e a educação financeira configuram-se como temáticas transversais que dialogam com as competências específicas da área, sobretudo aquelas que envolvem resolução de problemas, argumentação, modelagem e análise crítica de situações do cotidiano.

A abordagem pedagógica contextualizada pode ser um caminho para tratar desse assunto é nas escolas, com o apoio das famílias para a prática. Dessa forma, os estudantes compreendem que a educação financeira não tem como objetivo o enriquecimento, mas sim a conscientização, “permitindo que desenvolvam atitudes adequadas para lidar com o dinheiro. Isso é fundamental para que possam ter uma vida segura e confortável”, conforme Sthevani (2005, p. 12).

Cada indivíduo participante do processo de formação do ser humano tem uma parte de responsabilidade nesse processo de mudança pela qual a educação passa. E a Educação Financeira vem ser uma entre várias áreas do conhecimento, no sentido de fazer com que trabalhem juntas e formar na epistemologia do aluno conceitos capazes de instrumentalizá-lo para a construção de sua autonomia.

A educação financeira no contexto escolar é essencial para capacitar os estudantes a lidarem com suas finanças de maneira responsável. Através de experiências práticas, como feiras de empreendedores, os estudantes podem aplicar os conceitos aprendidos, desenvolvendo habilidades que serão valiosas em sua vida pessoal e profissional.

Além de compreender noções básicas de economia, eles têm a oportunidade de experimentar o processo de tomada de decisões, em que se depara com situações problemas de ordem financeira, desde a elaboração de um orçamento até o cálculo de

custos e lucros. Essas experiências fedathianas nas práticas promovem um aprendizado investigativo, onde os estudantes vivenciam os conceitos financeiros, consolidando o seu aprendizado.

Ademais, a educação financeira nas escolas também desempenha um papel importante na promoção da segurança emocional e da autoestima dos estudantes. Ao adquirir conhecimentos financeiros, eles se sentem mais preparados para enfrentar a realidade do mundo adulto, reduzindo a ansiedade relacionada ao dinheiro e ao consumo. Essa confiança pode resultar em comportamentos financeiros mais saudáveis ao longo da vida, como planejamento para o futuro, escolha consciente de gastos e poupança. Portanto, vivenciar a educação financeira à rotina escolar não é apenas uma compreensão abstrata do conhecimento financeiro, mas também de mudança de postura em que a criticidade e responsabilidade sobre o uso do dinheiro em situações do seu cotidiano.

2.2 Sequência Fedathi

A metodologia da Sequência Fedathi (SF) constitui-se como uma proposta didático-metodológica voltada à melhoria da prática docente, especialmente no ensino de Matemática. Fundamenta-se na mediação docente a partir de situações-problema, nas quais o professor assume a postura de mediador do processo investigativo, evitando fornecer respostas prontas e incentivando o protagonismo e a postura investigativa do estudante. Conforme Santos (2022), a SF rompe com práticas tradicionais ao privilegiar a problematização, o tempo de reflexão e pelo conhecimento construído coletivamente, reverberando uma aprendizagem com significado.

No que se refere à vivência fedathiana, o conhecimento matemático deve emergir da experiência concreta e cognitiva do estudante diante de um desafio. A vivência corresponde ao momento em que o estudante entra em contato com a situação-problema, mobilizando conhecimentos prévios e estratégias pessoais para buscar soluções. De acordo com a SF, essa etapa é essencial para que o discente desenvolva autonomia intelectual, uma vez que o erro é entendido como parte constitutiva do processo de aprendizagem, ocorrendo o reinvestimento do erro (Santos, 2022).

A Sessão Didática (SD), elemento estruturante da metodologia SF, organiza-se de modo a garantir intencionalidade pedagógica a partir da mediação docente. Ela é composta por momentos articulados que favorecem a investigação, a discussão coletiva

e a formalização do conhecimento matemático. Conforme Santos (2022), a SD não se limita à exposição de conteúdos, mas estrutura-se em torno de um problema desencadeador, seguido de intervenções do professor, respeitando o tempo cognitivo dos estudantes e estimulando a investigação.

No que diz respeito às fases da vivência da SF, são elas: tomada de posição, maturação, solução e prova. A tomada de posição corresponde à apresentação do problema e à compreensão inicial da situação, a maturação refere-se ao período de reflexão e elaboração de estratégias, a solução envolve a socialização das respostas encontradas, e a prova consiste na validação e formalização do conhecimento produzido.

3 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, desenvolvida por meio de uma experiência pedagógica no contexto escolar. Segundo Prodanov; Freitas (2013), a abordagem qualitativa preocupa-se em compreender fenômenos a partir da interpretação dos sujeitos envolvidos, considerando o contexto em que estão inseridos. Nesse sentido, buscou-se analisar as contribuições de uma feira de empreendedorismo para o desenvolvimento de competências relacionadas à educação financeira e à Matemática Financeira em turmas de 5º ano do Ensino Fundamental.

Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, pois teve como objetivo gerar conhecimentos voltados à solução de problemas concretos da prática educativa, especialmente no que se refere à inserção da educação financeira nas aulas de Matemática, em consonância com a BNCC (Brasil, 2017). Prodanov; Freitas (2013) destacam que a pesquisa aplicada visa produzir conhecimentos com finalidade prática, direcionados à resolução de problemas específicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta deste projeto surge de uma colaboração entre a Secretaria de Educação (SME) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) da cidade de Fortaleza no Ceará, no âmbito do projeto Jovens Empreendedores em Ação (JEP), que busca fomentar o espírito empreendedor entre os estudantes. Vivenciamos o projeto nas turmas de 5º ano do Ensino Fundamental, à luz dos pressupostos da SF, em uma escola pública municipal de Fortaleza, Ceará.

Na Sessão Didática (SD), que constitui o planejamento no contexto da metodologia de ensino SF, contemplou os três níveis (preparação, vivência e análise), na tomada de posição os estudantes tiveram aulas teóricas, em que foram abordados diversos aspectos sobre como empreender, destacando características essenciais dos empreendedores, iniciativas práticas e a importância de estabelecer metas. Para tornar o aprendizado mais contextualizado, a professora mediadora lançou perguntas sobre os tipos de comércio existentes na comunidade, em seguida os estudantes no momento de maturação, que elencaram exemplos concretos da comunidade local, enfatizando pequenos negócios que existem nas proximidades da escola.

Dentre os exemplos apresentados pelos estudantes, mencionamos docerias, uma barbearia, pequenos salões de beleza e a venda de comidas na praça da comunidade. Esses exemplos e sua socialização ajudaram a todos os estudantes pudessem relacionar a teoria à prática e a entender as oportunidades de negócios que podem ser vivenciadas no seu próprio entorno.

Na fase solução aconteceu uma vivência imersiva do empreendedorismo na escola, culminando na realização de uma feira, por meio de experiência prática para os estudantes. Eles tinham que participar de grupos, e cada grupo recebeu a responsabilidade por diferentes aspectos da organização do evento, como a divulgação, a arrecadação de alimentos, a montagem dos estandes e as vendas, além de gerenciar o caixa e o fechamento do evento.

Realizamos uma feira de empreendedores nas aulas de Matemática, que se tornou uma experiência prática e enriquecedora para os estudantes do 5º ano, e na fase prova houve a sistematização dos conhecimentos da educação financeira. Abordando os conceitos de educação financeira de maneira criativa, alinhando-se aos conteúdos de Matemática financeira previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil,2017), que orienta ainda o desenvolvimento de competências relacionadas à compreensão do valor do dinheiro, ao cálculo de custos e à gestão financeira, preparando-os para a vida em sociedade.

As aulas foram organizadas em três níveis da Sessão Didática (SD): análise teórica (introdução à educação financeira), vivência (planejamento e execução da feira-segundo as fases da SF: tomada de posição, maturação, solução e prova), análise (avaliação dos aprendizados desenvolvidos pela feira). Na análise teórica, foi discutido o que é dinheiro, sua importância e como gerenciá-lo, explorando temas como consumo

consciente e a relação entre necessidades e desejos. Na vivência, aconteceu a atividade da feira, explicando os objetivos, as etapas e a divisão de tarefas. Ainda na vivência os estudantes realizaram cálculos de custos, pesquisando preços de alimentos regionais, o que envolveu operações de adição e subtração, além de estimativas de gastos.

Para a vivência da atividade, foram necessários diversos materiais e os estudantes tiveram acesso à *internet*, revistas para pesquisa de preços de ingredientes, além de calculadoras, papel, lápis e quadros brancos para registrar os custos. Também foram utilizados ingredientes para os alimentos (pipoca, bolo e salada), utensílios de cozinha e equipamentos para preparo. Para a parte de *marketing*, os estudantes usaram papéis coloridos, canetas, cartolinas e tintas para criar cartazes e materiais de divulgação. Na Figura 1, temos as diferentes equipes na Feira de Empreendedorismo do 5º Ano.

Figura 1- Momentos de interação das equipes na feira de empreendedorismo



Fonte: Elaborada pelos Autores (2026).

Nessa vivência, o professor mediador possibilitou a autonomia para que os grupos definissem um nome para sua “empresa” e elaborou um plano de negócios simples. As responsabilidades foram divididas: os produtores ficaram encarregados da preparação dos alimentos, os vendedores atenderiam os clientes e realizariam as vendas, o caixa seria responsável pelo recebimento do dinheiro, e o *marketing* cuidaria dos cartazes e da apresentação do produto.

No Quadro 1 são apresentadas a atividade que cada grupo desenvolveu, detalhando suas funções e responsabilidades, além de destacar as habilidades que cada membro da equipe teve a oportunidade de praticar. O Quadro 1 incluiu informações sobre as receitas que cada grupo escolheu preparar, estratégias de venda que pretendiam utilizar,

e a abordagem criativa na promoção de seus produtos. Essa reflexão coletiva sobre suas atividades e resultados foi fundamental, pois não só reforçou o aprendizado sobre empreendedorismo, mas também estimulou um espírito de colaboração e apoio mútuo entre os estudantes. Por meio dessa atividade, os estudantes puderam vivenciar a dinâmica do trabalho em equipe e a importância de cada função no sucesso do empreendimento, tornando a experiência ainda mais enriquecedora.

Quadro 1 - Detalhamento do trabalho realizado por cada grupo.

Grupo	Atividade
Grupo de Divulgação	<p>Este grupo foi encarregado de promover a feira dentro e fora da escola. Suas responsabilidades incluíram:</p> <p>Criação de cartazes: Eles elaboraram cartazes informativos que foram afixados em pontos estratégicos da escola e na comunidade, divulgando a data, horário e atividades da feira.</p> <p>Uso das redes sociais: O grupo utilizou as redes sociais da escola para compartilhar informações sobre o evento, incluindo teasers e lembretes para atrair mais visitantes.</p> <p>Conversa com a comunidade: Realizaram um trabalho de abordagem, convidando moradores da comunidade para participarem da feira, destacando a importância de apoiá-la.</p>
Grupo de Arrecadação de Alimentos	<p>Responsável pela coleta de alimentos que seriam vendidos na feira, este grupo focou em:</p> <p>Parcerias: Estabeleceram parcerias com mercearias e produtores locais para a doação de alimentos, como frutas, doces e pratos preparados.</p> <p>Organização de campanhas: Criaram ações para incentivar os colegas a trazerem alimentos não perecíveis e produtos locais, contribuindo assim para o estoque da feira.</p> <p>Logística de coleta: Planejaram a logística para a coleta e transporte dos alimentos até o local do evento.</p>
Grupo de Montagem de Estandes	<p>Este grupo cuidou da parte estrutural da feira, com as seguintes atividades:</p> <p>Design dos estandes: Construíram o layout dos estandes, pensando em como cada um poderia ser atraente e funcional.</p> <p>Montagem: No dia do evento, foram responsáveis pela montagem dos estandes, organizando mesas, cadeiras e a disposição dos produtos que seriam vendidos.</p> <p>Decoração: Trabalharam em ideias criativas para decorar os estandes, tornando o ambiente agradável e convidativo.</p>
Grupo de Vendas	<p>O grupo ficou encarregado de atender ao público durante a feira, suas tarefas incluíram:</p> <p>Preparo para a venda: Eles organizaram o estoque dos produtos, precificaram os itens e se certificaram de que tudo estivesse pronto para a venda, incluindo a organização da caixa.</p> <p>Atendimento ao cliente: Durante o evento, foram responsáveis por interagir com os visitantes, apresentando os produtos e realizando as vendas de forma amigável e eficiente.</p> <p>Gestão do caixa: Controlaram as transações financeiras, registrando as vendas e garantindo a segurança do dinheiro arrecadado.</p>
Grupo de Fechamento do Evento	<p>Responsável por encerrar a feira com organização e responsabilidade, suas funções incluíram:</p> <p>Desmontagem: Após o término da feira, cuidaram da desmontagem dos estandes e da limpeza do espaço utilizado.</p> <p>Relatório de resultados: Elaboraram um relatório sobre o que foi vendido, a arrecadação total e uma análise do que poderia ser melhorado para futuras edições da feira.</p>

	Distribuição dos lucros: Planejaram a melhor forma de distribuir o dinheiro arrecadado para o evento de confraternização da turma, garantindo que todos os estudantes fossem informados sobre como os recursos seriam utilizados.
--	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Com essas divisões de tarefas, os estudantes tiveram a oportunidade de experimentar diferentes aspectos de um negócio, desenvolvendo habilidades de organização, trabalho em equipe e atendimento ao cliente, enquanto colocavam em prática os conceitos aprendidos sobre empreendedorismo.

Na semana da feira, as equipes se reuniram para finalizar a produção dos alimentos e preparar seus estandes. Decoraram suas mesas com os cartazes que criaram, chamando a atenção do público. No dia do evento, participaram os estudantes, professores e toda comunidade educativa. As equipes apresentaram seus produtos, interagindo com os visitantes e praticando habilidades de atendimento ao cliente.

Ao final da feira, os estudantes não apenas venderam seus produtos, mas também ganharam uma compreensão prática de conceitos financeiros fundamentais. Eles aprenderam sobre o cálculo de custos e preços de venda, a importância da organização e do trabalho em equipe, além de desenvolverem uma visão empreendedora, uma forma sistematizar os conhecimentos aprendidos em sala de aula, na análise teórica, mas agora vivenciada na experiência prática. Na análise, foi avaliada a feira de empreendedorismo do 5º ano do Ensino Fundamental, uma vivência prática alinhada com as competências e habilidades da BNCC (Brasil, 2017), que enfatiza a importância da educação financeira no desenvolvimento de competências que preparem os estudantes para a vida em sociedade. A feira não apenas incentivou o espírito empreendedor, mas também destacou a relevância de habilidades financeiras na vida cotidiana, preparando-os para um futuro mais consciente em relação ao dinheiro.

Além disso, a feira de empreendedorismo ofereceu aos estudantes a oportunidade de aprender através da prática, permitindo que constatassem a importância da pesquisa de mercado. Cada equipe teve que identificar seu público-alvo e adaptar seus produtos de acordo com as preferências dos visitantes. Esse processo ajudou os estudantes a desenvolverem a habilidade de analisar informações e ajustar suas estratégias, simulações que se assemelham ao funcionamento real de um negócio. Compreender as dinâmicas do mercado é essencial para qualquer empreendedor, e essa vivência prática foi fundamental para a formação de uma mentalidade voltada para a inovação e a solução de problemas.

Outra contribuição valiosa dessa experiência foi o fortalecimento das relações interpessoais entre os estudantes, pois ao trabalharem em grupo, eles aprenderam a respeitar as opiniões e habilidades uns dos outros, promovendo um ambiente colaborativo e de apoio. Esse desenvolvimento social é importante, pois habilidades como comunicação e empatia são cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho atual. A feira serviu não apenas como um laboratório de vendas e estratégias de mercado, mas também como um espaço para cultivar amizades e habilidades sociais que acompanharão os estudantes em suas futuras jornadas, tanto acadêmicas quanto profissionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo da pesquisa, que consiste em analisar como uma feira de empreendedorismo realizada em uma escola municipal, seguindo os pressupostos da SF contribuiu para o desenvolvimento de habilidades financeiras de estudantes do 5º ano, Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A partir das análises realizadas, compreendemos que o objetivo foi contemplado, pois a vivência pedagógica que ocorreu a partir da feira de empreendedorismo demonstrou que a educação financeira pode ser vivenciada de maneira criativa e reflexiva, promovendo não apenas o aprendizado de conceitos matemáticos, mas também a formação de cidadãos conscientes e responsáveis.

As vivências investigativas proporcionadas por um planejamento sistemático da SF, nos seus três níveis contribuiu para que os estudantes compreendessem os conceitos financeiros em uma análise teórica, na vivência planejaram e executaram a feira e na análise puderam compreender as habilidades financeiras desenvolvidas pela ação da feira na escola que ajudaram a cultivar um espírito empreendedor nas crianças, incentivando-as a refletir criticamente sobre suas decisões financeiras.

O estudo destaca a necessidade de integrar a educação financeira a partir dos pressupostos da metodologia de ensino SF, uma vez que isso contribuiu para a formação de estudantes mais preparados para pensar, agir e gerir suas finanças pessoais e profissionais no futuro. A participação das famílias nesse processo é fundamental, pois proporciona um suporte adicional que fortalece a alfabetização financeira.

Percebe-se que é importante a vivência de metodologias investigativas como a SF, que contribuam para o desenvolvimento da educação financeira de forma crítica, reflexiva, garantindo que os estudantes desenvolvam competências que os capacitem a enfrentar os desafios financeiros da vida adulta com segurança e responsabilidade.

No entanto, a educação financeira não se limita apenas ao ambiente escolar, mas na apropriação dos conceitos aprendidos sejam reforçados em casa e em outros contextos sociais. O diálogo entre pais e filhos sobre dinheiro, investimentos e planejamento financeiro cria um ambiente propício para que os estudantes compreendam esses conceitos de maneira prática e cotidiana. Quando os pais participam ativamente da educação financeira dos filhos, eles ajudam a criar uma cultura de transparência e responsabilidade em relação ao dinheiro, o que pode ter um impacto duradouro sobre as decisões financeiras das futuras gerações.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 23 de nov. de 2024.

BRASIL. Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010. Institui a Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF, dispõe sobre a sua gestão e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7397.htm . Acesso em: 17 fev. 2026.

BRITO, Lucas da Silva et al. A importância da educação financeira nos contextos acadêmico e profissional: um levantamento de dados com alunos universitários. In: **IX Simpósio de excelência em gestão e tecnologia, 2012**. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/49616595.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2020.

CARDOSO, Débora Nogueira. **Educação Financeira nos Anos Iniciais**: concepções na literatura científica brasileira. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Pará. Belém-PA, 2020. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/8801d804-d0bc-4e3d-aaf0-0d844c29ba6c/content> Acesso em: 17 de fev. de 2026.

LOPES, Ana Carolina Lino; RUFO, Ana Laura de Souza; DAMASCENO, Deivide Marcelino; et al. **Educação financeira**. 2022. Artigo Científico. (Curso Técnico em Administração) - Etec de Orlândia, Orlândia, 2022. Disponível em: <https://ric.cps.gov.br/handle/123456789/9804> Acesso em: 12 de abr de 2025.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de Matemática**: discussões teóricas e experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamental. Curitiba: CRV, 2022.

STEPHANI, Marcos. **Educação Financeira**: uma perspectiva interdisciplinar na construção da autonomia do aluno. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS: PUCRS, 2005. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3489>. Acesso em: 17 de fev. de 2026.

ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Tamires de Araújo Fortunato

Silvany Bastos Santiago

Francisco José da Costa

1 INTRODUÇÃO

Estudos recentes sobre o ensino de Química ressaltam a importância de articular o conhecimento científico com as demandas sociais e educativas contemporâneas, destacando que a formação docente precisa incorporar práticas que demonstrem a relevância da Química na vida cotidiana e na qualidade de vida da população (Jardim Sivico; De Paiva; Lorenzetti, 2025)

Essa relevância pode ser compreendida a partir do papel histórico e social da Química no desenvolvimento da sociedade, uma vez que o domínio desse conhecimento possibilitou a criação de medicamentos, cosméticos, fontes de energia, entre diversas outras aplicações que contribuem diretamente para o progresso social. O contato acadêmico com o universo químico ocorre ainda na educação básica, nas aulas de Ciências do ensino fundamental e, posteriormente, na disciplina de Química no ensino médio. No entanto, o processo pedagógico enfrenta inúmeros desafios para que a aprendizagem seja efetiva, evitando que a Química seja percebida apenas como uma disciplina difícil, conforme relatado por muitos estudantes (Albano; Delou, 2023).

As mudanças recentes na organização curricular do Ensino Médio, aliadas às transformações sociais e tecnológicas e às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) têm intensificado os desafios vivenciados pelos professores. Destacam-se a necessidade constante de adaptação às novas diretrizes, muitas vezes sem formação adequada; a sobrecarga de trabalho além da sala de aula; a dificuldade em manter o interesse e o engajamento dos alunos, influenciados pelas tecnologias digitais; a escassez de recursos didáticos e de infraestrutura; e os desafios em aceitar, aderir ou desenvolver a criatividade e a curiosidade necessárias para modificar a prática docente por meio de metodologias ativas, considerando a realidade de cada contexto escolar (Almeida, 2026).

Nesse contexto, torna-se fundamental compreender como o ensino de Química tem sido praticado nas escolas e de que maneira os docentes têm buscado superar as dificuldades de aprendizagem, aproximando os conteúdos da realidade dos estudantes. A investigação da produção científica recente permite identificar tendências, lacunas, potencialidades e limitações das metodologias utilizadas, oferecendo subsídios para qualificar o trabalho pedagógico e favorecer a construção de conhecimentos significativos (Silva, 2025). Assim, emerge a necessidade de investigar quais metodologias de ensino de Química têm sido discutidas na produção científica recente como estratégias para superar dificuldades de aprendizagem e aproximar os conteúdos da realidade dos estudantes?

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar as principais dificuldades enfrentadas por professores, bem como as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino de Química no Ensino Médio. Para alcançar esse objetivo, adotou-se como técnica de pesquisa a revisão de literatura, realizada a partir da análise de artigos científicos publicados nos últimos cinco anos (2021 a 2025), em língua portuguesa, disponíveis na plataforma SciELO (Scientific Electronic Library Online), utilizando-se a palavra-chave “ensino de Química”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Química é introduzida na educação brasileira como componente curricular de Ciências, no ensino fundamental, e se potencializa com conceitos mais abstratos e direcionados no último ano dessa etapa, atualmente denominado 9º ano. Em seguida, com a transição do ensino fundamental para o ensino médio, os conhecimentos químicos se separam dos biológicos e físicos para fins didáticos, passando a ser estudados de maneira específica na disciplina de Química.

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que engloba Química, Física e Biologia, apresenta cargas horárias distintas conforme a forma de organização da oferta educacional, como ocorre nas escolas regulares, de tempo integral e profissionalizantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) define essa área como parte da Formação Geral Básica, porém não estabelece uma carga horária fixa para cada disciplina, o que resulta em diferentes formas de distribuição do tempo pedagógico entre os sistemas de ensino.

Com a reforma curricular e a homologação da BNCC (Brasil, 2018), tais desafios se intensificaram. A redução significativa da carga horária da Formação Geral Básica, somada à necessidade de viabilizar os itinerários formativos, tem sido amplamente criticada por educadores e pesquisadores da área de Ciências da Natureza. Estudos indicam, como os de Oliveira, Melo e Soares, (2024) que a reorganização curricular proposta pela BNCC (Brasil, 2018) promoveu uma fragmentação do ensino de Química e compromete a profundidade conceitual exigida para a formação científica dos estudantes

Com a atualização da Política Nacional do Ensino Médio através da lei 14.945/2024, a carga horária total passou a ser de 3.000 horas, das quais 2.400 são destinadas à Formação Geral Básica (Brasil, 2024). Apesar da ampliação desse limite, a organização curricular pode resultar na redução do tempo dedicado à Química, uma vez que a disciplina integra a área de Ciências da Natureza, sem carga horária mínima individualizada prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) (BRASIL, 1996). Estudos recentes indicam que essa organização por áreas impõe desafios ao ensino da Química, como a fragmentação dos conteúdos e a limitação do aprofundamento conceitual e experimental, comprometendo a formação científica dos estudantes. Estudos recentes apontam que essa diversidade estrutural já vinha impondo desafios ao ensino da disciplina, como a fragmentação dos conteúdos e a dificuldade de aprofundamento conceitual e experimental (Rabelo et al., 2024).

Apesar de ser de suma importância da Química para a produção industrial, para o desenvolvimento de medicamentos, para o bem-estar, para a qualidade de vida e, de forma ainda mais expressiva, para a permanência sustentável do ser humano na Terra, sua propagação nas redes educacionais ainda representa um desafio. Apresentar ao aluno e mostrar que a Química não está separada do universo, pois ela é o próprio universo, tem sido uma tarefa complexa para docentes que almejam a propagação e a compreensão significativa do conhecimento químico (Silva; Barbosa, 2025).

Uma das principais dificuldades no ensino de Química no Ensino Médio é a abordagem descontextualizada dos conteúdos. Embora a Química esteja presente no cotidiano dos estudantes e em diferentes escalas, do nano ao macro, ainda é um desafio para o docente romper com práticas mecanizadas e centradas na memorização de conceitos e fórmulas. Estudos indicam que a contextualização vai além de relações superficiais com a realidade dos alunos, exigindo currículos que se aproximem de suas

vivências e favoreçam a aprendizagem significativa (Yamaguchi; Silva, 2020; Gomes; Costa, 2022).

Ainda podemos destacar como fator que dificulta o ensino de Química aqueles aspectos associados à formação docente. Muitos professores que lecionam na educação básica, não são especificamente formados na disciplina de Química, ou ainda, muito frequente no ensino fundamental são ditos, como professores polivalentes, lecionam disciplinas distantes da sua área de formação; o que pode dificultar a contextualização em contextos reais em que o aluno se encontra (Borges; Junior, 2018). De acordo com Albano e Delou (2023), a formação docente é um dos principais fatores para que uma escola atinja o nível de qualidade de ensino almejado pelos documentos norteadores da educação básica.

Em seu trabalho sobre as perspectivas da formação docente em Química, Gonzaga e Eichler (2020) relatam a ideia equivocada de que apenas o conteúdo e a técnica seriam suficientes para disciplinas consideradas “brutas”. Muitos docentes ainda saem da universidade de Química com uma visão tradicional e conteudista, reproduzindo práticas aplicadas por seus próprios professores, mas que, na educação básica, acabam distanciando o aluno. No entanto, deve-se considerar a consciência e a qualidade da prática docente para que seja possível alcançar um aprendizado de qualidade, com desenvolvimento do senso crítico. A ideia da formação continuada é citada no texto como uma forma de amenizar tais situações e contribuir direta e efetivamente para a prática profissional do indivíduo (Galindo; Inforsato, 2024).

A precarização dos recursos para a experimentação em laboratório é um fator relevante no ensino de Ciências e Química. Muitas escolas não dispõem de laboratórios adequados, equipamentos mínimos, reagentes ou formação suficiente para que os professores utilizem corretamente os materiais disponíveis. Soma-se a isso a rotina intensa do docente da educação básica, que dificulta o planejamento e a execução de aulas práticas. Além disso, salas superlotadas e a falta de apoio institucional desestimulam a realização de práticas experimentais, apesar de sua importância para uma aprendizagem significativa (Andrade; Costa, 2016).

Embora os desafios no ensino de Química sejam grandes, é importante incentivar práticas que fortaleçam o letramento científico e ajudem o estudante a perceber a Química como uma ciência essencial para o seu aprendizado. Há muitos recursos que podem ser

usados na disciplina para que o aluno alcance êxito em seus estudos e, mesmo diante das dificuldades, se permita conhecer, experimentar e aprender (Santos; Mortimer, 2000).

Com o avanço da internet, das mídias digitais e do uso responsável das inteligências artificiais, os docentes passaram a contar com ferramentas mais acessíveis para o ensino. Aliadas às metodologias ativas, essas tecnologias incentivam o protagonismo do aluno, tornam a aprendizagem mais significativa e aproximam a Química da realidade dos estudantes. Além disso, representam uma alternativa ao ensino tradicional e mecanizado, contribuem para a organização da prática docente em uma rotina cada vez mais intensa e favorecem a aproximação dos alunos com tecnologias que já fazem parte do seu cotidiano (Leite, 2020).

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, fundamentada em Gil (2008), que define esse tipo de pesquisa como aquela desenvolvida a partir de materiais já elaborados, como livros e artigos científicos. A abordagem adotada é qualitativa, com foco na análise dos conteúdos, buscando compreender as ideias e discussões presentes nos trabalhos analisados (Lakatos; Marconi, 2003).

A coleta de dados foi realizada na plataforma SciELO, escolhida por ser uma base amplamente utilizada e reconhecida na divulgação científica de acesso aberto, especialmente na área de Ensino de Ciências. Os filtros utilizados na busca foram: a palavra-chave *ensino de Química*, artigos publicados em língua portuguesa, nos últimos cinco anos, considerando apenas artigos científicos e publicações brasileiras, com foco na Educação Básica.

Inicialmente, foram analisados os títulos e resumos dos trabalhos encontrados. Após esse primeiro filtro, realizou-se a leitura completa dos artigos selecionados, com atenção especial às seções de metodologia e resultados, buscando identificar propostas e estratégias que pudessem contribuir para o ensino de Química. A análise dos dados seguiu uma abordagem interpretativa, baseada em Minayo (2002).

Na busca inicial, foram encontrados 95 artigos, considerando o período de 2021 a 2025 e os filtros aplicados. Durante a aplicação da metodologia deste estudo, observou-se que grande parte dos artigos era direcionada ao ensino superior, com temáticas voltadas à Química específica. Além disso, muitos desses trabalhos tinham como público-alvo

alunos de graduação, abordando predominantemente metodologias de aprendizagem próprias desse nível de ensino, o que exigiu uma análise criteriosa para selecionar os estudos mais alinhados aos objetivos desta pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As problemáticas apresentadas no referencial teórico, como a fragmentação curricular, a descontextualização dos conteúdos, as dificuldades na formação docente e a limitação de recursos, relacionam-se com os resultados encontrados nesta pesquisa. Observou-se que os artigos analisados priorizam metodologias diferenciadas voltadas aos discentes, buscando tornar o ensino mais significativo. No entanto, questões relacionadas às condições de trabalho e à formação continuada dos professores ainda são pouco aprofundadas nas pesquisas recentes, aspecto que também é evidenciado por Galindo e Inforsato (2024), ao discutirem os impasses e desafios estruturais que ainda marcam a formação docente no contexto educacional brasileiro.

Após o processo de análise inicial, no qual foram descartados os artigos que não atendiam ao objetivo do presente trabalho, com base na filtragem segundo categorias previamente definidas, foram selecionados apenas sete trabalhos para discussão, por contemplarem metodologias, desafios, dificuldades e intervenções no ensino de Química aplicados à Educação Básica. Foram incluídos artigos com ações direcionadas a discentes, professores e gestão escolar, desde que estivessem voltados à Educação Básica. No Quadro 1, apresentam-se os artigos que contemplaram tais temáticas.

Quadro 01: Seleção de artigos sobre metodologias na educação básica no ensino de química.

Título	Autor, ano	Estratégia de ensino/aprendizagem
1. Metodologia Dicumba conjecturas e potencialidades no ensino de Química: uma análise estatística-descritiva	Everton Bedin; José Claudio del Pino, 2025.	Metodologia ativa aplicada na educação básica.

2. Uma sequência didática na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica sob a investigação de ácidos e bases: análise dessa vertente epistemológica.	Felipe Alves SILVEIRA; Ana Karine Portela Vasconcelos; Albino Oliveira Nunes,2025.	Metodologia de aprendizagem significativa aplicada na educação básica
3. Senso do maravilhoso em filmes de ficção científica: turvando conhecimento científico e ficção no Ensino de Química	Rodrigo Vasconcelos Machado de Mello; Luiz Augusto Coimbra de Rezende Filho, 2025.	Utilização de mídia para desenvolver o senso crítico.
4. Da ficção à Educação: desvendando transformações da matéria nos animes Dr. Stone e AniQuimera	Alef Bruno dos Santos; Edgar Perin Moraes, 2024	Uso de animes em sequências didáticas
5. Evidências do desenvolvimento do pensamento complexo por meio da análise de produções textuais em aulas de química: uma jornada temática refletindo sobre o problema dos plásticos nos oceanos	Ângelo Francklin Pitanga,2024.	Metodologia de estudos ambientais associados à produção textual.
6. Indicadores de mobilização de capacidades do pensamento crítico em estudantes do Ensino Médio.	Gabriela Gonzaga CHER; Marcelo Pimentel da Silveira; Marinez Meneghello Passos, 2023.	Metodologias para desenvolvimento do pensamento crítico.
7. Retextualização do texto literário de divulgação científica A Tabela Periódica no ensino de Química.	Arcenira Resende Lopes Targino; Marcelo Giordan, 2021.	Uso de textos literários nas aulas de química.

Fonte: Elaborado pelos autores 2026.

Destacou -se que não houve retorno de trabalhos direcionados a investigar as dificuldades de docentes de gestão da Educação Básica no ensino de Química os artigos selecionados para análise se concentram na aplicação de metodologias diferenciadas voltadas aos discentes, com o objetivo de dinamizar o processo de ensino-aprendizagem e promover uma prática educativa mais interativa, afastando-se das abordagens pedagógicas tradicionais. Estudos anteriores ao recorte temporal desta pesquisa, como o de Leite (2020), que aborda a busca por metodologias ativas com o uso de mídias digitais no ensino de Química, já indicavam a escassez de publicações sobre essa temática,

reforçando a necessidade de ampliação das pesquisas e produções científicas voltadas ao uso dessas metodologias no ensino de Química.

Iniciamos a análise e discussão a partir do trabalho de Targino e Giordan (2021), que discutem a produção textual como uma estratégia metodológica significativa no ensino de Química, por contribuir para a construção de significados, o desenvolvimento do pensamento crítico e o fortalecimento do letramento científico. Os autores apresentam a utilização da leitura e da retextualização de textos literários de divulgação científica, inseridos em uma problemática socioambiental, favoreceu o aumento das interações discursivas em sala de aula e possibilitou reflexões metacognitivas acerca dos conceitos químicos trabalhados.

De forma semelhante, Pitanga (2024), também aponta a produção textual como uma prática pedagógica relevante, destacando seu potencial para ampliar a compreensão dos conceitos químicos e favorecer uma aprendizagem mais reflexiva. O autor evidencia a escrita dissertativo-argumentativa, articulada a temas sociocientíficos, como elemento central para a contextualização dos conteúdos e para o estímulo à autoria e à participação ativa dos estudantes. Em ambos os estudos, a contextualidade dos textos assume papel fundamental ao aproximar a Química da realidade dos discentes, rompendo com práticas tradicionais e reafirmando o potencial de metodologias que integram leitura e escrita como ferramentas formativas no ensino de Química.

Os trabalhos de Moraes; Santos (2024) e Mello; Filho (2025) adotam metodologias qualitativas que exploram o uso de recursos audiovisuais no ensino de Química em sala de aula. Em Moraes; Santos (2024), animes e webtoons são utilizados como organizadores prévios, favorecendo a participação dos estudantes e a relação entre conceitos químicos e situações do cotidiano. Já em Mello; Filho (2025), um filme de ficção científica é mediado pelo professor por meio do reendereçamento, orientando a leitura dos alunos e evitando interpretações equivocadas entre ciência e ficção. Os resultados indicam que a mediação docente é essencial para potencializar esses recursos, promovendo maior engajamento, compreensão conceitual e aprendizagem significativa.

Bedin e Pino (2025), apresentam uma metodologia que aproxima o aluno da realidade ao colocá-lo como protagonista do processo de construção do conhecimento, por meio de práticas que valorizam a contextualização, a investigação e a participação ativa nas atividades propostas. Denominada como *Dicumba*. Essa abordagem rompe com

o modelo tradicional centrado na transmissão de conteúdos e incentiva o estudante a mobilizar seus saberes prévios, refletir criticamente e relacionar os conceitos trabalhados com situações do cotidiano. Os resultados do estudo indicam impactos positivos no processo de ensino-aprendizagem, evidenciados pelo maior engajamento dos alunos, pela ampliação da autonomia e por uma compreensão mais significativa dos conteúdos abordados.

Nos trabalhos de Cher et al. (2023) e Silveira (2025), as metodologias adotadas valorizam a participação ativa dos estudantes no ensino de Química, por meio de estratégias pedagógicas contextualizadas e intencionalmente planejadas. Em Cher et al. (2023), os resultados indicam maior engajamento dos alunos e uma aprendizagem mais significativa, ao aproximar os conteúdos da realidade vivenciada. De forma semelhante, Silveira (2025), evidencia que a aplicação de uma sequência didática fundamentada na aprendizagem significativa crítica favorece o interesse dos estudantes, a articulação entre conhecimentos prévios e novos saberes e a aproximação da Química ao cotidiano, contribuindo para um ensino menos mecanizado e mais reflexivo.

A pesquisa evidenciou a existência de estudos voltados a estratégias metodológicas para o ensino de Química no ensino médio, porém, em sua maioria, tratam-se de ações isoladas que não aprofundam as problemáticas enfrentadas pelos professores. Assim, destaca-se a necessidade de mais pesquisas com ações interventivas e formação em serviço, visando à melhoria do ensino de Química na educação básica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na aplicação da presente pesquisa, foi possível observar que poucos estudos foram encontrados a partir da palavra-chave de busca *ensino de Química*, o que pode evidenciar a necessidade de ampliação das pesquisas nessa área. Essa dificuldade de busca também pode indicar que ainda são poucos os trabalhos desenvolvidos com esse propósito e divulgados na plataforma SciELO, apesar de esta ser uma das bases mais utilizadas e reconhecidas no meio acadêmico.

Ainda assim, entre os trabalhos encontrados, observam-se metodologias diversificadas aplicadas ao ensino de Química na Educação Básica nos últimos anos, envolvendo desde o uso de textos, mídias digitais até a experimentação em sequências didáticas. Todas essas propostas apresentam resultados relevantes e positivos, o que

reforça a importância de motivar mais profissionais da educação a fazer uso dessas metodologias e, sobretudo, a divulgar suas práticas pedagógicas por meio de publicações acadêmicas.

Por fim, vale a pena reforçar que incentivos à publicação de professores da Educação Básica precisam acontecer, para que as produções acadêmicas não se restrinjam apenas aos períodos de formação acadêmica. O chão da sala de aula é fundamental no processo de elaboração de práticas exitosas e aplicáveis, contribuindo para a redução da lacuna entre a realidade escolar e as idealizações teóricas. Nesse sentido, o ensino de Química pode deixar de ser visto como uma disciplina difícil e desconexa no Ensino Médio, passando a assumir um papel mais significativo e próximo da vivência dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALBANO, Wladimir Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. Principais dificuldades apontadas no ensino-aprendizagem de Química para o Ensino Médio: revisão sistemática. **SciELO Preprints**, [S.l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5700>. Acesso em: 3 nov. 2025.

ALMEIDA, Ananda de Jesus Fonseca. Metodologias ativas e os desafios enfrentados pelo docente. **Revista Brasileira de Filosofia e História**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 2462–2465, 2026. DOI: 10.18378/rbfh.v15i1.11950. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBFH/article/view/11950>. Acesso em: 9 fev. 2026.

ANDRADE, Tiago Yamazaki Izumida; COSTA, Michelle Budke. O Laboratório de Ciências e a Realidade dos Docentes das Escolas Estaduais de São Carlos-SP. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 208-214, ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160029>. Acesso em: 6 nov. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 248, p. 27833, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para estabelecer diretrizes para o ensino médio. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 147, p. 1, 31 jul. 2024.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Metodologia Dicumba: conjecturas e potencialidades no ensino de Química: uma análise estatística-descritiva. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 50, e122063, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-6236122063vs01>. Acesso em: 25 dez. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a->

informacao/institucional/secretarias/secretaria-de-educacao-basica/base-nacional-comum-curricular. Acesso em: 9 jan. 2026.

BORGES, Ronaldo Silva; JÚNIOR, Francisco Ronaldo de Sousa Leal; BRASIL, Geraldo Andrade Lino de. A contextualização do ensino de Química: um olhar reflexivo sobre a prática dos professores. **Redequim – Revista Debates em Ensino de Química**, Teresina, v. 8, p. 1–?, 2018. Disponível em: <https://sl1nk.com/vBPW4> .Acesso em: 08 dez. 2025.

GALINDO, Camila José; INFORSATO, Edson do Carmo. Formação continuada de professores: impasses, contextos e perspectivas. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v. 20, n. 3, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22633/rpge.v20.n3.9755>. Acesso em: 9 jan. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Pedro Henrique Silva; COSTA, Francisco Ernandes Matos. Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química: estudo de caso no 2º ano do ensino médio. **Conexões – Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 16, p. 01-09, e022012, 2022. Artigo submetido em 30 ago. 2021 e aceito em 18 abr. 2022. Disponível em: <https://share.google/JSFKiUNSB CGDG2xqb>. Acesso em: 10 dez. 2025.

GONZAGA, Glaucia R.; PAIVA, Daniel C. de; EICHLER, Marcelo L. Desafios e perspectivas atuais na formação do professor de Química: expectativas sobre o Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI). **Química Nova**, v. 43, n. 4, p. 493-505, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170495>. Acesso em: 5 nov. 2025.

JARDIM SIVICO, Mayki; DE PAIVA, Camila; LORENZETTI, Leonir. As reflexões sobre o ensino de química na formação inicial de professores de ciências. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2025. DOI: 10.48075/ReBECCEM.2025.v.9.n.1.33702. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/33702>. Acesso em: 12 jan. 2026.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de química: análise das publicações por meio do corpus latente na internet. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 1, p. e020003, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/18>. Acesso em: 9 jan. 2026.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MELLO, Rodrigo Vasconcelos Machado de; REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de. Senso do maravilhoso em filmes de ficção científica: turvando conhecimento científico e ficção no ensino de Química. **Rev. Ciência & Educação**, Bauru, v. 31, e25035, 2025. DOI: 10.1590/1516-731320250035. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/pfGRxR6CgqqJ76zYpYMHtdd/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 17/12/2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORAIS, Edgar Perin; SANTOS, Alef Bruno dos. Da ficção à educação: desvendando transformações da matéria nos animes *Dr. Stone* e *AniQuimera*. **Rev. Ciência & Educação**, Bauru, v. 30, e24053, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vKwL9Ts55xZVHxzDPy6nBds/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 17/12/2025

OLIVEIRA, Douglas Freitas de; MELLO, Irene Cristina de; SOARES, Elane Chaveiro. A Disciplina de Química e a Área de Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular: uma Análise do Catálogo da Capes. *In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO (SEMIEDU)*, 32. , 2024, Cuiabá/MT. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 1402-1411. ISSN 2447-8776. DOI: <https://doi.org/10.5753/semiedu.2024.32799>.

RABELO, Alexya Heller Nogueira; PEREIRA, João Guilherme Nunes; BARROSO, Maria Cleide Da Silva; SAMPAIO, Caroline de Goes. A Fragmentação das Ciências Químicas na BNCC: Uma Análise do Currículo Formativo no Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 22–38, 2024. DOI: 10.53003/redequim.v10i1.6067. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/6067>. Acesso em: 8 dez. 2025.

PASSOS, Marinez Meneghello; CHER, Gabriela Gonzaga; SILVEIRA, Marcelo Pimentel da. Indicadores de mobilização de capacidades do pensamento crítico em estudantes do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, e23022, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320230022>. Acesso em: 25 dez. 2025.

PITANGA, Ângelo Francklin. Evidências do desenvolvimento do pensamento complexo por meio da análise de produções textuais em aulas de Química: uma jornada temática refletindo sobre o problema dos plásticos nos oceanos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 26, e46046, 2024. DOI: 10.1590/1983-21172022240175. Acesso em: 30 de dez 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jan. 2026.

SILVA, José Carlos Claudino da. A Importância da Pesquisa em Educação Química na Formação de Professores que Ensinam Química. **International Integrate Scientific**. v 5, n 47, Maio/2025. Disponível em: <https://iiscientific.com/artigos/D869E1> . Acesso em: 8 dez 2025.

SILVEIRA, Felipe Alves; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; NUNES, Albino Oliveira. Uma sequência didática na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica sob a investigação de ácidos e bases. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 31, e25005, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320250005>. Acesso em: 25 dez. 2025.

SILVA, Rosana Timoteo da; BARBOSA, Amanda Alves. Dificuldades no Ensino e Aprendizagem de Química em Escolas de Ensino Médio de Senhor do Bonfim-BA.

Revista Insignare Scientia - RIS, Brasil, v. 8, n. 1, p. e15008, 2025. Disponível em: DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.15008.. Acesso em: 10 dez. 2025.

TARGINO, Arcenira Resende Lopes; GIORDAN, Marcelo. Retextualização do texto literário de divulgação científica A Tabela Periódica no ensino de Química. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 47, e221433, 2021. DOI: 10.1590/S1678-4634202147221413. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/fVH96cf4YkGBKp4QjNbm8bF/>. Acesso em: 30 dez 2025.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; SILVA, Brenna Souza da. A Química no Cotidiano: uma Sequência Didática como Ferramenta para a Aprendizagem de Conceitos Químicos Envolvidos nos Primeiros Socorros. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 357–364, 2020. DOI: 10.17921/2447-8733.2020v21n3p357-364. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/7736>. Acesso em: 11 jan. 2026.

EXPERIMENTOS SOBRE COMPORTAMENTO DOS GASES: UM ESTUDO DE CASO ANCORADO NA TEORIA PIAGETIANA

Antônio Carlos Gomes Alves

Leonardo da Silva Sousa

Silvany Bastos Santiago

Edneide Maria Ferreira da Silva

1 INTRODUÇÃO

A literatura aponta que a experimentação constitui uma estratégia didático-pedagógica com potencial para promover o engajamento discente e favorecer a construção de aprendizagens significativas, ao articular teoria e prática e possibilitar a observação direta de fenômenos científicos (Chassot, 2011; Maldaner, 2014). Entretanto, apesar de seu reconhecido potencial educativo, a experimentação ainda enfrenta desafios para se consolidar no cotidiano escolar. Dificuldades relacionadas à organização curricular, à limitação de tempo, à falta de materiais e às condições estruturais das escolas acabam restringindo a frequência e a qualidade das atividades experimentais. Soma-se a isso o fato de que a formação inicial e continuada de professores, em muitos casos, não contempla a análise aprofundada dessa abordagem, o que compromete seu uso pedagógico e o alcance de aprendizagens significativas (Chassot, 2011; Maldaner, 2014).

Considerando a relevância de estratégias que favoreçam a contextualização e a interdisciplinaridade, alguns conteúdos demandam, de forma mais evidente, a utilização de atividades experimentais. Nesse contexto, o presente estudo aborda aspectos essenciais da Físico-Química, especificamente o assunto de “comportamento dos gases”, que desempenha papel importante na compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos que nos cercam. Diferente dos sólidos e líquidos, os gases apresentam propriedades específicas, como elevada expansibilidade e compressibilidade, decorrentes do grande espaçamento entre suas partículas, que se encontram em constante movimento. Essas características tornam os gases sensíveis a variações de temperatura, pressão e volume.

A compreensão das relações entre essas grandezas foi progressivamente sistematizada por meio das leis empíricas formuladas por Boyle (1662), Charles (1787) e Gay-Lussac (1808). Essas leis fundamentaram a equação geral dos gases ideais, que é a base conceitual da Química e da Físico-Química (Atkins; Jones, 2012; Brown *et al.*,

2016). O domínio dessas relações é essencial tanto para a aprendizagem conceitual quanto para a interpretação de fenômenos cotidianos, como o funcionamento de seringas, pistões, bombas de ar, a variação da pressão dos pneus e os processos respiratórios (Brown *et al.*, 2016).

Apesar de sua relevância científica e prática, o ensino do assunto de gases, especialmente na Educação Básica, ainda enfrenta desafios quando abordado de forma excessivamente teórica, abstrata e descontextualizada. Essas abordagens tendem a gerar desmotivação e dificuldades de compreensão conceitual por parte dos estudantes (Chassot, 2011; Maldaner, 2013). Diante desse cenário, torna-se pertinente discutir propostas didáticas que contribuam para a superação dessas limitações, especialmente no âmbito da formação de professores.

Com isso, o objetivo dessa pesquisa foi investigar como a experimentação pode contribuir para a construção ativa dos conceitos de pressão, volume e temperatura, considerando os fatores cognitivos e afetivos envolvidos nos processos de aprendizagem, a partir da análise realizada por mestrandos no contexto da formação em Ensino de Química, considerando os estágios do desenvolvimento cognitivo, de assimilação e acomodação, propostos por Jean Piaget.

A questão de pesquisa que orientou o estudo pode ser formulada da seguinte maneira “como a experimentação no ensino do comportamento dos gases contribui para a construção do conhecimento químico, com base na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget?” Essa pergunta orienta a análise pedagógica das atividades experimentais, levando em conta os processos cognitivos e afetivos que influenciam a aprendizagem científica.

Segundo Piaget (1977), o desenvolvimento cognitivo se dá por meio de estágios sucessivos, cada um com maneiras próprias de pensar e entender a realidade. No campo da formação docente, a compreensão dos estágios do desenvolvimento cognitivo propostos por ele torna-se fundamental para a análise de estratégias didáticas voltadas ao ensino de conteúdos que envolvem relações abstratas. Já o estágio operatório formal, descrito pelo mesmo autor, caracteriza-se pela capacidade de formular hipóteses, estabelecer relações entre variáveis e operar com conceitos abstratos, competências diretamente mobilizadas na compreensão das relações entre pressão, volume e temperatura.

A proposta deste artigo originou-se a partir da abordagem aplicada na disciplina de Química I do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC), período 2025.2, no que se refere ao capítulo de “*Propriedades dos gases*”. A realização de atividades experimentais permitiu refletir sobre diferentes possibilidades pedagógicas no ensino de Química, destacando seus impactos no desenvolvimento cognitivo e nos processos de aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Jean Piaget (1977) o conhecimento pode ser compreendido como resultado de um processo ativo de construção, no qual o sujeito interage continuamente com o meio. Para o autor, a aprendizagem não ocorre por simples transmissão de informações, mas por meio da ação do indivíduo sobre os objetos de conhecimento. Dessa forma, o conhecimento é compreendido como processo contínuo de adaptação cognitiva que envolve a reorganização progressiva das estruturas mentais (Piaget, 1977). O processo de adaptação ocorre a partir de dois mecanismos fundamentais: a assimilação e a acomodação. A assimilação refere-se à incorporação de novas informações aos esquemas mentais já existentes, enquanto a acomodação diz respeito à modificação desses esquemas quando as informações não podem ser assimiladas de modo imediato. O equilíbrio dinâmico entre os dois processos possibilita ao sujeito avançar cognitivamente, construindo conhecimentos cada vez mais complexos e elaborados (Piaget, 1977).

Além dos aspectos cognitivos, o autor ainda destaca que o desenvolvimento da inteligência está relacionado à dimensão afetiva. No seu livro, Piaget (2014) afirma que a afetividade constitui o motor da ação cognitiva, sendo responsável por impulsionar o interesse, a curiosidade e a motivação do sujeito diante dos objetos de conhecimento. Embora a afetividade não seja responsável pela criação das estruturas cognitivas, ela orienta a atividade intelectual e influencia a forma como o sujeito se envolve com as situações de aprendizagem (Piaget, 1977; 2014).

No contexto do ensino de Química, a relação entre cognição e afetividade é especialmente relevante, uma vez que a aprendizagem científica exige engajamento, persistência e disposição para enfrentar desafios conceituais (Chassot, 2011; Piaget, 1977). As práticas experimentais são recursos metodológicos e didáticos que despertam

o interesse do estudante, estimulando sua curiosidade e favorecendo a ação sobre o objeto de conhecimento (Piaget, 2014).

Por isso, no ensino do assunto de “comportamento dos gases”, a experimentação apresenta uma particularidade, pois os conceitos de pressão, volume e temperatura envolvem relações entre grandezas que não são diretamente observáveis no nível microscópico. A realização de experimentos como a compressão do ar em uma seringa ou a variação do volume em função da temperatura, possibilita a visualização concreta dessas relações. Isso favorece a compreensão das leis que regem o “comportamento dos gases”, tradicionalmente abordadas de forma abstrata no ensino médio (Atkins; Jones, 2012).

Dessa forma, a experimentação contribui para a compreensão das leis de Boyle (1662), Charles (1787) e Gay-Lussac (1808), não como fórmulas a serem memorizadas, mas como relações que emergem da observação, da análise e da reflexão sobre os fenômenos físicos. Assim, a atividade experimental alinha-se aos princípios da teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget (1977), integrando aspectos cognitivos e afetivos no processo de aprendizagem do conteúdo em questão.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, com abordagem descritivo-analítica, estruturada a partir do delineamento de estudo de caso. Os sujeitos da pesquisa foram os mestrandos da disciplina de Química I do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), que participaram do desenvolvimento das atividades experimentais relacionadas ao assunto de “comportamento dos gases”.

Optou-se por esse caminho metodológico por possibilitar a compreensão dos processos de aprendizagem a partir de um contexto formativo específico, considerando as interações e relações estabelecidas durante a vivência das atividades experimentais. Nesse sentido, o estudo de caso permite analisar uma situação concreta de forma aprofundada, explorando seus significados e particularidades, o que favorece sua utilização em pesquisas qualitativas voltadas à investigação de experiências educacionais situadas (Godoy, 1995).


De acordo com Godoy (1995), a pesquisa qualitativa busca compreender fenômenos em seu contexto natural, valorizando a descrição, a interpretação e os sentidos atribuídos às vivências observadas. Aplicado ao campo educacional, isso significa analisar o fenômeno de forma mais próxima da realidade, articulando teoria e prática e buscando explicações que considerem o modo como a aprendizagem se desenvolve em situações reais.

A escolha pela abordagem qualitativa se justifica pela intenção de analisar os processos de aprendizagem presentes nas atividades experimentais, priorizando a observação, a problematização e a reflexão conceitual. Além disso, a seleção de experimentos de caráter qualitativo teve como finalidade favorecer a interação do sujeito com o objeto de conhecimento, aspecto central na perspectiva piagetiana, segundo a qual a aprendizagem ocorre pela ação do indivíduo sobre o meio. Dessa forma, atividades experimentais que geram desequilíbrios cognitivos tendem a mobilizar os mecanismos de assimilação e acomodação, contribuindo para a reestruturação progressiva dos esquemas mentais e para a construção ativa do conhecimento (Piaget, 1977).


3.1 Descrição das atividades experimentais

Foram analisadas três atividades experimentais relacionadas ao assunto de “comportamento dos gases”: (1) exposição de um saco plástico ao sol; (2) compressão e expansão do ar em uma seringa com uma das extremidades vedada; e (3) variação do volume de um balão de borracha, submetido a baixas temperaturas. Os experimentos foram selecionados por possibilitarem a observação direta de fenômenos associados às leis de Boyle (1662), Charles (1787) e Gay-Lussac (1808), utilizando materiais acessíveis e de baixo custo, de acordo com a figura 01, que segue:

Figura 01: Roteiro das atividades experimentais sobre o assunto “comportamento dos gases”



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



Professora: Edneide Silva
Química I

ATIVIDADES PRÁTICAS

<p>1ª</p> <p>Materialis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 saco de lixo de cor preta <p>Procedimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abra o saco de lixo para que entre ar dentro dele. • Feche-o muito bem e deixe-o sob o calor do sol. • Anote as observações no caderno. <p>Pergunta</p> <p>1) O que ocorreu com o saco de lixo deixado ao sol? Por quê?</p> <p>2ª</p> <p>Materialis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 seringa plástica sem agulha <p>Procedimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puxe o êmbolo da seringa até a metade para que o ar entre dentro dela e feche-a, na extremidade, com o dedo. • Sempre com a extremidade da seringa fechada, pressione (aumente a pressão sobre) o êmbolo para reduzir o volume de ar dentro da seringa. • Solte o êmbolo e observe, anotando no caderno, o que ocorre. • Ainda com a extremidade da seringa fechada, puxe o êmbolo a fim de aumentar o volume de ar dentro dela. • Solte o êmbolo e observe, anotando no caderno, o que ocorreu. 	<p>Perguntas</p> <p>1) Como varia o volume de ar dentro da seringa em relação à pressão exercida no êmbolo?</p> <p>2) O que ocorre com os balões cheios de gás hélio quando eles escapam para a atmosfera? Por quê?</p> <p>3ª</p> <p>Materialis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 balão de borracha (do tipo usado em festas) <p>Procedimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encha o balão de borracha e feche-o muito bem. • Coloque o balão cheio de ar no congelador (ou no freezer) por 1 hora. • Depois, retire o balão do congelador e anote imediatamente no caderno as observações. • Aguarde alguns minutos e observe novamente o balão, anotando no caderno as observações. <p>Perguntas</p> <p>1) Como varia o volume de ar dentro do balão em relação à temperatura? Por quê?</p> <p>2) A pressão do ar dentro dos pneus de um automóvel é maior quando o carro está em movimento ou quando ele está parado? Por quê?</p> <p>3) A pressão do ar dentro dos pneus de um automóvel é maior em dias mais quentes ou em dias mais frios? Por quê?</p>
---	---

Fonte: Autores, 2025.

3.2 Procedimentos de análise

A análise das atividades experimentais foi realizada sob a perspectiva da teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget (1977), considerando os mecanismos de assimilação e acomodação, bem como a relação entre cognição e afetividade no processo de aprendizagem (Piaget, 1977; 2014). As atividades foram analisadas quanto ao seu potencial de provocar conflitos cognitivos, despertar o interesse dos participantes da pesquisa e favorecer a construção ativa dos conceitos de pressão, volume e temperatura. De modo que buscou-se compreender de que maneira a experimentação, ao possibilitar a observação direta dos fenômenos e a manipulação dos materiais, pode contribuir para a

reorganização dos esquemas mentais dos participantes da pesquisa, promovendo a transição do pensamento intuitivo para explicações conceituais mais elaboradas.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu articular a análise pedagógica das atividades experimentais com os fundamentos teóricos da aprendizagem, reforçando o papel da experimentação como estratégia didática no ensino de Química.

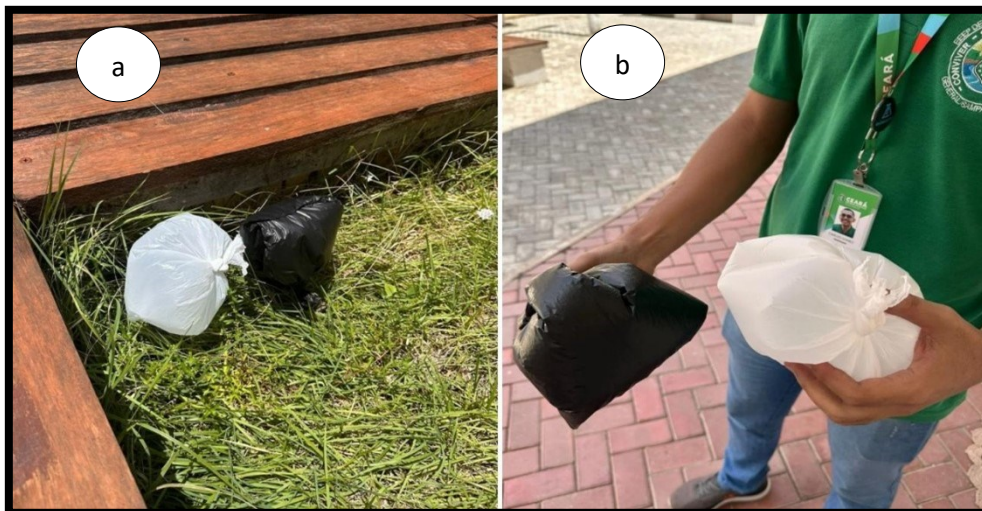
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades propostas permitiram observar, de forma direta, as variações no “comportamento dos gases” quando submetidos a alterações de temperatura, volume ou pressão. Cada experimento possibilitou a compreensão dos princípios que regem esses sistemas, favorecendo a interpretação das Leis de Boyle (1662), Charles (1787) e Gay-Lussac (1808).

De acordo com a teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget (1977), é possível afirmar que as atividades experimentais constituem situações didáticas que favorecem a construção ativa do conhecimento químico, uma vez que colocam o sujeito em interação direta com o fenômeno observado, condição essencial para a aprendizagem significativa.

No primeiro experimento, ao submeter o saco de lixo preto fechado ao sol, observou-se a expansão dos gases em seu interior (figura 02 (a)), resultando no aumento gradual do volume (figura 02 (b)). Tal fenômeno acontece devido à absorção de energia térmica pelo ar presente no interior do saco, o que eleva sua temperatura e intensifica a agitação das moléculas. Essas moléculas, conseqüentemente, começam a colidir com maior frequência e intensidade contra as paredes do saco. Como resultado, o volume do gás se expande, em conformidade com a Lei de Charles (1787), que estabelece *“que o volume de um gás é diretamente proporcional à sua temperatura absoluta, desde que a pressão permaneça constante”*.

Figura 02: Saco de lixo inflando após exposição ao sol em função da variação da temperatura



Fonte: Autores, 2025.

Sob a perspectiva piagetiana, esse experimento gera um desequilíbrio cognitivo ao confrontar concepções iniciais dos sujeitos em situação de aprendizagem, como a ideia de que o ar não ocupa lugar no espaço ou não reage ao aquecimento. Segundo Piaget (1977), esse conflito entre conhecimento prévio e observação empírica impulsiona os processos de assimilação e acomodação, levando à reorganização dos esquemas cognitivos. A expansão observada favorece a construção de uma compreensão mais elaborada da relação entre temperatura e volume no “comportamento dos gases”.

No segundo experimento, utilizando uma seringa com a extremidade vedada (figura 03), observaram-se variações no volume e na pressão do ar comprimido. Ao pressionar o êmbolo, o volume interno diminuiu e a resistência aumentou, evidenciando o aumento da pressão interna do gás. Esse comportamento atende ao que diz a Lei de Boyle (1662), que estabelece a relação inversa entre pressão e volume, quando a temperatura permanece constante. Ao puxar o êmbolo, observou-se o efeito inverso, com aumento do volume e diminuição da resistência exercida pelo gás.

Figura 03: Compressão do ar dentro da seringa com a extremidade vedada



Fonte: Autores, 2025.

De acordo com a teoria do desenvolvimento cognitivo proposta por Piaget (1977), esse experimento mobiliza características do pensamento operatório formal, uma vez que exige a capacidade de estabelecer relações entre variáveis e formular explicações abstratas a partir de uma situação concreta. A resistência percebida ao comprimir o êmbolo constitui um elemento desestabilizador que rompe o equilíbrio cognitivo inicial, levando o sujeito a buscar explicações conceituais mais elaboradas, a partir da análise do fenômeno observado. Nesse processo, a ação sobre o material experimental permite a transição do pensamento intuitivo para a compreensão científica, integrando observação empírica e raciocínio lógico.

No terceiro experimento, o balão cheio de gás é colocado no congelador e apresenta uma diminuição de volume (figura 04). Esse comportamento ocorre devido à redução da temperatura, que diminui a energia cinética das moléculas de ar, resultando em menor intensidade das colisões com as paredes do balão. Ao retornar à temperatura ambiente, observou-se a recuperação gradual do volume inicial, demonstrando a reversibilidade do fenômeno e sua relação com as condições térmicas conforme a Lei de Charles (1787).

Figura 04: Balão colocado no congelador para resfriamento do gás interno



Fonte: Autores, 2025.

Do ponto de vista cognitivo, a observação da contração e da posterior expansão do volume contido no balão favorece a compreensão de transformações reversíveis, um aspecto essencial do pensamento operatório formal (Piaget, 1977). Além disso, o caráter visual e dinâmico do experimento mobiliza o interesse dos sujeitos em situação de aprendizagem, reforçando o papel da afetividade no processo de construção do conhecimento.

Assim, a análise das atividades mostra que a experimentação, baseada na teoria piagetiana, favorece a combinação de ação, reflexão e construção de conceitos (Piaget, 1977; 2014). Ao envolver aspectos cognitivos e afetivos de forma simultânea, os experimentos examinados aumentam as possibilidades de promoverem aprendizagem significativa do conteúdo tratado, auxiliando no desenvolvimento do pensamento científico e na compreensão das relações entre pressão, volume e temperatura no ensino de Química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação no ensino do “comportamento dos gases” contribuiu significativamente para a construção do conhecimento químico ao possibilitar que os participantes estabelecessem relações entre os fenômenos observados e os conceitos científicos de pressão, volume e temperatura, favorecendo os processos de assimilação e acomodação. A interação ativa com as atividades experimentais possibilitou aos sujeitos da pesquisa confrontarem seus esquemas cognitivos prévios com novos dados empíricos, promovendo o desequilíbrio cognitivo necessário à reorganização do pensamento e à construção progressiva e significativa dos conceitos químicos abordados.

Considerando que o objetivo foi investigar como a experimentação pode contribuir para a construção ativa desses conceitos científicos, podemos considerar que os estágios de desenvolvimento, bem como a mobilização do pensamento operatório formal, mostraram-se essenciais para interpretar a aprendizagem de conteúdos que envolvem relações abstratas entre pressão, volume e temperatura.

Os resultados indicaram ainda que a prática experimental se constitui como uma estratégia didática eficaz no ensino do “comportamento dos gases”, pois possibilitou a observação de fenômenos, a formulação de hipóteses e a elaboração de explicações conceituais mais consistentes. Constatou-se que a manipulação dos materiais e a análise dos resultados despertaram interesse e curiosidade, mobilizando a dimensão afetiva e promovendo participação mais ativa dos sujeitos no processo de aprendizagem científica, em consonância com os pressupostos construtivistas.

Destaca-se, ainda, a viabilidade das atividades experimentais analisadas, pois utilizam materiais de fácil acesso e baixo custo, o que torna possível sua aplicação em diferentes contextos educacionais. Essa característica tornou a experimentação nesse contexto, uma estratégia didática viável, permitindo que a teoria se conecte à prática tornando o ensino de Química mais relevante e contextualizado. Logo, é possível afirmar que a pesquisa se mostrou pertinente para o Ensino de Química por meio da articulação entre fundamentação teórica consistente e análise pedagógica de atividades experimentais direcionadas ao conteúdo em questão.

Por fim, conclui-se que a integração entre a teoria do desenvolvimento cognitivo e as atividades experimentais se complementam, pois evidenciou-se a eficácia da investigação para favorecer a construção do conhecimento químico, o desenvolvimento

do pensamento científico e o engajamento dos sujeitos no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a viabilidade das atividades experimentais analisadas amplia as possibilidades de aplicação em diferentes contextos educacionais, destacando a experimentação como estratégia didática que ao ser contextualizada pode promover a aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E.; MURPHY, Catherine J.; WOODWARD, Patrick M.; STOLTZFUS, Matthew W. **Química: a ciência central**. 13. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.
- CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995.
- MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.
- PIAGET, Jean. **A psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- PIAGET, Jean. **Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança**. Tradução e organização de Cláudio J. P. Saltini e Doralice B. Cavenaghi. Rio de Janeiro: Wak, 2014.

LETRAMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: AS CONTRIBUIÇÕES DAS VIVÊNCIAS FEDATHIANAS

Marcília Cavalcante Viana

Roberto da Rocha Miranda

Silvany Bastos Santiago

Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

Diante de pesquisas e estudos sobre práticas de letramento matemático no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, evidencia-se as dificuldades no ensino de conceitos matemáticos, especialmente no que tange à percepção dos estudantes em contextos matemáticos em consonância com a Base Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2017). Observa-se uma lacuna na abordagem tradicional, que frequentemente se limita a cálculos e memorização de regras, desconsiderando a integração da matemática com práticas socioculturais e o desenvolvimento do protagonismo estudantil.

Nesse cenário, emerge um *e-book*, como produto do Mestrado Profissional do Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), da Universidade Federal do Ceará, concebido como um produto educacional inovador, que se propõe a ressignificar o fazer docente no Ensino Fundamental nos Anos Iniciais.

O material, elaborado por Viana (2025), destaca-se por sua contribuição ao letramento matemático, alinhado ao documento normativo da BNCC (Brasil, 2017). O cerne da proposta pedagógica reside na utilização da Metodologia de Ensino Sequência Fedathi em cinco sessões didáticas diálogo com as cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Probabilidade e Estatística, Geometria e Grandezas e Medidas) elaboradas a partir das dificuldades dos professores que atuam nos Anos Iniciais, para a vivência de práticas pedagógicas investigativas e socialmente significadas com os seus estudantes.

O produto educacional⁴ traz uma nova perspectiva para dinâmica em sala de aula, para além de uma mera resolução de exercícios repetitivos, buscando fomentar a criatividade, a capacidade de expressão de ideias e a ressignificação dos conceitos matemáticos. Apresenta uma linguagem acessível e demonstra uma preocupação não apenas com as práticas pedagógicas, mas também com a vivência do letramento matemático, embasando sua abordagem em um elo entre cultura, história e aspectos

⁴ Disponível no Repositório Institucional da UFC no link:
https://repositorio.ufc.br/ri/bitstream/riufc/82375/2/2025_pe_mcviana.pdf.

sociais, além de alinhar-se BNCC (Brasil, 2017) no que concerne à contextualização e ao desenvolvimento de habilidades e competências.

O *e-book* representa um refinamento metodológico, oferecendo orientações para contribuir com os professores para o entrelace entre a matemática estudada em sala de aula e aquela vivenciada nas práticas socioculturais. Dessa forma, emerge a seguinte pergunta orientadora do estudo: Como o produto educacional proposto convida à reflexão sobre o letramento matemático, favorecendo a compreensão conceitual e a superação das limitações das abordagens tradicionais? Emergindo o seguinte objetivo: Analisar como o produto educacional proposto promove a reflexão crítica sobre o letramento matemático, contribuindo para a consolidação de uma base sólida para a apropriação conceitual e a superação das limitações inerentes às abordagens pedagógicas tradicionais no ensino da matemática. Para responder essa pergunta, estruturamos o estudo, no referencial teórico, em que enfatizamos a metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), seguindo da metodologia do estudo, compreendendo enquanto sua natureza, abordagem e procedimento, e por fim os resultados e discussões sobre a relevância do produto educacional foco do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Sequência Fedathi (SF) é uma metodologia de ensino da Matemática que tem suas raízes nos estudos e na trajetória acadêmica do professor Hermínio Borges Neto, professor, matemático e pesquisador da Educação Matemática na Universidade Federal do Ceará (UFC). O nome da metodologia é uma homenagem aos seus três filhos: Felipe, Daniel e Thiago (Souza, 2013). A concepção da SF é fruto de uma intensa dedicação à pesquisa e a contribuições para o professor no ensino da Matemática, consolidada ao longo de sua carreira acadêmica, que incluiu graduação em Matemática pela UFC em 1970, doutorado pelo IMPA em 1979 e um pós-doutorado na *Université* de Paris VII em 1996, período em que a SF foi formalizada.

A SF é uma metodologia de ensino, que promove a mudança de postura docente e consequentemente o papel do estudante como investigador para consolidação do seu conhecimento, para o professor essa metodologia pode ser vivenciada, e com isso exige planejamento do antes, durante e depois por meio de Sessões Didáticas (SD), no contexto da pesquisa, as SD foram alinhadas a partir das unidades temáticas da BNCC (Brasil, 2017) no ensino de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental,

Conforme a abordagem de Santos (2017), a SD, fundamentada na SF, estabelece uma estrutura organizacional para o trabalho pedagógico, desdobrando-se em três fases distintas, preparação, vivência e análise. A primeira fase, denominada preparação, o professor deve conhecer o conhecimento matemático a ser ensinado (Borges Neto, 2018), conhecer o seu contexto, para a formulação de situações problemas que sejam dialogadas com o contexto sociocultural dos estudantes, assim com o uso de recursos pedagógicos existentes na sua escola, para a viabilidade dessa vivência. A segunda fase, intitulada vivência é dividida em quatro fases (tomada de posição, maturação, solução e prova), na tomada de posição, incita os estudantes a refletirem sobre problemas propostos, explorando diversas interpretações. Subsequentemente, na fase de maturação, os alunos investigam e debatem em grupo as possíveis soluções, promovendo a investigação e a troca de conhecimentos em sala de aula.

Nesse contexto, o professor assume um papel de mediador, ” sem dar respostas prontas” utilizando questionamentos e contraexemplos para estimular a reflexão crítica dos estudantes, conforme ressaltado por Bezerra (2023). Na fase de solução, os alunos apresentam suas propostas, em busca compreender o raciocínio subjacente. A valorização do erro é um aspecto fundamental, visto como uma oportunidade de aprendizado. Finalmente, na etapa da prova, os acertos e erros são sistematizados criticamente, incentivando a autorreflexão sobre os conhecimentos adquiridos. A SF, portanto, visa estabelecer uma relação dialética e reflexiva entre o saber matemático, o estudante e o professor.

A SF promove essa interação multilateral, norteou todas as SD desenvolvidas, sendo importante salientar que todas elas foram vivenciadas, mostrando que é possível o professor que ensina nos Anos Iniciais desenvolver essas práticas adequando ao seu contexto, dirimindo o paradigma do ensino tradicional, em que não se valoriza o pensar do estudante, favorecendo a criatividade e incentivando a participação equitativa de todos os envolvidos, conforme Souza (2013).

Diferentemente de metodologias transmissivas, a vivência fedathiana engaja os estudantes a serem investigativos, estimulando o questionamento e o debate, o que contribui para a superação das dificuldades no ensino da matemática. Essa metodologia também se mostra promissora na formação continuada de professores, ao fomentar uma prática reflexiva e uma nova postura pedagógica, transformando o professor em um mediador do conhecimento.

A SF contribui para o desenvolvimento do conceito de letramento matemático, em consonância com a BNCC (Brasil,2017). Ao trazer um ambiente de investigação em sala de aula, a uma mudança do professor em sua ação docente e conseqüentemente o estudante é impulsionado a ser um pesquisador, a SF fomenta competências e habilidades essenciais do letramento matemático como: raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente. A metodologia também se beneficia da integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que, ao serem utilizadas, contribuem para a vivência SF, promovendo um ambiente de aprendizado mais interativo e dinâmico, e socialmente significado.

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza básica, por visar à produção de conhecimentos que contribuam para o avanço científico, especialmente no que se refere às práticas de letramento matemático nos Anos Iniciais (Prodanov; Freitas, 2013). Quanto à abordagem, configura-se como qualitativa, ainda que considere dados quantitativos complementares, buscando compreender a complexidade do fenômeno do ensino e da aprendizagem em Matemática nesse nível de ensino (Prodanov; Freitas, 2013). No que diz respeito aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois apresenta e analisa dados relevantes, tais como as situações-problema propostas, os recursos pedagógicos utilizados e as contribuições da metodologia de ensino Sequência Fedathi para a ressignificação da postura docente, favorecendo o desenvolvimento de práticas investigativas e socialmente significadas voltadas ao letramento matemático.

Para análise de dados, foi utilizada a Sequência Fedathi Metodologia de Análise de Dados (SFMAD), uma nova vertente da SF, como proposto por Menezes *et al* (2024), que é composta pelas seguintes subfases: Curadoria, Minúcia, Apresentação e Interpretação. Na Curadoria foram identificados no *e-book* os principais dados em relação as contribuições da SF para páticas de letramento matemático. Na Minúcia foi realizada uma análise minuciosa dos dados para que atendam ao objetivo do artigo. Na apresentação os dados foram organizados em categorias que dialogam com o objetivo de pesquisa e na Interpretação foram realizadas discussões à luz da base teórica proposto pelo estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a consecução da análise de dados seguindo os pressupostos teórico e metodológicos da SFMAD (Menezes *et al*,2024), em que emergiram as seguintes categorias, em um diálogo com a fundamentação teórica: Organização do *e-book*, Contribuições da SF para práticas de Letramento Matemático e Sessões Didáticas à luz das Unidades Temáticas da BNCC (Brasil,2017). Vale ressaltar que as categorias foram selecionadas mediante exploração do *e-book*, em especial, a partir da organização, das contribuições da SF para práticas de letramento matemático enfatizando a ação do professor, a partir dos recursos pedagógicos e situações problema desenvolvidas, assim como as SD foram produzidas à luz do documento normativo.

Categoria 1: Organização do *E-book*

O *e-book* é organizado em duas seções, sendo estas uma teórica e outra prática. Na seção teórica apresenta o contexto histórico sobre a metodologia de ensino SF, em que podemos compreender onde nasceu, seu idealizador e principalmente como se desdobra a evolução dessa metodologia para o planejamento pedagógico a partir de SD, contribuindo para a mudança de postura do professor para vivenciar práticas pedagógicas dialéticas, investigativas e contextualizadas. Todo material traz uma linguagem acessível voltada ao professor que ensina nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, seguindo pressupostos da SF e do conceito de letramento matemático na perspectiva da BNCC (Brasil,2017). A seguir, a Figura 1, apresenta a Turma do Letramento Matemático, em que cada personagem apresenta uma unidade temática da Matemática.

Figura 1- Turma do Letramento Matemático



Fonte: Viana (2025, p. 14).

Na Figura 1, temos os personagens que compõem a Turma do Letramento Matemático, inicialmente apresentamos o Estatístico, representado por um garoto de pele negra, jogando uma moeda de 50 centavos, o Medidor, aluno branco e loiro com uma fita métrica enrolado no pescoço e com uma blusa com um M maiúsculo, a Continha, uma aluna de pele negra com um laço no cabelo crespo, e uma blusa cheio de contas, com um lápis e uma calculadora na mão, a professora Sofia, a professora que apresenta a noção de letramento matemático, em seguida temos a Geometrina, uma personagem de vestido que em suas mãos estão uma régua e um esquadro e por último temos o Geometrix, um estudante pardo com cabelos crespos, com uma blusa amarelo com uma incógnita x na cor vermelho, segurando um cubo mágico 3x3.

Essa Turma do Letramento está sempre ao decorrer das SD, esses personagens fazem dialogam com o leitor, apresentando cada SD e sugerindo artigos para que os professores possam ler, se apropriar de conceitos importantes, como também conhecer recursos pedagógicos que podem ser associados a vivência da respectiva unidade temática.

Quadro 1- Personagens e autores destacados para representar o referencial teórico e as unidades temáticas, recursos e leituras para o letramento matemático

Personagens e autores destacados para representar o referencial teórico e as unidades temáticas	Recursos Pedagógicos	Artigos e vídeos recomendados
Maria José Costa dos Santos / G-TERCOA/CNPq	-	https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/13
Sofia/ Letramento Matemático	-	https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/3148
Hermínio Borges Neto/ Sequência Fedathi	-	https://www.youtube.com/watch?v=SkM76zGMMGM
Continha/ Letramento Matemático nos Anos Iniciais	Material Dourado	https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/126
Algebrix/ Pensamento Algébrico	Pote com tampinhas	https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3552
Estatístico/ Uma vivência com a SF, Tecnologias Digitais e LM	Wordwall e pote com tampinhas	Capítulo 6, do <i>e-book</i> : https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/79299/1/2024_liv_mjcdossantos.pdf
Geometrina/ Realidade	Aplicativo Sólidos RA	Realidade

Aumentada no ensino de Geometria		Aumentada: https://revistapos.cruzeirodo-sul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3537 Sólidos RA: https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/690/599
Medidor/ Grandezas e Medidas	Aplicativo Anton	Grandezas e Medidas com SF: https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/11629/6888

Fonte: Adaptado segundo Viana (2025).

No Quadro 1, os personagens em uma conversa direta com a leitura, permitindo um diálogo, que permite o acesso a recursos, vídeos e *links* de artigos sobre a perspectiva teórica vivenciada pela autora do *e-book*.

Outro ponto importante, que deve salientado é que essas produções são elaboradas, vivenciadas, discutidas e compartilhadas no Grupo de Estudos e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq). Na Figura temos alguns personagens presentes no *e-book* baseados em pessoas reais.

Figura 2 - Personagens baseados na líder do G-TERCOA e no idealizador da SF



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Na Figura 2, apresenta-se a líder do G-TERCOA, a Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos, utilizando do mesmo artifício pictórico a autora realiza a apresentação da metodologia de ensino SF com a ilustração do seu idealizador, o Prof. Dr. Hermínio Borges Neto. Na categoria seguinte iremos abordar as contribuições da SF para práticas pedagógicas, segundo Viana (2025).

Categoria 2: Contribuições da SF em práticas de letramento Matemático no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

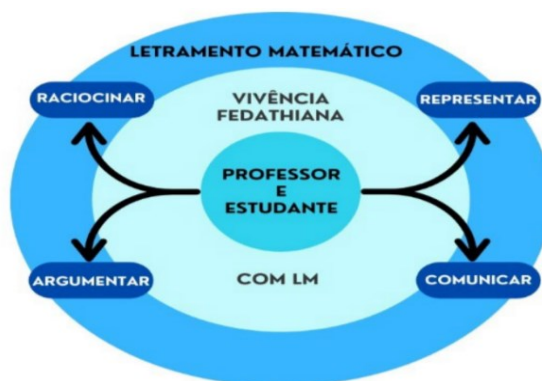
Compreende-se que o ensino convencional em que o professor é “detentor do conhecimento”, em que não há preocupação com o processo de aprendizagem, em uma mera apresentação de uma situação problema e a sistematização o conhecimento matemático apresentado inicialmente pelo problema proposto, sem considerar o processo de maturação do estudante.

Na SF para além de uma apresentação de uma situação problema, que os estudantes possam solucionar, o professor considera o processo, esse processo se dá pelo desenvolvimento do estudante, em que se debruça sobre a situação problema, dialoga com os pares e o professor por sua vez o instiga para resolução do mesmo.

É nesse processo que ocorre o reinvestimento do erro (Borges Neto, 2018), em que este não é tratado como um sinal de fracasso, mas como um degrau para que ocorra a aprendizagem, é necessário refletir sobre o erro, pensar onde errou e por que errou, esse amadurecimento faz com que o estudante possa mobilizar competências inerentes ao letramento matemático.

Segundo a BNCC (Brasil, 2017) as competências do letramento matemático, se dá em que o aluno possa desenvolver a capacidade de: raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente. Na Figura 3, temos a vivência fedathiana com o letramento matemático, principalmente nas fases de Maturação e Solução o estudante é propicio a desenvolver essas competências importantes no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Existe uma relação multilateral entre professor e estudante nessa mobilização dinâmico que parte desde a formulação de conjecturas, na argumentação de ideias e compreensão dos porquês e relevância do estudo daquela temática.

Figura 3- Vivência Fedathiana e suas relações com competências do LM



Fonte: Viana (2025, p.52).

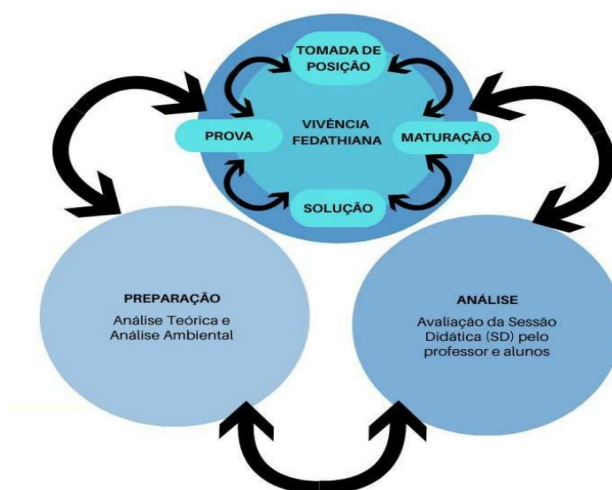
A Sequência Fedathi orienta o professor na sua ação, em que muitas vezes é habituado a dar respostas prontas, assim para que os estudantes possam pensar, pesquisar e inferir sobre, é usado a pergunta como estratégia mediadora para que a vivência possa ser possível. O estudante conseqüentemente, começa a refletir sobre sua produção, pensar matematicamente, validar suas respostas por meios dos seus pares, ou até mesmo com o uso de contraexemplos elaborados pelo professor.

Essa ação, incentiva e evidencia uma ação investigativa pelo estudante em movimento multilateral entre o saber matemático, o professor e os estudantes. Na maturação o estudante conjectura, testa, valida suas propostas de solução, enquanto no momento da solução, ocorre o papel importante do diálogo entre os pares, o confronto de ideias, e a reflexão do erro, quando ele existe, para que a discussão ganhe novos contornos e que possibilite uma partilha de conhecimentos entre os pares e na prova acontece a formalização do modelo matemático. A seguir abordaremos a organização das Sessões Didáticas propostas pelo *e-book* para elaboração de práticas de Letramento Matemático.

Categoria 3: Sessões Didáticas à luz das unidades temáticas da BNCC

A Sessão Didática, é um planejamento no contexto da SF, considerando aspectos teórico-metodológicos que orientam a prática pedagógica investigativa que considera o antes, durante e depois (Santos,2017). A SD é dividida em três níveis: preparação, vivência e análise (Santos,2022). Na Figura 3, temos a perspectiva cíclica desses três níveis em uma relação dialética como evidência Menezes (2024) e Santos (2022).

Figura 3-Sessão Didática: Níveis



Fonte: Viana (2025, p.41).

Essas três fases orientaram todas as Sessões Didáticas produzidas no *e-book*, proporcionando ao professor leitor uma experiência imersiva, importante a ser considerada para quem pretende torna-se um professor fedathiano, pois a partir da compreensão teórico-metodológico da SF, o professor torna-se um novo professor, um professor em que sua ação pauta-se na preocupação do processo de ensino-aprendizagem, que embora seja ampliada para outras áreas do conhecimento, foca-se o trabalho no ensino-aprendizagem em Matemática, em processo socio-histórico-cultural do LM(Viana, 2025).

A preparação o professor, em uma perspectiva da análise teórica, sendo necessário domínio do objeto de conhecimento a ser ensinado, compreendendo o conceito de LM, além da temática a ser ensinada, para que em situações que possam surgir, como perguntas lançadas pelos estudantes, possam ser respondidas com segurança e dando novos encaminhamentos. Enquanto na análise o professor precisa conhecer o seu contexto, sua sala de aula, seus estudantes, os recursos pedagógicos disponíveis na escola.

Na vivência, é o momento em que o professor está observando, mediando por meio de perguntas e considerando o que foi elaborado pelos estudantes, para assim sistematizar o conhecimento matemático proposto pela situação problema.

Na Análise, o professor avalia seu método, por meio do *feedback* do estudante, o que contribuiu, o que pode ser melhorado, para que o professor possa melhorar sua prática pedagógica em novas vivências, esse refinamento é importante, para a validação dessa SD. O professor define novos tempos para cada momento da SD, viabilizando que a replicação, adaptação possa ser feita por novos professores durante a vivência do LM.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Revisitando a pergunta orientadora desse estudo: Como o produto educacional proposto convida à reflexão sobre o letramento matemático, favorecendo a compreensão conceitual e a superação das limitações das abordagens tradicionais? Emergindo o seguinte objetivo: Analisar como o produto educacional proposto promove a reflexão crítica sobre o letramento matemático, contribuindo para a consolidação de uma base sólida para a apropriação conceitual e a superação das limitações inerentes às abordagens pedagógicas tradicionais no ensino da matemática. Dessa forma, este objetivo foi atendido, pois o presente *e-book* emerge como uma relevante contribuição para a

compreensão conceitual e para o desenvolvimento do letramento matemático pelos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Sua concepção integra a fundamentação teórica com a vivência pedagógica investigativa, apresentando-se como um recurso acessível e inovador para o professor que ensina matemática. Por meio de uma apresentação do conceito do letramento matemático e da metodologia de ensino SF, ilustrado com personagens cativantes, o material oferece uma nova perspectiva para a prática docente, sublinhando a relevância de contextualizar os conceitos matemáticos nas experiências vividas pelos estudantes.

As Sessões Didáticas (SD) desenvolvidas no *e-book* não se limitam a fornecer um arcabouço teórico; elas propõem atividades práticas que estimulam ativamente o protagonismo discente, a investigação autônoma e a capacidade de reflexão crítica. Tais atividades são alinhadas às competências e habilidades preconizadas pela BNCC, garantindo a pertinência e a atualidade do conteúdo pedagógico.

A obra também enfatiza a integração de recursos tecnológicos como *Wordwall*, Realidade Aumentada (RA), jogos educativos e materiais concretos como recursos pedagógicos que auxiliam do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Ao aliar essas ferramentas, com a metodologia SF, o *e-book* rompe o paradigma do ensino convencional, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e engajador, que facilita a compreensão e a vivência dos conceitos matemáticos.

Um dos pilares centrais deste *e-book* é o reforço da ideia de que a Matemática deve ser vivenciada de forma contextualizada. Essa abordagem permite que os estudantes estabeleçam a articulação entre o conhecimento matemático e seu cotidiano, desenvolvendo não apenas habilidades cognitivas, mas também uma atitude crítica e reflexiva, consolidando o saber matemático de maneira socialmente relevante.

O *e-book* se configura como um recurso pedagógico que pode contribuir para a formação continuada de professores, incentivando a vivência de práticas pedagógicas reflexivas e colaborativas. Ele visa dirimir as dificuldades inerentes ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais, promovendo uma educação transformadora, que pode favorecer a formação de futuros cidadãos para atuarem de forma consciente e responsável nos mais variados contextos.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, Antônio Marcelo Araújo. **Tecendo redes cognitivas entre a formação matemática do pedagogo e o pensamento algébrico**: reflexões a partir de grupos focais. 2023. 121 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2023. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76364>. Acesso em: 18 de fev. de 2025.
- BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi**: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018. (Coleção Sequência Fedathi, v. 3).
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 23 de nov. de 2024.
- MENEZES, Eliziete Nascimento de; AZEVEDO, Italândia Ferreira de; MARQUES, Kelly Cristina Vaz de Carvalho; SCIPIÃO, Lara Ronise de Negreiros Pinto; SANTOS, Cleidivan Alves dos; SANTOS, Maria José Costa dos. A Sequência Fedathi como metodologia de análise de dados. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 9, p. 1-27, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- PRODANOV, Cléber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Nova Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.
- SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de matemática**: discussões teóricas e experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamental. Curitiba: CRV, 2022.
- SANTOS, Maria José Costa dos. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi (sf). **Revista Lusófona de Educação**, [s. l.], v. 38, n. 38, p. 81-96, 2017. ISSN 1646-401X. Disponível em: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261>. Acesso em: 18 set. 2024.
- SOUZA, Maria José Araújo. Sequência Fedathi: apresentação e caracterização. In: SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de et.al. (org.). **Sequência Fedathi**: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 15-47. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/47515>. Acesso em: 10 fev. 2026.
- VIANA, Marcília Cavalcante. **Base Nacional Comum Curricular, práticas fedathianas e letramento matemático**: proposta reflexiva sobre as dificuldades dos professores no 2º ano dos anos iniciais. 2025. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Matemática-ENCIMA, Fortaleza, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/ri/handle/riufc/82375> . Acesso em: 04 de fev. de 2026.

O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: CENÁRIOS PARA A PESQUISA EM CIÊNCIAS NATURAIS.

Herlane Maria Dos Santos Oliveira

Samantha Silva Ferreira

Silvany Bastos da Silva

Fátima Miranda Nunes

1 INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) destaca-se entre as conquistas tecnológicas mais revolucionárias das últimas décadas, reconfigurando profundamente a experiência da sociedade com a tecnologia segundo, destaca Dwyer (2001). Seus algoritmos simulam capacidades cognitivas humanas para otimizar tarefas, e vêm impactando os mais diversos setores. Conforme Do Nascimento *et al.* (2023, *apud* Rabelo, 2020), essa trajetória de avanços exponenciais foi apropriada por múltiplas áreas da sociedade, consolidando o movimento designado como Indústria 4.0, caracterizado pela automação inteligente e pela maximização da produção.

No campo educacional, a IA surge como um dos domínios de aplicação mais promissores, com uma oferta crescente de ferramentas. No entanto, sua incorporação nas práticas pedagógicas avança de forma gradual. Como observam Apolinário e Carvalho (2024), embora as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tenham transformado outras esferas sociais, a “revolução” na educação é um fenômeno ainda distante, marcado por uma adoção lenta e desigual.

Especificamente no ensino das Ciências da Natureza (Física, Biologia e Química), a contribuição da IA é inegável, manifestando-se no aprimoramento e na aceleração do desenvolvimento de recursos didáticos destinados a facilitar a compreensão de conceitos científicos complexos e suas aplicações no mundo real. Essa potencialidade, contudo, contrasta com uma lacuna significativa na literatura: a compreensão sobre como essas ferramentas são efetivamente integradas à práxis docente; quais inovações pedagógicas de fato promovem e que riscos ou desigualdades potencialmente geram na construção do conhecimento em sala de aula.

A inquietação gerada por essa lacuna motivou a presente investigação, que busca analisar criticamente a aplicação da Inteligência Artificial no ensino das Ciências da Natureza, com o intuito de mapear seu estado da arte, identificar desafios e propor

reflexões orientadoras para uma integração mais qualificada e equitativa. Para isso, estabelecemos como objetivo geral analisar, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, as tendências, os escopos, as contribuições e as limitações da aplicação de ferramentas de Inteligência Artificial no ensino das Ciências da Natureza, com foco na educação básica.

Visando a consecução desse propósito geral, delineamos objetivos específicos que orientaram a investigação: (1) verificar os principais procedimentos metodológicos das pesquisas observadas, compreendendo seus propósitos e identificando campos de pesquisa pouco explorados; (2) compreender de que forma a literatura especializada tem concebido os usos da IA na construção do conhecimento no ensino de Ciências, identificando potenciais inovações, riscos e desigualdades acentuadas; (3) avaliar, com base no corpus analisado, em que medida a adoção dessas tecnologias tem contribuído para uma transformação paradigmática nos modos de ensinar, aprender e pensar a ciência na educação básica identificando lacunas temáticas para investigações futuras.

Para atender a esses objetivos, a revisão bibliográfica, será operacionalizada em duas etapas principais e inter-relacionadas. A primeira etapa consiste em uma busca e seleção sistemática da literatura, a ser conduzida em bases de dados acadêmicas como, o Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, utilizando um protocolo definido de palavras-chave relacionadas ao tema e aplicando critérios de inclusão e exclusão claros, como período de publicação (2021-2025) e com foco na educação básica.

A segunda etapa envolve uma análise crítica e síntese narrativa dos estudos selecionados, por meio de uma análise de conteúdo qualitativa. Nesta fase, serão criadas categorias analíticas tanto a priori, derivadas dos objetivos específicos (como "concepções de IA" ou "procedimentos metodológicos"), quanto a posteriori, emergentes dos dados. A síntese resultante integrará os achados para construir um panorama fidedigno da realidade investigada, contrastando perspectivas, evidenciando consensos e contradições, e, fundamentalmente, apontando lacunas de conhecimento que demandam investigação futura.

Para fundamentar essa análise, contudo, cabe inicialmente uma reflexão teórica acerca do que constitui o ensino das Ciências da Natureza, do que prescrevem as diretrizes curriculares sobre essa área e do papel das tecnologias digitais em sala de aula. Esta discussão fornecerá o quadro conceitual indispensável para a interpretação e categorização dos estudos que serão submetidos ao exame metodológico descrito. Dessa

forma, este trabalho visa constituir-se como uma contribuição organizada e crítica para o campo, oferecendo um referencial sólido para pesquisadores, educadores e gestores interessados no potencial e nos desafios da inteligência artificial na educação científica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), o ensino das Ciências da Natureza deve promover a compreensão integrada dos fenômenos naturais por meio de abordagens interdisciplinares e contextualizadas, fundamentando-se em práticas pedagógicas investigativas. O objetivo central é a alfabetização científica, que se concretiza ao conectar conceitos fundamentais da Biologia, Física, Química e Ciências Ambientais às suas manifestações no mundo real.

Para tanto, a prática docente precisa transcender os métodos tradicionais. Como observa Fortaleza (2024) *apud* Garvão (2019), esses métodos limitavam-se frequentemente a uma rigidez procedimental que assemelhava a atividade experimental a uma "receita de bolo", priorizando a exposição oral e a memorização passiva de conteúdo.

A orientação contemporânea, conforme as DCRFor (Fortaleza, 2024) que se alinham à BNCC, defende um currículo que faça sentido para o estudante, instrumentalizando suas decisões cotidianas. Isso implica desenvolver a capacidade de investigação, permitindo que os alunos definam problemas, levantem e analisem dados, sistematizem conclusões e proponham intervenções fundamentadas.

O conhecimento construído em sala de aula deve também, ser submetido a uma perspectiva humanizadora. Esta compreende que a ciência não se limita a impactar a realidade tangível, mas é, ela própria, uma força motriz da evolução sociocultural. Suas descobertas têm impulsionado, historicamente, o progresso das sociedades nos mais diversos âmbitos. A própria tecnologia emerge como fruto desta dinâmica, sendo simultaneamente resposta a demandas sociais coletivas e concretização do potencial inovador de mentes científicas dispersas pelo globo.

O ensino de Ciências é fundamental para a formação de cidadãos críticos, pois segundo Oliveira, Chagas e Ferreira (2025), ele é capaz de promover a interpretação do mundo ao nosso redor e a escola tem um papel crucial na construção desses conhecimentos.

E ainda segundo estes mesmos autores, parafraseando a Academia Brasileira de Ciências (2008), o ensino adequado de Ciências estimula o raciocínio lógico e a

curiosidade, ajudando a formar cidadãos aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e a participar de debates científicos que afetam o cotidiano.

Para o alcance de tais objetivos educacionais, os documentos oficiais apontam que o uso de tecnologias (sejam elas digitais ou não), devem fazer parte do dia a dia de estudantes e professores, ou seja, o currículo deve buscar acompanhar as mudanças tecnológicas de nosso tempo, estando em sincronia com o que está definido na sexta competência específica para o ensino de ciências da natureza, proposta pelas diretrizes curriculares nacionais:

Utilizar diferentes linguagens e tecnologias de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas de ciências da natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (Brasil, 2017, p.324).

Nesse sentido, o uso de IA compreendido dentro do escopo das tecnologias da informação podem e devem ser utilizadas por professores e alunos no que diz respeito ao aprendizado dos conhecimentos científicos. No entanto, os debates recentes indicam que o uso da Inteligência Artificial generativa na educação envolve riscos quando não há clareza nos objetivos pedagógicos e fundamentos éticos bem definidos. Conforme argumenta, Lima-Lopes (2025), a adoção de modelos de linguagem no ensino exige problematização crítica quanto aos vieses algorítmicos e à confiabilidade das informações produzidas. De modo semelhante, Zuin e Dalbosco (2025), ressaltam que o uso de IA's generativas, como chatbots capazes de responder automaticamente a comandos em poucos segundos, demanda fundamentação ética consistente, especialmente no que se refere à autonomia intelectual e à integridade acadêmica.

Apolinário e Carvalho (2024), advertem que a facilidade de acesso dos alunos a materiais de pesquisa configura um cenário ambíguo. Por um lado, ela possibilita a consulta a um repertório diversificado de fontes e dados; por outro, expõe os discentes a riscos significativos, como a prática do plágio e a disseminação de informações descontextualizadas ou equivocadas.

No processo de aprendizagem dos conceitos científicos, impõe-se um cuidado adicional quanto à forma como a resolução de problemas deve ser conduzida. A linguagem científica demanda dos estudantes não apenas a leitura e identificação de termos e fenômenos, mas, sobretudo, a sua compreensão ampla e interdisciplinar segundo, destaca Santos (2007). Tal exigência pressupõe a superação do mero letramento na língua portuguesa, requerendo o domínio concomitante e integrado do letramento

científico, entendido como a capacidade de o indivíduo participar plenamente na sua comunidade e na sua sociedade em geral, com o uso da ciência para exercer as suas relações com as pessoas e o próprio habitat, agindo como um cidadão consciente. (Borges; DaMatta, 2023 *apud* Mamede; Zimmermann, 2007).

Desse modo, a utilização de mecanismos de Inteligência Artificial pode contribuir para a compreensão de termos e formulações científicas; contudo, seu uso deve ser acompanhado de análise crítica e verificação rigorosa das informações produzidas pelo estudante.

Outra medida crucial deve ocorrer no campo do debate de ideias; a falsa sensação de que a Inteligência Artificial fornece a informação mais acertada possível pode conduzir à conclusão equivocada de que a resposta obtida constitui um dogma de verdade indiscutível e infalível. Tal percepção, contudo, contradiz a própria natureza do conhecimento científico, cuja raiz é, historicamente, fruto de intenso debate e de teorias que conflitam e divergem na forma de observar e interpretar os fenômenos.

Nesse sentido, estudos realizados pelos autores, Freitas (2000), Sousa (2006) e Demo (1995), apontam que o caráter científico de um conhecimento reside precisamente em sua discutibilidade e abertura à refutação. Para os autores, a ciência define-se como um empreendimento autocorretivo e dinâmico, em constante processo de revisão, de modo que qualquer proposição que se apresente como verdade definitiva e inquestionável perde sua essência científica ao cristalizar-se em dogma.

Sendo assim, a utilização da IA no contexto educativo evidencia a necessidade central de promover o diálogo entre os sujeitos da aprendizagem. Esta ferramenta auxilia na viabilização da construção do conhecimento fundamentada na análise e na dialética inerentes ao processo de aprender. Cabe, assim, ao professor a mediação intencional, criando e orientando situações pedagógicas dedicadas a esse propósito. (Santos; Arruda, 2019; Pinho; Gaspar; Sassi, 2022; Azambuja; Silva, 2024).

Uma análise preliminar indica que a integração da Inteligência Artificial no ensino de Ciências da Natureza demanda uma ruptura paradigmática abrangente. Esta transformação deve ocorrer não apenas no plano metodológico do docente, mas também na reestruturação sistêmica para absorver inovações tecnológicas constantes. (Batistella; Batistella, 2025; Claudino, 2024).

Para Silva (2009), a reformulação curricular, acompanhada de diretrizes educacionais robustas que orientem tanto discentes quanto professores. O uso da tecnologia deve pautar-se por mecanismos de autorregulação que assegurem a integridade

ética do processo educativo. Paralelamente, a formação docente, inicial e continuada, precisa incorporar, de forma dinâmica, os avanços tecnológicos, fomentando um diálogo permanente entre a experiência pedagógica consolidada e as inovações emergentes.

O objetivo final dessa reconfiguração é potencializar todas as capacidades das ferramentas de IA para elevar a qualidade do ensino científico e, conseqüentemente, impactar positivamente um maior número de estudantes, despertando neles o apreço pelo conhecimento produzido pela ciência.

3. METODOLOGIA

Este estudo configura-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter descritivo-analítica, orientada pelo método de revisão bibliográfica sistemática. Seu objetivo central consiste em analisar e sintetizar a produção científica recente sobre a aplicação da Inteligência Artificial no ensino de Ciências da Natureza, com o intuito de mapear tendências, contribuições e lacunas na área. A coleta do *corpus* de análise foi realizada por meio de um levantamento sistemático, conduzido entre os meses de novembro a dezembro de 2025, nas bases de dados do SciELO e do Google Acadêmico. Seleccionadas por sua relevância na indexação de periódicos nas áreas de Ensino e Educação e por sua ampla cobertura interdisciplinar, essas bases reúnem produções consolidadas e literatura emergente, ampliando a representatividade do material analisado.

A estratégia de busca foi definida pela combinação dos descritores “Inteligência Artificial” (AND), “Ensino” OU “Educação” (AND) e “Ciências Naturais”, utilizando operadores booleanos. Foram aplicados como critérios de inclusão: artigos científicos publicados no período de 2021 a 2025; textos redigidos na língua portuguesa; e estudos cujo foco estivesse na aplicação de ferramentas ou conceitos de IA em contextos educacionais relacionados ao ensino de Ciências da Natureza. Os critérios de exclusão aplicados foram: trabalhos fora do contexto educacional, artigos com foco exclusivo em disciplina ou conteúdo específico, trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado.

Desse modo, a busca resultou em um total de 10 artigos selecionados, apresentados no quadro 1.

Quadro 01 - Artigos selecionados para análise.

Código	Título	Autores	Fonte	Ano
ACN0001	Inteligência artificial e o ensino de ciências: um levantamento de teses publicadas na biblioteca digital de teses e dissertações (2013-2023)	Freitas, M.R.A.; Ribeiro, L.S.; Guimarães, M.D.; Ribeiro, L.T.F.; Leite, R.C.M.	IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU	2023
ACN0002	A influência dos fundamentos da Inteligência Artificial (IA) no processo de aprendizagem em Ciências da Natureza	Bruno, J. V. P.; Vargas, R.; João, H. A.	XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC	2023
ACN0003	A inteligência artificial a partir do raciocínio qualitativo: panorama de materiais didáticos no ensino de ciências naturais	Teodoro, P. V.; Gomes, D. C. M.; Silva, L. R. R.	Boletim de Conjuntura (BOCA)	2023
ACN0004	Inteligência artificial aplicada nas aulas de ciências no ensino fundamental II	Santos, Z. N.	Cadernos da Fucamp	2024
ACN0005	Integração da inteligência artificial na área de ciências: relações entre formação docente e práticas pedagógicas	Lange, J. O.; Bervian, P. V.	RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara	2024
ACN0006	Gamificação e Inteligência Artificial na educação: estratégias didáticas nas aulas de Ciências Naturais	Moura, A.; Henriques, B.	Sem identificação	2024
ACN0007	Inteligência artificial no ensino de ciências	Batistella, J.; Batistella, M. A. A.	Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão (RevNUPE)	2025
ACN0008	A astronomia indígena da América do Sul e a inteligência artificial na construção de novas narrativas para o ensino de ciências	Freitas, N. C.; Romeu, M. C.; Barroso, M. C. S.	Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)	2025
ACN0009	Potencial do CHATGPT como estímulo para o estudo das ciências da natureza na educação a distância	Lopes, L. A.	Revista Educação e Saber - REdeS	2025
ACN0010	Inteligência Artificial em Contextos Restritos de Recursos: uma revisão no ensino de ciências	Claudino, O. R.; Dermeval, D.; Rodrigues, L.	Revista Diálogo Educacional	2025

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados foram categorizados de modo a alinhar-se aos objetivos da pesquisa em três tópicos principais, sendo eles: quanto a metodologia; quanto as concepções de IA e as conclusões apresentadas.

4.1. Quanto a metodologia utilizada nos artigos

Diante dos dez artigos selecionados, identificou-se que a pesquisa bibliográfica (revisão de literatura) é a principal metodologia utilizada, estando presente em 8 artigos, o que representa um total de 72,72% dos estudos. Em um percentual menor de 27,27%, referente a 3 artigos, identificam-se os trabalhos aplicados, sendo eles, estudo de caso, relato de experiência e estudo de intervenção.

A partir destes dados iniciais, observam-se possibilidades de estudos empíricos que podem ser explorados sobre o tema, como aplicações em sala de aula, experimentações didáticas com IA, intervenções mediadas e possíveis associações dessa tecnologia com metodologias ativas. Observa-se também a ausência de estudos longitudinais que acompanhem a aplicabilidade da IA em contextos de educação científica. A análise do *corpus* indica que a maior parte das constatações se fundamenta nas potencialidades do uso da IA carecendo, contudo, de evidências empíricas mensuráveis que sustentem tais proposições.

4.2. Principais concepções de IA observadas nas publicações

Após análise sistemática, identificaram-se três campos de destaque: (1) como ferramenta pedagógica de apoio ao ensino, (2) como recurso para inovação e (3) como objeto de reflexão crítica, detalhados a seguir.

Ao identificar a proposição do uso de IA como ferramenta pedagógica no ensino de ciências, observa-se que as pesquisas apontam principalmente com foco na personalização de aprendizagem para os estudantes (atividades direcionadas a necessidades específicas), no auxílio à resolução de problemas e como apoio ao planejamento do professor.

No que se refere ao uso de IA como recurso de inovação didática e metodológica, os artigos apontam, em sua maioria, para a modernização do ensino por meio digital, sugerem associação desta com metodologias ativas e associam seu uso com engajamento do aluno.

Sob a perspectiva da reflexão crítica sobre o uso da IA como ferramenta educacional, os trabalhos analisados apontam discussões éticas quanto ao uso dessa ferramenta, avaliando potencialidades e riscos, os limites de automação da ferramenta e seu possível impacto na autonomia e criatividade de docentes e discentes, requerendo um preparo mútuo.

No que se refere ao perfil inovador das possibilidades de uso da IA no ensino de Ciências da Natureza, destaca-se que todos os artigos analisados apresentam relevância equivalente no *corpus*, sendo mobilizados em diferentes categorias analíticas. Entretanto, os artigos ACN0008 e ACN0010 são aqui evidenciados por abordarem uma dimensão sociocultural ainda pouco explorada na literatura. O primeiro compreende a IA não como uma ferramenta neutra, mas como potencialidade para o resgate de saberes ancestrais da astronomia indígena e para o combate ao racismo epistemológico. Já o segundo enfatiza o uso da IA como solução para desigualdades sociais em escolas que não possuem laboratório de ciências.

A análise dos dados deste tópico permite a consideração da predominância de uma visão instrumental da IA, associada à ideia de “potencial” ou “recurso pedagógico”. Tal ótica sinaliza que a aplicabilidade dessa ferramenta associada ao currículo ou ao pensamento científico ainda é um campo a ser melhor explorado, como destacado nos artigos que apresentam percepções inovadoras.

4.3. Quanto às conclusões apresentadas pelos artigos analisados

A análise sistemática dos 10 artigos possibilitou a visualização de um cenário de convergência teórica e prática acerca das conclusões apontadas sobre o uso de IA no ensino de Ciências Naturais. Tais evidências encontram-se sintetizadas na Quadro 02, distribuídas em seis eixos.

Quadro 02 - Convergência das conclusões apresentadas nos artigos.

CÓDIGO / CONCLUSÃO	Potencial da IA para o ensino de Ciências	Necessidade de formação docente	Potencial motivador / engajamento / autonomia discente	Auxílio na abstração ou visualização de conceitos teóricos	Reflexão crítica / ética	Infraestrutura / investimento
ACN0001	X	X			X	
ACN0002		X	X		X	X
ACN0003	X			X		
ACN0004		X	X			
ACN0005	X	X			X	X
ACN0006		X	X	X		X
ACN0007	X				X	X
ACN0008				X	X	
ACN0009			X			
ACN0010		X		X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Inicialmente, constata-se o reconhecimento da IA e seu potencial transformador em termos pedagógicos para o ensino de ciências, apontado por 5 artigos. Em síntese, os estudos concluem que a atuação tecnológica influi positivamente na educação, em especial acerca do engajamento dos estudantes quando rompe com o tradicional, favorecendo o interesse pelos fenômenos científicos. Esse fator motivador é favorecido pela capacidade da IA ilustrar ao aluno o que existe no campo da abstração, aplicando-se mesmo em conteúdos mais complexos ou mesmo os não passíveis de visualização direta, como a biologia celular ou atômica, podendo ser materializadas didaticamente por essa ferramenta, aspecto evidenciado com maior ênfase nos estudos ACN0003 e ACN0008.

O maior índice de convergência entre os artigos, a necessidade de formação docente adequada, rompendo o estigma de que a tecnologia substituirá o professor, mas exigindo dele um domínio específico para alcançar o papel de “curador tecnológico” (defendido em ACN0002 e ACN0005). Esse domínio técnico desenvolvido pelo professor, por meio de formação inicial ou continuada, o permitirá realizar a curadoria necessária indispensável ao lidar com os desafios éticos e críticos apontados nas obras. Tais desafios evidenciam-se na preparação do discente para o uso consciente das ferramentas, de modo que este não se torne mero reproduzidor dos dados gerados, cabendo ao professor a necessidade de validação das informações apresentadas. Esta atuação mediadora do professor possibilita ao aluno o uso da ferramenta, mas sem perda de sua autonomia e potencial criativo (fortalecido em ACN0001 e ACN0009).

Contudo, um ponto crítico evidenciado nas obras analisadas consiste na barreira estrutural e na falta de investimentos das escolas para aplicação da IA com potencial didático. De modo visual, o quadro 02 apresenta a convergência de diversos autores sobre a precariedade estrutural e escassez de investimentos que entram potencialmente no uso da tecnologia na educação básica. A falta dessa estrutura e equipamentos favorece o aumento das desigualdades em vez de saná-las (argumentado em ACN0007 e ACN0010).

Diante do exposto, ao cruzar os dados de metodologias, concepções e conclusões dos 10 artigos, evidencia-se que os estudos brasileiros sobre o ensino de ciências naturais encontram-se em estado de expectativa, com campos para estudos inéditos. A predominância de pesquisas bibliográficas somada à ênfase na precariedade estrutural das instituições indica que, apesar de a literatura possuir o entendimento que a IA pode revolucionar o ensino de ciências, em suas mais diversas áreas, as publicações nacionais encontram-se em estado de mapeamento teórico. A transição desta para uma fase de

evidências empíricas exigirá, inegavelmente, investimentos por meio de políticas públicas, somando inovação tecnológica, material e estrutural às escolas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação buscou compreender como a Inteligência Artificial vem sendo integrada ao ensino das Ciências da Natureza na educação básica, quais contribuições tem apresentado e quais limites ou riscos pode engendrar. A revisão bibliográfica sistemática evidenciou que a produção nacional ainda se encontra predominantemente em estágio teórico, com escassez de estudos empíricos que comprovem impactos concretos na aprendizagem. Observou-se ênfase no potencial de inovação metodológica, na personalização do ensino e na ampliação de recursos didáticos, condicionados à formação docente adequada e à mediação pedagógica intencional.

Entretanto, a análise também revelou limitações estruturais e desigualdades de acesso, além de riscos associados ao uso excessivo e acrítico da tecnologia, incluindo a fragilização da autonomia intelectual, a dependência de sistemas automatizados e problemas éticos relacionados à confiabilidade das informações. Conclui-se, portanto, que a integração da IA deve ocorrer sob diretrizes de ensino claras, formação crítica e uso equilibrado, a fim de potencializar seus benefícios sem comprometer os fundamentos epistemológicos e formativos do ensino de Ciências da Natureza.

REFERÊNCIAS

APOLINÁRIO, Adriano da Silva; CARVALHO, Richarles Souza de. **Revisando potencialidades de tecnologias da informação e comunicação no ensino de língua portuguesa: um estudo com professores em Criciúma - SC.** Revista Linguagem, Ensino e Educação, Criciúma, v. 8, n. 1, p. 49-66, jun. 2024.

AZAMBUJA, Celso Candido de; SILVA, Gabriel Ferreira da. **Novos desafios para a educação na era da inteligência artificial.** Filosofia Unisinos, v. 25, n. 1, p. 1-16, 26 mar. 2024. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4013/fsu.2024.251.07>>. Acesso em: 28 dez. 2025.

BATISTELLA, Jefferson; BATISTELLA, Marta Aparecida Abraão. **Inteligência artificial no ensino de ciências.** Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão (Revnupe), [S.L.], v. 5, n. 1, p. 1-15, 02 abr. 2025.

BORGES, Dayse S. L.; DAMATTA, Renato A. **Letramento científico e seus desdobramentos na educação: uma revisão bibliográfica.** SciELO Preprints, 2023. Disponível em: <<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6006>>. Acesso em 29 dez. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <<https://painel.kedutech.com.br/accept/b6b3730d-adcf-42fd-85bc-82e4de59f206>>. Acesso em: 21 Dez. 2025.

CLAUDINO, O. R. **Inteligência artificial em contextos restritos de recursos.**

Educação em Ciências, [S. l.], v. 40, n. 4, 2024. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-416x2024000401325>. Acesso em: 2 jan. 2026.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais.** 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1995.

DO NASCIMENTO, Carina Cristina. **Inteligência artificial no ensino superior: da transformação digital aos desafios da contemporaneidade.** Editora E-Publicar, p.12-34, 17 jul. 2023.

DWYER, Tom. **Inteligência artificial, tecnologias informacionais e seus possíveis impactos sobre as ciências sociais.** Sociologias, [S.L.], n. 5, p. 58-79, jun. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-45222001000100004>.

FORTALEZA. **Documento Curricular Referencial de Fortaleza: Incluir, Educar e Transformar.** Robson Montgomeri Ribeiro Lustoza et al (Org.) Fortaleza: Secretária Municipal de Educação, 2024.

FREITAS, R. S. **A desforra de Hume.** Revista Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v. 15, n. 44, p. 123-140, out. 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/pMJgxYJWyxDH9Qsyk6xZ7ks/?lang=pt>>. Acesso em: 30 dez. 2025.

GARVÃO, M.; SLOGON, I. I. P. **O ensino de ciências no currículo oficial dos anos iniciais: uma leitura de sua história.** Actio, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 675-700, set/dez. 2019.

OLIVEIRA, André F.; CHAGAS, Jessica da C.; FERREIRA, Rosilene G.da S. **Práticas pedagógicas inovadoras mediadas por tecnologia para o ensino de ciências da natureza.** Revista Aracê, São José dos Pinhais, v.7, n.12, p.01-21, 2025.

LIMA-LOPES, Rodrigo Esteves de. **Por uma revisão crítica do uso de inteligência artificial na educação.** SciELO Preprints, 2025. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/>. Acesso em: 10 Jan. 2026.

PINHO, Cintia Maria de Araújo; GASPAR, Marcos Antonio; SASSI, Renato José. **Aplicação de técnicas de inteligência artificial para classificação de fuga ao tema em redações.** Scielopreprints, 25 abr. 2022. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/scielopreprints.3825>>. Acesso em: 30 dez. 2025.

SANTOS, Bergston Luan; ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Dimensões da inteligência artificial no contexto da educação contemporânea.** Educação Unisinos, São Leopoldo, v. 23, n. 4, 10 dez. 2019. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4013/edu.2019.234.08>>. Acesso em: 29 dez. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** Revista Brasileira de Educação, v. 12, n. 36, p. 474-492, dez. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782007000300007>.

SILVA, M. R. **Tecnologia, trabalho e formação na reforma curricular do ensino médio.** Currículo sem Fronteiras, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 228-251, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cp/a/BjJqyGb3c6xqgSvbf3Cm9WD/?lang=pt>>. Acesso em: 2 jan. 2026.

SOUSA, Janara. **As sete teses equivocadas sobre conhecimento científico: reflexões epistemológicas.** Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 8, n. 0, p. 143-152, ago. 2006. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1806-58212006000200015&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 dez. 2025.

ZUIN, Antônio; DALBOSCO, Claudio. **Inteligência artificial generativa, formação humana e ética.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 51, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 10 Jan. 2026.

PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO MÉDIO PÚBLICO CEARENSE

Leonardo da Silva Sousa

Antônio Carlos Gomes Alves

Edneide Maria Ferreira da Silva

Isaias Batista de Lima

1 INTRODUÇÃO

Segundo Atkins e Jones (2012), a Química é a ciência que estuda a matéria e as transformações que ela sofre. A partir dessa definição, evidencia-se a importância do ensino de Química, especialmente no Ensino Médio, uma vez que esse componente curricular contribui para a compreensão dos fenômenos presentes no cotidiano e para a formação científica dos estudantes. Além disso, a Química ocupa papel central no currículo escolar, pois possibilita a compreensão dos fenômenos naturais e das interações entre os diferentes materiais que compõem o mundo ao redor (Braga Neto; Pires, 2024).

Apesar de sua relevância para o currículo e para o desenvolvimento do pensamento crítico, a Química é frequentemente apontada pelos estudantes como um componente curricular de difícil compreensão. Essa dificuldade está associada, em grande parte, à presença de conceitos abstratos e ao predomínio de metodologias tradicionais, que priorizam aulas expositivas e apresentam pouca articulação com atividades práticas, essenciais para a compreensão das transformações da matéria (Matias *et al.*, 2025).

Conforme destacam Braga Neto e Pires (2024), a experimentação favorece a compreensão dos conteúdos ao possibilitar a observação direta dos fenômenos estudados. Nesse contexto, as aulas experimentais no ensino de Química assumem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois contribuem para a concretização de conceitos abstratos, tornando o ensino mais dinâmico, atrativo, contextualizado e diminuindo a dificuldade relatada pelos estudantes. Dessa forma, passam a analisar criticamente os eventos químicos, atribuindo significado aos conceitos trabalhados em sala de aula, o que torna o processo de aprendizagem mais efetivo.

Entretanto, embora reconhecida como uma estratégia pedagógica relevante, a experimentação nem sempre é realizada nas aulas de Química. Um dos principais fatores que dificultam sua implementação refere-se à precariedade da infraestrutura laboratorial nas escolas. Segundo Paixão (2024), a carência de espaços adequados, materiais,

reagentes e vidrarias constitui um dos desafios mais evidentes enfrentados pelos professores. Em muitas instituições da rede pública, observa-se ainda a inexistência de laboratórios, aliada a turmas numerosas e à reduzida carga horária semanal, o que compromete a organização e o desenvolvimento de atividades experimentais.

Diante desse cenário, o planejamento e a utilização de experimentos de baixo custo surgem como uma alternativa pedagógica viável para minimizar os impactos da falta de infraestrutura e do alto custo dos materiais tradicionais. De acordo com Silva *et al.* (2017), a adaptação de equipamentos e o uso de materiais alternativos e recicláveis permitem a realização de atividades experimentais mesmo em contextos de pouca infraestrutura. Assim, as aulas experimentais não substituem as aulas teóricas, mas as complementam, favorecendo a aprendizagem e tornando o ensino de Química mais atrativo e significativo.

Contudo, observa-se que grande parte das pesquisas sobre essa temática apresenta caráter predominantemente propositivo ou se limita a relatos de experiências. Esse panorama evidencia uma lacuna relacionada à análise das percepções docentes acerca do uso de experimentos de baixo custo no ensino médio das escolas públicas. São ainda escassos os estudos que buscam compreender o olhar do professor sobre os desafios enfrentados no cotidiano escolar, os avanços na aprendizagem dos estudantes, as baixas condições estruturais das escolas e os critérios que orientam a tomada de decisões pedagógicas.

Nesse sentido, compreender as percepções dos professores de Química torna-se essencial, pois pode contribuir para o aprimoramento da formação docente, o planejamento pedagógico e a implementação mais efetiva de aulas experimentais com materiais de baixo custo. Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar as percepções de professores de Química do Ensino Médio sobre o uso de experimentos de baixo custo nas escolas públicas do Estado do Ceará.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Experimentação no ensino de Química

A experimentação constitui-se como uma importante estratégia pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de Química, principalmente no Ensino Médio, etapa em que manter a atenção dos alunos por longos períodos representa um desafio crescente para o professor (Matias *et al.*,2025).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que os processos e práticas de investigação são fundamentais na área de Ciências da Natureza e devem ser contemplados na etapa final da escolarização, pois aproximam os estudantes dos métodos e ferramentas da investigação científica, tais como o reconhecimento de problemas, a proposição e a testagem de hipóteses, bem como a organização e a execução de experimentos (Brasil, 2018).

Para alguns alunos, os conceitos abordados na Química apresentam elevado grau de abstração, o que dificulta a compreensão (Pucholobek; Possebon, 2019). Essa dificuldade decorre, em grande medida, da limitação em relacionar os fenômenos observáveis no cotidiano às estruturas microscópicas e invisíveis da matéria. Soma-se a isso o fato de a Química possuir uma linguagem própria, que exige do estudante conhecimentos prévios para a compreensão adequada dos conteúdos (Chassot, 2011; Maldaner, 2014).

Nesse contexto, a experimentação possibilita a observação direta dos fenômenos químicos, especialmente em conteúdos relacionados a reações químicas, ligações químicas e transformações químicas e físicas dos materiais. Nesses casos, a realização de experimentos configura-se como uma relevante ferramenta didática, pois permite ao aluno vivenciar concretamente os conteúdos estudados (Lima; Romeu, 2025). Dessa forma, as aulas experimentais contribuem para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativos, uma vez que os estudantes podem visualizar, manusear e interagir com substâncias, tornando a aprendizagem mais acessível e contextualizada (Braga Neto; Pires, 2024).

Além disso, as aulas práticas favorecem que a aprendizagem seja mais dinâmica e atrativa, estimulando a participação ativa dos alunos e promovendo o protagonismo estudantil no processo de construção do conhecimento (Fonseca, 2017). Esse tipo de abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades como observação, análise crítica e pensamento científico. Assim, as aulas experimentais consolidam-se como uma estratégia metodológica relevante, pois favorecem a contextualização dos conteúdos, estimulam a curiosidade científica e aproximam o aluno da componente curricular (Brasil, 2018).

2.2 Limitações estruturais nas escolas públicas do estado do Ceará

Embora a experimentação seja reconhecida como fundamental para o ensino e a aprendizagem em Química, sua efetivação demanda uma estrutura laboratorial adequada.

Contudo, em muitas escolas públicas, essa realidade ainda está distante, sendo recorrente a ausência de laboratórios, a precariedade dos espaços existentes ou a falta de materiais e reagentes necessários para a realização de atividades experimentais.

Segundo Paixão (2024, p. 3), “muitas escolas públicas não possuem laboratório de ciências ou, quando possuem, encontram-se em estado precário de conservação, sem equipamentos básicos ou reagentes químicos necessários para a realização dos experimentos”. Essas limitações comprometem diretamente a qualidade do ensino e o processo de aprendizagem dos estudantes da rede pública.

Além das questões estruturais, aspectos relacionados à organização escolar também dificultam a realização de aulas experimentais. Turmas numerosas tornam a logística das atividades experimentais mais complexa, exigindo maior tempo do professor para a organização dos grupos e acompanhamento das tarefas. Essa situação torna-se ainda mais desafiadora quando associada à reduzida carga horária da componente curricular de Química, que, em muitas escolas, limita-se a apenas uma hora-aula semanal.

Esse panorama, enfrentado por grande parte das escolas públicas de Ensino Médio, dificulta o planejamento e a execução integral das atividades experimentais, levando o professor a recorrer predominantemente a aulas expositivas. Diante desse contexto, faz-se necessária a adoção de intervenções e alternativas pedagógicas que, mesmo frente às limitações existentes, possibilitem a realização de atividades experimentais simples, capazes de demonstrar as transformações químicas e facilitar a compreensão dos conteúdos pelos estudantes.

2. 3 Experimentações com materiais de baixo custo nas aulas de Química do Ensino Médio

Os experimentos químicos de baixo custo são compreendidos como atividades experimentais que utilizam materiais simples, recicláveis, de baixo impacto ambiental e com reduzido custo financeiro, facilmente encontrados no cotidiano dos alunos e no ambiente escolar. Essas atividades caracterizam-se pela facilidade de execução e manuseio, podendo ser realizadas em diferentes espaços, inclusive na própria sala de aula, sem comprometer a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Diversas pesquisas têm investigado a relevância das aulas experimentais de Química no Ensino Médio, especialmente aquelas que utilizam materiais simples e acessíveis. O estudo de Silva *et al.* (2017), intitulado *Experimentos de baixo custo*

aplicados ao ensino de Química: contribuições no processo ensino-aprendizagem, evidencia o potencial dessa abordagem ao relatar a aplicação de experimentos em escolas da rede pública com turmas do Ensino Médio. De modo geral, tais propostas demonstram que a experimentação com materiais de baixo custo favorece a compreensão dos conteúdos de Química e contribui significativamente para o processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, o uso de materiais e reagentes de baixo custo viabiliza a realização de aulas experimentais mesmo em contextos escolares com baixa ou inexistente infraestrutura laboratorial, configurando-se como uma alternativa pedagógica que contribui para a contextualização dos conteúdos. Entre as principais contribuições associadas a essa metodologia, destacam-se o aumento do engajamento dos alunos, a participação ativa da turma e a maior facilidade na compreensão dos conceitos abordados (Silva *et al.*, 2017).

2.4 O papel do professor e a formação docente no ensino de Química

Diante desse cenário, o professor assume papel central na vivência de propostas pedagógicas que tornem o ensino de Química mais significativo. Mesmo frente aos desafios estruturais e organizacionais presentes na realidade escolar, cabe a esse profissional atuar de forma crítica e criativa na mediação das metodologias adotadas, buscando estratégias que favoreçam a aprendizagem dos estudantes.

A autonomia possibilita ao professor planejar suas aulas com maior flexibilidade, buscando os melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem, sem se limitar exclusivamente à sequência do livro didático ou a currículos que, muitas vezes, não dialogam com a realidade da turma. Conforme destacam Santana e Massena (2024), é comum que os professores sejam apenas informados sobre o que devem ou não fazer, tornando-se reféns de currículos e materiais didáticos elaborados por pessoas alheias ao contexto escolar. Nesse sentido, faz-se necessário que o profissional da educação recorra à criatividade e ao uso de estratégias diferenciadas, planejando suas aulas de acordo com as especificidades da escola e dos estudantes.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com caráter exploratório e descritivo. Classifica-se

como aplicada por buscar a criação de conhecimento e aprendizagens direcionadas à solução de problemas específicos, envolvendo interesses locais. Tem caráter exploratório pois busca-se uma maior familiaridade com o problema investigado (Prodanov; Freitas, 2013).

Além disso, tem caráter descritivo pois busca descrever as percepções de professores de Química acerca do uso de experimentos de baixo custo no ensino de Química das escolas públicas do Estado do Ceará, considerando o contexto de escola no qual atuam.

A escolha dessa metodologia justifica-se pela necessidade de compreender como professores podem aplicar tais experimentos baseados em sua experiência.

A abordagem qualitativa possibilitou a análise das percepções dos participantes a partir dos dados obtidos, buscando abranger como os professores avaliam o uso de aulas experimentais que utilizam reagentes e materiais simples e de baixo custo no processo de ensino e aprendizagem.

Participaram da pesquisa onze professores, selecionados de forma aleatória em escolas públicas de ensino médio em Fortaleza e região Metropolitana, licenciados em Química e com pós-graduação diversificada, incluindo especialização na área de ensino de Química, mestrado e doutorado em Química Aplicada. O tempo de atuação em sala de aula desses professores respondentes varia entre três e quinze anos de magistério.

Os dados foram coletados via questionário semi estruturado, elaborado na plataforma *Google Forms* e disponibilizado via aplicativo de mensagem. Esse instrumento de coleta de dados foi composto por doze questões, sendo nove de múltipla escolha e três de respostas construídas a partir do entendimento dos respondentes. O instrumento de coleta de dados foi organizado em três blocos temáticos, definidos de acordo com os objetivos da pesquisa. O primeiro bloco abordou o *perfil docente*; o segundo tratou da *prática docente*; e o terceiro investigou o conhecimento e o uso de *materiais de baixo custo* nas aulas experimentais.

A interpretação dos dados foi realizada com base na Análise de Conteúdo, utilizando a etapa de tratamento dos resultados proposta por Bardin (2011). Inicialmente, as respostas foram lidas com o objetivo de obter uma visão geral dos participantes e identificar seus conhecimentos e experiências relacionadas ao uso ou não de experimentos de baixo custo. As categorias temáticas foram construídas a partir do perfil docente, buscando-se, primeiramente, compreender a formação do professor; em seguida, analisar sua prática pedagógica; e, por fim, identificar seus conhecimentos e experiências com

experimentos de baixo custo, bem como a articulação entre teoria e prática no ensino de Química. Esse procedimento metodológico permitiu uma análise sistemática dos dados, contribuindo para a compreensão das percepções dos professores em consonância com o objetivo proposto na pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise da seção *perfil docente*, foi possível identificar que todos os participantes atuam na rede pública de ensino, especificamente no Ensino Médio. No que se refere à formação acadêmica, todos tem como formação inicial a licenciatura em Química, evidenciando adequação à área de atuação profissional. Dos onze professores respondentes, tem-se: dois docentes com título de doutor, dois com mestrado, dois com especialização, um mestrando e quatro graduados. Esse cenário demonstra interesse da maioria, em dar continuidade a formação acadêmica.

A segunda pergunta tratou do tempo de serviço, onde houve variação entre três anos e meio a dezoito anos de magistério, evidenciando experiência no ensino de Química. A última pergunta da seção buscou saber se as escolas onde os respondentes já trabalharam ou que ainda trabalham dispunham de espaço físico para o laboratório de Química, ao que dos onze participantes, dez relataram que sim e somente um professor respondeu que a escola onde trabalha possui um espaço parcialmente reservado para o laboratório.

No que se refere à *prática docente*, investigou-se a realização de atividades experimentais e sua frequência. Dos onze professores, dez afirmaram realizar aulas experimentais. A frequência dessas atividades variou entre quinzenal, mensal e bimestral, salientando diferenças relacionadas à organização escolar e à disponibilidade de tempo e recursos.

A pesquisa também buscou identificar o tipo de material utilizado nas atividades experimentais. Os professores que realizam aulas dessa natureza afirmaram utilizar reagentes comerciais e adaptados, fazendo uso de materiais alternativos e de baixo custo.

Quanto à escolha do tipo de material depende, principalmente, da disponibilidade de recursos no laboratório escolar e da natureza da atividade experimental a ser desenvolvida. Quando os reagentes comerciais estão acessíveis, estes são priorizados; entretanto, em sua ausência, os docentes recorrem a adaptações com materiais do cotidiano ou reagentes de baixo custo.

Alguns respondentes destacaram que determinadas aulas experimentais são melhor desenvolvidas por meio de adaptações, especialmente no contexto do Ensino Médio, caracterizado por turmas numerosas e elevado consumo de reagentes. Como exemplo, foi citado o uso do extrato de repolho roxo como indicador ácido-base, em substituição aos indicadores comerciais.

De modo geral, os dados coletados indicam que a postura docente é flexível, ajustada, orientada pela realidade estrutural da escola, pela disponibilidade de materiais e pelo tipo de experimento a ser realizado. Isso possibilita a realização de atividades experimentais, tornando o ensino de Química mais dinâmico e contextualizado, mesmo frente às limitações existentes (Silva *et al.*, 2017).

De acordo com os relatos, os experimentos de baixo custo não são utilizados apenas como alternativa emergencial, mas também como estratégia pedagógica capaz de tornar o ensino mais atrativo e significativo. Todos os respondentes afirmaram utilizar materiais e reagentes de baixo custo em suas aulas experimentais e reconheceram diversas vantagens associadas a essa metodologia, como acessibilidade, redução de custos, maior segurança no manuseio, facilidade de execução e possibilidade de ampliar a realização de experimentos, além de promover a aprendizagem significativa (Silva *et al.*, 2017).

Dessa forma, a utilização de materiais de baixo custo nas aulas experimentais de Química tem sido apontada como uma estratégia que favorece a contextualização do ensino e a reflexão crítica sobre questões socioambientais. Ao incorporar materiais reutilizáveis e recicláveis, a prática pedagógica aproxima-se da realidade dos estudantes e promove discussões relacionadas à sustentabilidade e ao consumo consciente, em consonância com uma educação problematizadora e crítica (Freire, 1996). Além disso, tal abordagem favorece a interdisciplinaridade, ao articular conteúdos de Química com áreas como Biologia e Geografia, conforme orientam documentos oficiais que defendem a integração curricular e o desenvolvimento de competências gerais (Brasil, 2017).

Apesar das vantagens, os docentes também destacaram as limitações, como a impossibilidade de adaptação de determinados experimentos que exigem reagentes específicos, a menor precisão de alguns resultados e as dificuldades de padronização dos materiais utilizados. Mas ainda assim, quando bem articuladas aos objetivos pedagógicos, tais atividades podem favorecer a aprendizagem significativa, especialmente quando os novos conhecimentos se relacionam aos saberes prévios dos estudantes (Ausubel, 2003).

Além disso, outra dificuldade mencionada refere-se ao maior tempo de planejamento, uma vez que muitos materiais, embora simples, demandam tempo para aquisição, preparo e testagem prévia. Ademais, alguns professores ainda relataram que, em determinadas situações, os custos acabam sendo arcados pelo próprio docente, especialmente no caso de materiais com baixa durabilidade. A interação social e a mediação docente também desempenham papel fundamental nesse processo, considerando que o aprendizado se constrói por meio da troca e da problematização coletiva (Vygotsky, 1998).

Outro aspecto relevante citado pelos professores refere-se às limitações estruturais enfrentadas pelas escolas públicas, especialmente no que diz respeito à aquisição de reagentes comerciais e à manutenção de laboratórios adequados. Nesse contexto, o uso de materiais alternativos configura-se como uma estratégia viável para garantir a realização de atividades experimentais, ainda que em condições adversas. Tais desafios evidenciam a importância dos saberes docentes construídos na prática e da capacidade de adaptação do professor às condições concretas de trabalho (Tardif, 2014). O planejamento dessas atividades, contudo, exige organização criteriosa e reflexão sobre objetivos, conteúdos e procedimentos didáticos, conforme discutido por Zabala (1998) ao tratar da prática educativa e da organização das sequências de ensino.

Observa-se, portanto, que a experimentação com materiais de baixo custo, mesmo diante de desafios estruturais e pedagógicos, pode contribuir para uma aprendizagem mais contextualizada e significativa. Para que essa prática se consolide na rede pública, faz-se necessária a valorização da formação docente e a implementação de políticas educacionais que assegurem melhores condições de trabalho e incentivo à experimentação no Ensino de Química, reconhecendo seu papel na formação crítica e científica dos estudantes (Saviani, 2008; Brasil, 2017).

Quando questionados sobre possíveis diferenças na aprendizagem dos alunos, os professores apresentaram percepções distintas. Alguns consideram que não há diferenças significativas entre o uso de materiais de baixo custo e reagentes comerciais na realização de aulas experimentais. Entretanto, outros destacaram ganhos pedagógicos, especialmente quando os experimentos são articulados a outras áreas do conhecimento e realizados em ambientes alternativos, como a sala de aula, possibilitando inclusive sua reprodução pelos alunos fora do contexto escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar as percepções de professores de Química do Ensino Médio sobre o uso de experimentos de baixo custo nas escolas públicas do Estado do Ceará, ao que a partir da análise dos resultados do instrumento de coleta de dados, questionário, foi possível concluir que os respondentes reconhecem a importância dessa abordagem metodológica, considerando ser uma alternativa viável e acessível diante das limitações estruturais das escolas públicas Cearenses. Mesmo frente a desafios relacionados a planejamentos, adaptações de práticas aos conteúdos e formação docente escassa em atividades dessa natureza. Os docentes apontaram ainda, que a experimentação realizada com materiais de baixo custo favorece o engajamento dos estudantes e contribui para que a aprendizagem seja mais significativa para todos, tanto professores quanto alunos.

A partir da abordagem qualitativa, foi possível analisar o olhar docente sobre o uso de aulas experimentais como estratégias capazes de tornar o ensino de Química mais atrativo, contextualizado e significativo. Os resultados evidenciaram que os professores possuem conhecimento acerca dos experimentos de baixo custo, reconhecem sua importância pedagógica e fazem uso dessa metodologia sempre que possível, considerando as dificuldades de adaptação e custo, uma vez que na maior parte das vezes são os responsáveis pela compra dos recursos.

Os experimentos de baixo custo mostraram-se uma alternativa didática viável frente à escassez de reagentes comerciais, à precariedade da infraestrutura laboratorial e à burocracia envolvida na aquisição de materiais. Nesse contexto, os professores demonstraram capacidade de adaptação e flexibilidade em seus planejamentos, ajustando suas práticas às condições reais das escolas.

Entre as principais vantagens apontadas destacam-se a facilidade de acesso aos materiais, o maior engajamento dos estudantes, a segurança no manuseio dos reagentes, a possibilidade de realizar um maior número de experimentos e a promoção da conscientização ambiental por meio da reutilização de materiais e interdisciplinaridade.

Por fim, a pesquisa contribui para a reflexão sobre a melhoria do ensino de Química em contextos de baixa infraestrutura, ampliando o debate sobre a formação inicial e continuada de professores, o planejamento pedagógico e a implementação de práticas experimentais acessíveis, contextualizadas e socialmente relevantes.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, Peter W.; JONES, Loretta. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.
- BRAGA NETO, W. C. P.; PIRES, D. A. T. A experimentação no ensino de Química: desafios para as atividades práticas na visão de professores da educação básica no interior de Goiás. **Revista Tópicos – Ciências Humanas**, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.13990397. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br>. Acesso em: 23 jan. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/educacao-basica/bncc>. Acesso em: 24 jan. 2026.
- CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- FONSECA, Wander. **A experimentação no ensino de Ciências**: relação teoria e prática. 2017. Artigo (Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE) – Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Jundiaí do Sul, 2017.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- LIMA, José Ossian Gadelha de; ROMEU, Francisca Jordania da Silva. As aulas experimentais no ensino da Química. In: **Scientific Interconnections: The Multicomponent Approach**. Seven Editora, 2025. p. 956–990. DOI: 10.56238/sevened2025.011-058.
- MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química**: professores/pesquisadores. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.
- MATIAS, Aníbal Ferreira et al. **As dificuldades apontadas por alunos do ensino médio na disciplina de Química em uma escola pública de Fortaleza**. Lumen et Virtus, [S.l.], v. 16, n. 49, p. 7324-7350, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/levv16n49-081>. Acesso em: 17 fev. 2026.
- PAIXÃO, Joelson Lopes da. O ensino de Química nas escolas públicas brasileiras: desafios e soluções. In: **Educação em Debate**: experiências e pesquisas. 1. ed. [S. l.]:

Aurum Publicações, 2024. p. xx–xx. DOI: 10.63330/aurumpub.020-010. Disponível em: <https://doi.org/10.63330/aurumpub.020-010>. Acesso em: 26 jan. 2026.

PUCHOLOBEK, Gislaine; POSSEBON, Roberta Cristina Veloso. **Modelagem no ensino de Química e perspectivas dentro do estágio supervisionado**. In: VOIGT, Carmen Lúcia (org.). O ensino de Química 1. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 66–79.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTANA, Kelly de Santana; MASSENA, Elisa Prestes. Autonomia docente: o que se pesquisa no ensino de Ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 1–22, 2024. DOI: 10.3895/actio.v9n1.15123.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. 41. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SILVA, Jéssica Neves et al. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de Química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, 2017. DOI: 10.14808/sci.plena.2017.012701. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br>. Acesso em: 24 jan. 2026.

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

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA E ESQUEMAS DE PIAGET: FORMAÇÃO CONTINUADA PELA SEQUÊNCIA FEDATHI

Rosângela Nobre Barros Marques
Francisco Edisom Eugenio de Sousa
Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

Probabilidade e estatística, hoje, são conhecimentos de base que devem fazer parte da cultura matemática mínima de todos os cidadãos, pois no mundo em que vivemos as informações são processadas e apresentadas estatisticamente. A sociedade demanda a habilidade de estruturar o pensamento, ler e interpretar dados, realizar avaliações e emitir opiniões fundamentadas em dados quantitativos e informações estatísticas (Lopes, 1998).

Isso permite aos cidadãos que se posicionem em relação às informações frequentemente disseminadas na mídia, que muitas vezes exercem influência sobre os direcionamentos políticos e econômicos da sociedade. Compreendê-los de forma adequada e interpretá-los corretamente é fundamental para o letramento matemático, necessário para que qualquer cidadão tenha uma melhor compreensão do mundo e possa atuar nele.

Nesse sentido, incerteza e gestão de dados são temas tratados na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) em sua abordagem sobre o ensino de Probabilidade e Estatística. Nos primeiros anos do Ensino Fundamental, em probabilidade tem-se como foco o conceito de aleatoriedade; Estatística envolve a coleta e a organização de dados, a interpretação e a criação de tabelas e gráficos, bem como a redação de textos para comunicar essas informações (Brasil, 2017).

Na formação de qualquer cidadão deve-se incluir o estudo de Probabilidade e Estatística, uma vez que esses campos tratam de conceitos e procedimentos fundamentais para lidar com situações-problema do dia a dia, das ciências e da tecnologia (Brasil, 2017). Portanto, o ensino interdisciplinar da Estocástica, área da ciência que inclui teorias da Probabilidade, da Estatística e suas aplicações, possibilitará aos estudantes a capacidade de análise crítica e oferece subsídios para a tomada de decisões, face às incertezas da vida cotidiana.

Apesar de a BNCC (Brasil, 2017) considerar a Probabilidade e a Estatística como componentes fundamentais, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, muitos

professores enfrentam desafios ao planejar e vivenciar práticas pedagógicas eficazes nesse campo. Essas dificuldades estão associadas, sobretudo, à fragilidade na formação inicial e continuada, do pedagogo, que pouco contemplam fundamentos teóricos e metodológicos para o ensino destes e de outros conteúdos matemáticos.

Essa limitação formativa também ocorre em relação aos esquemas mentais descritos por Piaget, a saber: sequenciação, correspondência, comparação, classificação, seriação, ordenação e inclusão hierárquica, que são fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e estatístico das crianças, que devem ser iniciados desde os primeiros anos do Ensino Fundamental (Santos, 2007).

Lopes (1998) destaca que a formação do professor é um dos elementos mais críticos e decisivos para o êxito ou insucesso no ensino de Probabilidade e Estatística. Essa autora fundamenta a importância dessa formação nos seguintes pontos: superação de deficiências da formação inicial, desenvolvimento do professor reflexivo, preparo para a prática interdisciplinar e mudança de concepção pedagógica.

Ainda de acordo com Lopes (1998), a formação é o pilar fundamental para o êxito no ensino de Probabilidade e Estatística. Para tanto, discutimos aqui sobre a necessidade de associação dessa temática aos esquemas mentais de Piaget (1975), por eles serem essenciais para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Ademais propomos a Sequência Fedathi como metodologia de ensino na formação docente, considerando que ela promove a reestruturação cognitiva necessária para suprir fragilidades da formação inicial, superando assim a insegurança quanto ao conteúdo e a forma de ensinar.

No tocante a essa demanda, definimos como questão orientadora da investigação, que resultou neste trabalho, a seguinte pergunta: Que contribuições a metodologia de ensino Sequência Fedathi podem proporcionar à formação de professores acerca da relação entre os processos mentais de Piaget e as habilidades de Probabilidade e Estatística previstas na Base Nacional Comum Curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental? Diante dessa questão, objetivamos apresentar as contribuições da metodologia de ensino Sequência Fedathi à formação de professores para o ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, associando-o aos esquemas mentais de Piaget às habilidades previstas na BNCC.

Como base na questão e no objetivo supracitados, elencamos a hipótese de que a Sequência Fedathi contribui na formação continuada de professores para o ensino de Probabilidade e Estatística, em sua relação com os esquemas mentais de Piaget, tendo em vista que seus princípios teóricos e metodológicos primam pela mediação do professor

no ensino investigativo, proporcionando ao estudante que saia da condição de passividade e assuma o protagonismo na sala de aula, em situações desafiadoras, na resolução de problemas (Souza, 2013).

Assim, compreendemos que uma formação continuada nessa perspectiva contribuirá para a superação de fragilidades conceituais de uma formação inicial limitada em relação a saberes matemáticos, promovendo a reestruturação cognitiva do professor, sobre uma temática tão relevante, segundo a BNCC (Brasil, 2017), para a formação cidadã.

Como resultados, esperamos que o docente supere sua visão fragmentada do currículo e desenvolva o raciocínio estocástico (estudo de padrões que têm origem em processos não determinísticos) de maneira interdisciplinar e reflexiva, garantindo que o ensino-aprendizagem de Probabilidade e Estatística esteja alinhado com as competências e habilidades nos anos iniciais do ensino fundamental, estabelecidas pela BNCC (Brasil, 2017).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, discutimos sobre: Probabilidade e Estatística nos anos iniciais; os esquemas mentais de Piaget e o desenvolvimento do pensamento estocástico; trazemos a discussão de autores acerca da relação entre os processos mentais piagetianos e o ensino-aprendizagem de Matemática; e concluímos com a apresentação da metodologia de ensino Sequência Fedathi. Para este estudo, destacamos, principalmente, os seguintes autores: Piaget (1975), Lopes (1998), Santos (2007), Lorenzato (2008), Fontenele (2013 *et al.*; 2017) e a BNCC (Brasil, 2017).

2.1 Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais e a BNCC

Segundo o levantamento histórico de Lorenzato e Vila (1993), desde o Seminário Royaumont, em 1955, promovido pela Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE), a Probabilidade e a Estatística têm sido assuntos de preocupação para educadores e responsáveis pelos programas de Matemática. Naquele período, sugeriu-se que o tema fosse incluído nos currículos do ensino médio e nas instituições responsáveis pela formação de professores, recomendações que se repetiram na Conferência de Cambridge, em 1963 e pelo “*The National Science Board (NSB), Commission on Precollege Educations*”, em 1982 e 1983.

Em 1988, *The National Council of Supervisors of Mathematics* (NCSM), dos Estados Unidos, colocou novamente esses temas em discussão, pois os alunos que se tornariam adultos no milênio seguinte necessitariam de habilidades básicas nessas áreas. Em particular, o estudante deve ser encorajado a representar situações da vida real através de gráficos, diagramas, tabelas e expressões matemáticas e, processar matematicamente os dados representados e interpretar os resultados obtidos, à luz de uma situação real apresentada (Lorenzato; Vila, 1993).

Em Probabilidade e Estatística, conforme salienta o NCSM, os alunos deverão entender as noções elementares para determinar a equiprobabilidade de eventos futuros e compreender como a Matemática é utilizada para ajudar a fazer previsões em diversas situações, como eleições, negócios, eventos esportivos, loterias e crescimento populacional (Lopes, 1998).

Na Educação Básica, conforme aponta Lopes (1998), o ensino de Probabilidade e Estatística torna-se relevante, a partir de uma atitude de respeito aos saberes trazidos pelo estudante de seu meio cultural, o que possibilita a discussão sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais. Tais questões, que estão presentes diariamente nos meios de comunicação, podem ser os primeiros momentos de aprendizado e reflexão para viabilizar a formação de cidadãos críticos, éticos e reflexivos.

O aluno deve estar capacitado para desenvolver procedimentos matemáticos, confrontar-se com problemas variados do mundo real e ter a possibilidade de escolher estratégias para solucioná-los. Lopes (1998) afirma que não basta ao cidadão saber porcentagem, índices, taxas; é preciso saber analisar e relacionar criticamente os dados apresentados. Portanto, ao aluno não é suficiente desenvolver capacidade de organizar as informações em tabela e gráficos, faz-se necessário saber tirar conclusões a respeito desses dados.

No Brasil, o ensino de Probabilidade e Estatística passou a ser reconhecido com maior destaque com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997). Esse documento inclui em seu anexo os conhecimentos essenciais que devem ser considerados na organização dos currículos para as escolas públicas e privadas, nos níveis municipal, estadual e federal (Brasil, 1997).

Nos PCN a Matemática é composta por quatro blocos de conteúdos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. O ensino de Probabilidade e Estatística consta nesse último bloco, com base nas demandas sociais e no uso comum da sociedade contemporânea. Para as turmas de 1ª a 4ª séries do Ensino

Fundamental (2º ao 5º ano, atualmente) os PCN sugerem o ensino dos seguintes temas/conteúdos:

Leitura e interpretação contidas em imagens; Coleta e organização de informações; Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas; Exploração da função do número como código na organização de informações (linha de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados); Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada, gráficos de barra para comunicar a informação obtida; Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas (Brasil, 1997, p. 52).

Após os PCN, em 2017 foi promulgada a BNCC, documento normativo, orientador que abrange os conteúdos de Matemática em cinco unidades temáticas, que apresentam competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino básico. Essas unidades temáticas são: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, com seus respectivos objetos de conhecimento. Em relação à Probabilidade e Estatística, a BNCC

[...] propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2017, p. 276).

Para o estudo de Probabilidade, nos anos iniciais, a BNCC enfatiza a compreensão da noção de acontecimentos aleatórios, a fim de que os alunos desenvolvam um entendimento probabilístico. Assim, a proposta se baseia na aleatoriedade para promover o entendimento de que existem eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis (Brasil, 2017).

No que diz respeito à Estatística, os primeiros passos incluem a coleta de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento para a pesquisa ajuda a compreender o assunto, fazendo perceber que a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos constituem elementos fundamentais para a leitura estatística, bem como a forma de produção de textos escritos para a comunicação dos dados, uma vez que se torna imperativo sintetizar ou justificar as conclusões.

2.2 Esquemas Mentais de Piaget e o Desenvolvimento do Pensamento

Jean Piaget, um dos pensadores mais influentes do século XX e fundador da Epistemologia Genética, apresenta uma teoria sobre a construção do conhecimento humano, que se tornou uma das diretrizes mais importantes no campo da educação. Segundo Piaget, o desenvolvimento humano é um processo constante e lógico, dividido em estágios (fases), nos quais cada etapa se desenvolve a partir da anterior e prepara a seguinte (Santos, 2007).

Santos (2007) declara que, de acordo com Piaget, esses esquemas são as unidades básicas da estrutura cognitiva e do comportamento inteligente. Eles funcionam como organizações sensório-motoras ou mentais que se adaptam e se transformam para permitir ao sujeito conhecer o mundo, não sendo fixos. Eles têm origem nos reflexos biológicos e evoluem através da experiência e da interação com o ambiente, tornando-se estruturas lógicas complexas.

Em sua abordagem teórica Piaget (1975) descreve os esquemas mentais como a totalidade organizada de movimentos, percepções ou pensamentos que tendem a se conservar e se repetir, ocorrendo por meio de dois processos essenciais: *assimilação* e *acomodação*. A assimilação envolve a incorporação de novos objetos ou situações aos esquemas já existentes, enquanto a acomodação refere-se à modificação destes esquemas para acomodar novos dados que se encaixam nas estruturas atuais. Portanto, a inteligência é a adaptação resultante do equilíbrio entre a assimilação e a acomodação.

De acordo com Lorenzato (2008), para que o docente realize uma mediação eficaz na exploração do conhecimento matemático pelas crianças, é fundamental que ele conheça os sete processos mentais essenciais para a aprendizagem da Matemática. Em seguida, apresentamos esses processos, com uma síntese de seus significados.

1. Correspondência é o ato de estabelecer a relação “uma a um”. [...].
2. Comparação é o ato de estabelecer diferenças ou semelhanças. [...].
3. Classificação é o ato de separar em categorias de acordo com semelhança ou diferença. [...].
4. Sequenciação é o ato de fazer suceder a cada elemento um outro sem considerar a ordem entre eles. [...].
5. Seriação é o ato de ordenar uma sequência segundo um critério. [...].
6. Inclusão é o ato de fazer abranger um conjunto por outro. [...].
7. Conservação é o ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição (Lorenzato, 2008, p. 25-27).

Lorenzato (2008) declara que esses esquemas não se restringem a uma área específica do conhecimento, pois podem estar ligados a várias circunstâncias do dia a dia.

Desse modo, ao desenvolver atividades com as crianças no desenvolvimento desses esquemas mentais o professor proporciona a abertura de caminhos propícios à compreensão de ocasiões no seu cotidiano e de saberes escolares, em todas as áreas do conhecimento. Assim, esses esquemas mentais também são básicos à Estocástica, considerando ações a ela inerentes, como classificar, ordenar e incluir, entre outras ações.

2.3 Sequência Fedathi como Metodologia de Ensino

A Sequência Fedathi (SF) é uma proposta teórico-metodológica desenvolvida por Hermínio Borges Neto, matemático e pesquisador da Universidade Federal do Ceará (UFC). Suas origens estão nas experiências de ensino que ele vivenciou desde 1973, sendo formalmente estabelecida em 1996. O termo “Fedathi” é um acrônimo inspirado nos nomes de seus três filhos: **F**elipe, **D**Aniel e **T**HIago (Souza, 2013).

Embora a proposta da Sequência Fedathi tenha surgido, inicialmente, em relação ao baixo desempenho de estudantes no curso de Matemática da UFC, ela não se restringe a essa disciplina. Seu objetivo central é direcionar o trabalho do docente para estabelecer um ambiente investigativo, no qual o aluno possa vivenciar a experiência de construção de conhecimento, analisando dados, explorando diferentes abordagens e construindo modelos (Souza, 2013).

A Sequência Fedathi (SF) destaca a transformação da postura do professor, para que ele assuma a função de mediador, de modo a favorecer a autonomia do aluno. A atuação do docente segue seus fundamentos teórico-metodológicos, centrados em seus princípios (mediação, pedagogia mão no bolso, acordo didáticos e outros) na e vivência de suas quatro fases (tomada de posição, maturação, solução e prova), que serão definidos na sequência deste texto.

Mediação é um princípio primordial na vivência da SF e refere-se à ação intencional e deliberada do professor para ajudar o estudante em sua ação investigativa na sala de aula. Essa ação exige que o docente mude sua postura, saindo do patamar de único detentor do conhecimento e assumindo o papel de mediador, de orientador, um “mentor” que investiga a dinâmica de pesquisa (Pinheiro, 2018).

Outro princípio da SF é a *pedagogia mão no bolso*, que tem como objetivo estimular a autonomia, a reflexão e o senso investigativo, que orienta o professor a não fornecer respostas prontas ao estudante. Trata-se de uma abordagem de não intervenção ou intervenção programada. O docente deve ter a paciência de “colocar as mãos no bolso”

e acompanhar o aluno durante o processo, permitindo que ele pense, tente e erre (Santana, 2018).

Conforme Sousa (2017), outro princípio é a *pergunta*, a principal estratégia de mediação didática utilizada pelo professor para conduzir o ensino, sem fornecer respostas prontas, sendo uma ação intencional de convivência e não apenas uma mera interrogação. Objetiva levar o aluno a assumir um papel investigativo, reproduzindo os passos de um matemático, refletindo sobre seus erros e acertos.

O *contraexemplo* é outro princípio importante dessa metodologia, pois proporciona confrontar hipóteses ou soluções equivocadas dos alunos sem que o professor aponte diretamente o erro ou forneça a resposta correta. Conforme Sousa (2017), com o uso do contraexemplo busca-se incentivar a reflexão sobre uma afirmação específica já feita, motivando a análise da validade daquela resposta.

Acordo didático, outro princípio da SF, é definido como um conjunto de normas estabelecidas por docente e discentes, que delimitam quais ações podem ser realizadas, em uma relação de cumplicidade. Para Sousa (2017), o acordo didático é um dos elementos imprescindíveis à vivência da SF, pois nele fica determinado, por decisão do grupo (professor e estudantes), o que pode ou o que não pode, o que deve, não deve e o que se quer ou não, na ocasião de vivência da sessão didática.

Para concluir a exposição dos princípios, citamos a *concepção do erro* como um indicador do percurso cognitivo trilhado pelo aluno. O erro deve ser analisado e discutido dialogicamente para gerar novos conhecimentos. “Assim [...] o suposto fracasso consequente do erro vai se desmistificar, promovendo a autonomia do educando” (Melo, 2018, p. 63). Nesse sentido, ele deve ser tratado como um elemento relevante no trabalho de acompanhamento do professor ao aluno na sala de aula.

No que concerne às fases da SF, que compõem sua vivência, a primeira delas, a *tomada de posição*, representa o momento inicial da interação direta entre o docente e os discentes em sala de aula. Nessa ocasião, o professor apresenta e estabelece o acordo didático e apresenta a situação-problema. A *maturação*, como segunda fase, consiste na análise aprofundada do aluno sobre o problema para entender as variáveis envolvidas e procurar estratégias de resolução, atuando como investigador (Sousa, 2017).

A *solução*, terceira fase da SF, é caracterizada pela socialização dos resultados encontrados e confronto de ideias. Nesse momento, os alunos apresentam os modelos ou diagramas que construíram para resolver o problema; o professor media as apresentações, confrontando as diferentes soluções apresentadas (certas ou erradas). Por fim, a quarta

fase, a *prova*, concentra-se na generalização, na formalização do modelo matemático a ser ensinado, podendo, inclusive, chegar-se uma fórmula, a partir das discussões em torno dos resultados apresentados (Souza, 2013).

3 METODOLOGIA

Em relação ao percurso metodológico, recorreremos à pesquisa *qualitativa*, com base em Bogdan e Biklen (1994), usando a *descrição*, uma das propriedades utilizadas por esses autores. Quanto ao tipo de investigação, utilizamos a pesquisa bibliográfica (Fiorentini; Lorenzato, 2012), utilizando como suporte teórico, trabalhos que versam sobre o ensino de Probabilidade e Estatística (Brasil, 2017), os processos mentais de Piaget (Santos, 2007; Fontenele *et al.* 2013, 2017) e a Sequência Fedathi (Sousa, 2013; Souza, 2017; Borges Neto, 2018), para reflexão do ensino-aprendizagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisarmos as habilidades definidas pela BNCC (Brasil, 2017) para que os estudantes adquiram nos anos iniciais do Ensino fundamental identificamos elementos que coadunam com os esquemas mentais definidos por Piaget (1975), o que justifica a necessidade do domínio desses saberes pelos docentes, para que desenvolvam de forma consciente e intencional o ensino dos conteúdos matemáticos, incluindo aqueles inerentes à Estocástica.

Santos (2007) analisa a cognição necessária para lidar com grandezas discretas, usando o exemplo de um "conjunto de pessoas" para ilustrar que uma unidade não pode ser fisicamente dividida sem perder sua essência original. Esse pensamento de conservação da quantidade e classificação de elementos inteiros, segundo a autora, é fundamental para o conceito de fração. Consideramos que ele também serve como base cognitiva para entender variáveis estatísticas discretas (contagem de dados/frequência). Nesse caso, o estudante precisa entender que o reagrupamento dos elementos não modifica o total da amostra.

No que diz respeito à classificação e à seriação, Fontenele *et al.* (2013) afirmam que essas operações são características do nível operatório concreto e essenciais para a construção do conceito de número (numeralização). Os autores relacionam o aprendizado da Probabilidade à necessidade de alcançar o estágio operatório formal, pois resolver esse

tipo de problema requer abstração, formulação de hipóteses e entendimento da proporcionalidade, indo além da simples manipulação de objetos físicos.

A seguir, no quadro 1, apresentamos uma síntese da relação entre argumentos da teoria piagetiana e o ensino de Probabilidade e Estatística, à luz de autores estudados.

Quadro 1 – Fundamentos dos Esquemas Mentais Piagetianos no Ensino de Probabilidade e Estatística

Autor / Fonte	Esquema Mental Enfatizado	Relação Com Probabilidade E Estatística
Piaget (1975)	Abstração reflexionante e operações formais: processo de construção do conhecimento, em que o sujeito coordena suas ações e reflete sobre elas para atingir novos patamares cognitivos.	Sua teoria fundamenta que o pensamento estocástico exige a estrutura mental do estágio formal, pois requer operar sobre possibilidades, e não apenas sobre a realidade imediata.
Fontenele <i>et al.</i> (2013)	Nível Operatório Formal: enfatiza a capacidade de abstração, raciocínio hipotético-dedutivo e operações sobre ideias/símbolos, superando a dependência do concreto.	A compreensão de problemas de probabilidade está diretamente ligada a este estágio (geralmente a partir dos 11-12 anos). É o nível necessário para lidar com conceitos complexo como proporcionalidade e hipóteses probabilística.
Santos (2007)	Nível Operatório Concreto: foca na conservação, reversibilidade e classificação necessária para o conceito de número e fração.	Fundamental para a Probabilidade: permite entender a fração (razão) entre o evento (parte) e o espaço amostral (todo), garantindo que o aluno não perca a noção do total.
Lorenzato (1993)	Habilidades Básicas/Raciocínio Lógico: enfatiza a Matemática como ferramenta para cidadania e resolução de problema cotidianos, exigindo raciocínio sobre dados reais.	Define Probabilidade e Estatística como competências essenciais (habilidades básicas) para o século XXI. Necessárias para fazer previsões (eleição, loterias, crescimento populacional) e lidar com a incerteza e equiprobabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Assim, a análise do Quadro 1 revela que o ensino de Probabilidade e Estatística não deve se limitar à transmissão de fórmulas prontas, mas sim valorizar o desenvolvimento dos esquemas mentais na perspectiva de Piaget (1975) e as diretrizes da BNCC (Brasil, 2017). Nesse contexto, a Sequência Fedathi proporciona contribuições metodológicas decisivas ao instrumentalizar o professor com princípios como a pedagogia mão no bolso e o contraexemplo. Essa postura de não intervenção imediata obriga o docente a respeitar o tempo cognitivo do aluno, permitindo que, durante a fase de maturação, ocorram os processos de assimilação e acomodação necessários à construção do raciocínio probabilístico e estatístico.

Além disso, ao conduzir as fases de solução e prova, o professor promove a socialização e a formalização do saber, transformando o erro não em fracasso, mas em

um indicador de percurso cognitivo a ser discutido dialogicamente. Dessa forma, a Sequência Fedathi materializa a orientação da BNCC (Brasil, 2017) de que o conhecimento deve ser desenvolvido pela organização progressiva da inteligência, capacitando o professor a mediar a aprendizagem de forma consciente, autônoma e investigativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio teve como objetivo apresentar as contribuições da Sequência Fedathi à formação de professores para o ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, associando-o aos esquemas mentais piagetiano. Com este trabalho, portanto, buscamos atender a esse propósito, à luz de teorias e trabalhos que versam sobre a temática em pauta.

Retomando a questão norteadora desta investigação, sobre quais contribuições a metodologia Sequência Fedathi pode proporcionar à formação docente, concluímos que a SF oferece um suporte teórico-metodológico fundamental para a reestruturação cognitiva do professor. A metodologia instrumentaliza o docente a superar a insegurança pedagógica ao substituir a transmissão mecânica por uma postura investigativa.

Ao vivenciar fases como Tomada de Posição e a Maturação, o professor compreende a necessidade de respeitar o tempo de assimilação e acomodação da criança (Piaget, 1975). Além disso, princípios como a pedagogia “mão no bolso” e o contraexemplo capacitam o professor a tratar o erro não como fracasso, mas como indicador do percurso cognitivo, alinhando-se à exigência da BNCC (Brasil, 2017) de promover o letramento probabilístico e a análise crítica dos dados.

Diante da pesquisa teórica e da discussão feita na produção, confirmamos a importância da formação continuada que almeje a preparação e a reflexão do professor sobre sua postura e suas atitudes e sala de aula, perspectivando o ensino investigativo. Entendemos, assim, a relevância de uma formação que não seja apenas técnica, mas que se concentre na reestruturação de suas bases cognitivas, o que remete à proposta de estudo da Estocástica e dos esquemas mentais.

Confirmamos, portanto, a necessidade da formação continuada de docentes acerca do estudo dos temas anunciados e da viabilidade de utilização da Sequência Fedathi como metodologia de ensino. Nesse sentido, este trabalho suscita a necessidade

desse processo formativo e da utilização dessa experiência em futuras pesquisas e produções acadêmicas.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES NETO, H. (Org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba, PR: CVC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1997.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. – (Coleção Formação de Professores).

FONTENELE, F. C. F. O ensino de base de um espaço vetorial numa proposta construtiva. *In*: BORGES NETO, Hermínio (Org.) **Sequência Fedathi no ensino de Matemática**. Curitiba, PR: CRV, 2017.

FONTENELE, F. C. F.; LIMA FILHO, C. B.; SOUSA NETO, E. M. de; SOUSA, F. E. E. de; BORGES NETO, H.; EUGÊNIO, K. S. de O. As contribuições da Teoria de Piaget para a numeralização infantil. *In*: ENCONTRO NACIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 18-21 jul. 2013, Curitiba (PR). **Anais...** Curitiba (PR): SBEM, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/47552>. Acesso em: 29 jan. 2026.

LOPES, C. Aparecida Espasandin. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998. 125f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1998.133272>. Acesso em: 11 fev. 2026.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

LORENZATO, S.; VILA, M. C. Século XXI: qual matemática é recomendável? **Zetetike**. Campinas, SP, v. 1, n. 1, p. 41-50, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646825>. Acesso em: 20 jan. 2026.

MELO, V. N. A concepção do erro. *In*: BORGES NETO, Hermínio (Org.) **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba, PR: CRV, 2018.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Tradução de Álvaro Cabral. 2. ed. Rio de Janeiro, Zahar; Brasília, INL, 1975.

PINHEIRO, A. C. M. A mediação *In*: BORGES NETO, Hermínio (Org.) **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba, PR: CRV, 2018.

SANTANA, A. C. Mão no bolso: postura, metodologia ou pedagogia? *In*: BORGES NETO, Hermínio (Org.) **Sequência Fedathi**: fundamentos. Curitiba, PR: CRV, 2018.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas**: desafio para a formação inicial. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SOUSA, F. E. E. de. A pergunta como estratégia de mediação. *In*: BORGES NETO, Hermínio (Org.) **Sequência Fedathi no ensino de Matemática**. Curitiba, PR: CRV, 2017.

SOUZA, M. J. A. Sequência fedathi: apresentação e caracterização. *In*: SOUSA, F. E. E. de et al. (Org.). **Sequência Fedathi**: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SITUANDO NA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA, O SURGIMENTO DA ESCOLA NORMAL RURAL DE LIMOEIRO DO NORTE

Maria do Socorro Costa dos Santos

Adauto Lopes da Silva Filho

1 INTRODUÇÃO

A história da Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte, em 1938, representa um capítulo fundamental na formação docente no cenário do interior do Ceará, especialmente no Vale do Jaguaribe. É importante destacar desta época que sua gênese acompanha o movimento nacional de expansão das escolas normais, criadas para profissionalização do magistério e para a consolidação de um tipo de educação que envolvia, sobretudo, a instrução primária e a modernização das regiões rurais.

Nesse contexto, entender como ocorreu a implantação, “as influências e as transformações das Escolas Normais no Brasil” (Prado 2024, p. 8) é importante também conhecer no Período Imperial, período “muito importante para a compreensão das instituições escolares, da formação do magistério primário e da própria História da Educação brasileira”. (Prado, 2024, p.8)

A história das Escolas Normais durante o Período Imperial no Brasil, remonta de “de cinquenta e quatro anos, entre 1835 e 1889, nos quais interesses políticos, sociais e econômicos influenciaram diretamente na formação de professores primários”, (Prado, 2024, p. 8).

Nesse sentido, Prado (2024, p. 57), reforça que “as Escolas Normais do Brasil no Período Imperial, apresentam-se como forma institucionalizada para formação professores primários”. Embora essas escolas sejam marcadas por interesses econômicos, políticos e por um projeto social de desenvolvimento do país, foram um instrumento importante para a promoção dos objetivos disciplinadores (Prado, 2024, p. 57) desejados pelas classes dominantes do período.

Outra questão nesta época, que afetou as Escolas Normais no Brasil foi a precariedade de instalações. Além disso, a escassez de mobiliário e materiais pedagógicos também evidenciavam os investimentos insuficientes, refletindo as condições materiais do período e as prioridades políticas da época. A formação também era marcada pela oralidade e pela ideologia religiosa, destaca Prado (2024), reverberando nos currículos e conteúdos usados na formação de professores nessas escolas.

Esse cenário de criação das escolas normais, influenciam fortemente a educação do século XIX e XX, e é nesse contexto, já nas três primeiras décadas do século XX, que se cria a instituição limoeirense, a qual, logo se destaca, pela sua representatividade, naquele momento, como um espaço de transformação social, ambiente propício à articulação entre as políticas de educação rural, as demandas comunitárias e os projetos de desenvolvimento local.

No cenário local, a Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte, surge em meio ao debate nacional, no mesmo ano da promulgação do Decreto-Lei nº 580, de 30 de Julho de 1938, o qual dispõe sobre a organização do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, criado pelo Presidente da República, à época, Getúlio Vargas usando da atribuição que lhe confere o art. 180 da Constituição.

Assim, dentre outras providências, o decreto destaca:

Art. 1º O Instituto Nacional de Pedagogia, criado pela lei nº 378, de 13 de janeiro de 1937, passa a denominar-se Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, a funcionará como o centro de estudos de todas as questões educacionais relacionadas com os trabalhos do Ministério da Educação e Saúde (Brasil, 1937, p. 1).

Nota-se que esse decreto converge com o movimento educacional, provocando transformações na orientação das práticas de formação de professores no estado do Ceará. Essas mudanças foram marcadas também por momentos difíceis, fortes desafios como: a precariedade das condições materiais; os limites impostos pelo modelo agrarista; e, ao mesmo tempo, a responsabilidade de alimentar um projeto político-pedagógico que visava formar educadores para atuar em zonas rurais.

No decorrer dos anos, mais fortemente nos anos 50 do século XX, as professoras, alunas, diretoras, monitores e agentes comunitários, tornaram-se protagonistas de uma história marcada por tensões entre tradição e inovação, transição que afetava à Escola Normal Rural limoeirense.

Destaca-se nesse cenário de lutas a professora Maria Gonçalves, cuja memória permanece viva nas narrativas locais sobre a Escola Normal Rural. Seu compromisso com a educação, sua liderança feminina, bem como, seu forte envolvimento no cotidiano escolar, tornaram-na uma figura simbólica da resistência e da perseverança docente em um contexto socialmente adverso e controverso.

A professora Maria Gonçalves representa, para a história da Escola Normal de Limoeiro do Norte, não apenas a lembrança individual, mas o patrimônio imaterial de

uma comunidade que reconhece na educação um instrumento de emancipação e conscientização. No mesmo caminho, os relatos de experiência atribuídos à professora Bazinha, revelam a dimensão humana e sua prática escolar.

Por tudo isso, esse estudo revela a importância do resgate da memória, como fontes históricas legítimas na compreensão da educação. Assim, relacionando passado e presente, nota-se que a história da Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte reflete a evolução das práticas pedagógicas tradicionais seja em nível nacional e estadual, ou em nível local, e revela as rupturas quanto continuidades dessas práticas, demonstrando a evolução pedagógica.

Com isso, tem-se a questão central: Como a Escola Normal Rural, tem sobrevivido às mudanças educacionais? Destaca-se como objetivo desse estudo, apresentar registros históricos e memórias de experiência que evidenciam a Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte, como um patrimônio educacional vivo.

Como principais fontes teóricas sobre o tema central e afins, apoia-se em Aranha (1996), Araújo (2006), Moraes (2019), Chaloba (2022), Prado (2024), dentre outros. Pretende-se, ainda, que o estudo revele a importância da Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte para a educação local e regional, para tanto, nas seções e subseções seguintes, discorre-se sobre a história, evolução e seu perfil educacional.

2 A EDUCAÇÃO BRASILEIRA NA DÉCADA DE 30 E O SURGIMENTO DA ESCOLA NORMAL RURAL NO CEARÁ

Surge a Escola Normal Rural de Juazeiro do Norte, no Ceará, em 1934, segundo Decreto do governo n. 1218 de 10 de janeiro de 1934 (Araújo, 2006), marcando de forma relevante a educação no estado do Ceará, essa criação é “apontada reincidentemente pela historiografia regional como instituição pioneira desse gênero no país”, conforme destaca Chaloba (2022, p. 05).

Imagem 1 - Escola Normal de Juazeiro do Norte, ano de 1936.



Fonte: *images google*, 2026.

Nota-se que, na década de 30, século XX, momento que marca a criação da Escola Normal Rural no Ceará, discute-se o plano educacional, pelas ideias da Escola Nova, em defesa da renovação pedagógica, colocando a centralidade do aluno no processo de ensino-aprendizagem, além da valorização dos aspectos psicológicos e sociais da educação, e ainda pelo movimento da ruralização do ensino Chaloba(2022).

Esse movimento se fortaleceu institucionalmente no Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, em 1932, e reivindicava uma escola pública, gratuita, obrigatória e laica, lutando ainda pela formação de professores de qualidade. Mas apesar desse discurso progressista, as políticas educacionais desse período, não mudaram, evidenciando as limitações, ao atendimento às populações rurais, que eram a maioria da população brasileira.

É nesse contexto de dúvidas e incertezas, que se iniciam as tratativas para criação da Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte em 1938, visando atender também a municípios vizinhos. Assim, influenciados pela Escola Norma de Juazeiro do Norte, Chaloba (2022) aponta que além do pioneirismo, que se colocava em perspectiva, também, tinha-se em tela, “as polêmicas travadas na época sobre o ineditismo das iniciativas, como as práticas educativas desenvolvidas, vinculadas ao movimento pela ruralização do ensino”. (Chaloba, 2022, p. 5)

Não se sabe ao certo quantas escolas rurais tinham no estado do Ceará, mas Araújo (2006), informa que em suas pesquisas até 1951 haviam 7 escolas com essas características, a saber: Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte, Iguatu, Quixadá, Ipu, Crateús, Acaraú e Itapipoca, elas tinham a mesma perspectiva pedagógica, porém no que se refere ao administrativo, variavam de pública ao privado, conforme destaca Araújo (2006).

Nos casos particulares das Escolas Normais Rurais de Juazeiro do Norte e de Limoeiro do Norte, Araújo (2006) informa que o governo esperava os recursos da iniciativa comunitária, por meio de institutos educacionais e culturais, para promover tanto a estrutura física quanto os materiais didático-pedagógicos.

Para propagação das ideias do ensino ruralista, foram realizadas pelas secretarias estaduais e municipais, várias Semanas Ruralistas, como espaço de propiciar orientações a fazendeiros e professores sobre questões rurais, ou seja, levar a população do interior educação ruralista de como trabalhar a terra e como criar os animais, (Jornal do Brasil, 13 de julho de 1934).

Quadro 1 - Semanas Ruralistas

Título do evento	Local	Ano
1ª Semana Ruralista	Itanhandu/MG	1934
Semana Ruralista	Distrito Federal	1935
1ª Semana Ruralista	Juazeiro do Norte/CE	1935
1ª Semana Ruralista	Rio Verde/GO	1937
Semana Ruralista	Quixeramobim/CE	1938
2ª Semana Ruralista	Rio Verde/GO	1939
3ª Semana Ruralista	Juazeiro do Norte/CE	1948
1ª Semana Ruralista	Rio Branco ⁹⁰	1951
1ª Semana Ruralista	Areia/PB	1952
Semana Ruralista	Bauru/SP	-
Semana Ruralista	Franca/SP	-

Fonte: Moraes, 2019, p. 101.

Essas semanas ruralistas, objetivavam difundir as ideias desse modelo de ensino, pois “os ruralistas do ensino, consideravam a formação de professores um aspecto fundamental” (Moraes, 2019, p. 3) para a ruralização das Escolas Normais, às quais tinham como princípio as ideias a interiorização do ensino.

Assim, a autora reforça que “os ruralistas do ensino inovaram por sistematizarem uma proposta educacional adequada aos interesses do ruralismo brasileiro” (Moraes, 2019, p. 144). A autora destaca que as ações dos ruralistas do ensino visavam, ainda, “promover a circulação e a consecução de suas ideias” (Moraes, 2019, p. 118), pois defendiam a “educação escolar necessária e adequada às especificidades do ruralismo brasileiro” (Moraes, 2019, p. 217) e ainda, defendiam um projeto de Brasil eminentemente agrícola.

2.1 A Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte em 1938: contexto de criação

A Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte, de forma muito relevante para uma cidade pequena para época, surge em meio a debates relevantes no cenário educacional nacional.

Antecedia a essa criação, o Manifesto pela Educação, o documento previa organização do ensino, e listava ideias sobre a inovação da educação, em termos gerais queria um sistema nacional de ensino, a partir de ideias que tinham iniciado ainda na década de 20, e queriam a reforma da reforma. O Manifesto também tinha fortes influências políticas e socioeconômicas.

Dentre os pioneiros da educação, conforme Bedin, (2011) estão Cecília Meireles (escritora), Anísio Teixeira (cientista social, baiano), Lourenço Filho (educador, paulista), Fernando Azevedo (redator do manifesto, advogado mineiro), Roquete Pinto (antropólogo, pai da radiodifusão brasileira, carioca).

Em meio ao desejo pelas mudanças, as escolas normais rurais vão sendo criadas pelo país, em 1934 Juazeiro do Norte e 1938 Limoeiro do Norte, ambas no Ceará.

Imagem 2 - Primeira turma da Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte, 1938



Fonte: Araújo, 2006, p. 96.

Conforme aponta a professora Vivian Batista da Silva⁵, a normalista era à época uma figura que trazia uma caracterização de uma imagem com exaltação das qualidades moral da profissional, veja-se os versos a seguir:

“Vestida de azul e branco

Trazendo um sorriso franco

No rostinho encantador (Nelson Gonçalves, 1960).

A imagem 2 ilustra a história da Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte, uma história que para Lima (1984) apoiado por Araújo (2006) era repleta de controvérsias e de disputas políticas, mas de inquestionável impacto socioeducacional por seu caráter comunitário.

Pode-se dizer que o ruralismo pedagógico a partir dos anos subsequentes aos anos 1930, sob os preâmbulos das ideias escolanovistas, cristalizou-se no pensar e agir das professoras formadas nas escolas normais rurais cearenses, aponta Araújo (2006). Ainda influenciados pela Pedagogia Nova, inspirada no movimento escolanovista

⁵ Nota de aula da História da Educação no Brasil - Aula 11 - A constituição da Escola Normal e a difusão de conhecimentos pedagógicos (UNIVESP, 2014). Link: <https://youtu.be/bHCJMnRC9k?list=PLxI8Can9yAHczJD8LmcAW8Pd19KHiL2qW>. Acesso em 08 de fevereiro de 2026.

internacional, criticava à educação tradicional, no final do século XIX, tendo como uma das principais referências para essa nova teoria educacional, o educador John Dewey.

Dewey (1916), defendia a concepção da centralidade do aluno no processo educativo, valorizando a experiência, a atividade e os interesses do educando, em oposição ao ensino tradicional, considerado autoritário e verbalista. Assim, enquanto as metodologias tradicionais focavam na transmissão de conteúdo pelo professor por meio de aulas expositivas, as metodologias da Escola Nova priorizavam atividades práticas, projetos, trabalhos em grupo, uso de tecnologias digitais e aprendizagem por descoberta.

A Pedagogia Nova apresentava um discurso de democratização da educação e de formação do cidadão para a sociedade moderna. No entanto, conforme a análise crítica de Saviani (1983), essa proposta mostrou-se limitada, pois, apesar de seu caráter progressista no plano teórico, na prática, acabou beneficiando majoritariamente as camadas sociais mais favorecidas, desconsiderando as desigualdades estruturais da sociedade brasileira.

A Lei Orgânica do Ensino Normal, conforme o Decreto-lei nº 8.530, de 2 de janeiro de 1946, consagrou o padrão de escola normal dividida em dois ciclos que vinha sendo adotado em vários estados do país. A saber,

Art. 2º. O ensino normal será ministrado em dois ciclos. O primeiro dará o curso de regentes de ensino primário, em quatro anos, e o segundo, o curso de formação de professores primários, em três anos. Art. 3º. Compreenderá, ainda o ensino normal cursos de especialização para professores primários, e cursos de habilitação para administradores escolares do grau primário (Brasil, 1946, p. 1).

Não obstante, “para a formação de professores rurais, essa legislação federal reorientou as propostas de formação do magistério em disputa na sociedade brasileira” (Chaloba, 2022, p. 6). Nesse sentido, tirou-se “o foco das escolas normais rurais para a formação de regentes de ensino nos cursos normais regionais, caracterizados pela formação geral” (Chaloba, 2022, p. 6). Segundo a autora possibilitou, o “atendimento de um espectro maior de demandas de escolarização”. (Chaloba, 2022, p. 6).

Assim, surge no ano de 1938, a Escola Norma Rural de Limoeiro do Norte, a qual se concretiza como um projeto educacional de muito prestígio para a região, comparada à Escola Norma Rural de Juazeiro do Norte pelo seu idealismo e pelo tempo que se dedicou fiel à finalidade de formação das professoras ruralistas, aponta Araújo (2006).

2.2 Perfil histórico da escola normal rural de limoeiro do norte até a década de 1980

De modo geral, a Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte (ENRLN), surge no contexto das necessidades educacionais do interior do estado do Ceará, no século XX, ano de 1938, em meio a um cenário em que o estado estava investindo na formação de professores rurais para atender à demanda educacional no interior. Nas décadas de 1930 e 1940, as Escolas desse modelo, semelhantes à Escola Normal Rural de Juazeiro do Norte, foram criadas.

A iniciativa de criação da Escola Normal Rural em Limoeiro do Norte teve seu início com o movimento de um grupo formado de líderes locais interessados na educação de qualidade para a população ruralista. Entre os idealizadores destacam-se: Franklin Gondim Chaves; Sindulfo Serafim Chaves; José Targino da Cruz; João Nogueira Sobrinho; entre outros nomes ligados à sociedade civil da cidade de Limoeiro do Norte.

A educação normal rural tinha como foco a formação de professoras e professores para atuarem em escolas rurais e municipais, uma necessidade urgente num estado marcado por amplas áreas rurais com poucos profissionais qualificados.

No princípio eram salas pequenas no máximo 100 alunas internas, com foco na formação de professores para o meio rural. A escola seguia as orientações católicas, baseadas na fé de Dom Bosco. A criação da ENRLN em 1938, significou para a região um desenvolvimento socioeconômico, além de um marco para a educação, integrando o cenário de formação de professores na década de 30, destacando a relevância das escolas normais rurais para as décadas seguintes 1950-1960 e 1970-1980.

Sobre os princípios da ENRLN, eram baseados na *religião*, na *razão* e na *bondade*”, esses três pilares sobre os quais se sustenta o “Sistema Preventivo”, reforçam a *razão* representando a racionalidade; a *religião* pela se apresenta o sentido da vida no transcendente; o *carinho* que é a característica principal da ação educativa de Dom Bosco, como ele sempre enfatizava (Mialhe; Soffner, 2021).

Mas é importante aferir que as décadas de 1970 e 1980 coincidem com o período da Ditadura Militar (1964-1985), das reformas educacionais nacionais, especialmente a Lei nº 5.692/1971, marca o início da crise do modelo tradicional das escolas normais rurais, além da transição para novas formas de formação docente. Esses fatores impactaram diretamente o funcionamento e o papel da ENRLN.

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n. 5.692/71 (Brasil, 1971), a ENRLN passou por uma reorganização curricular, adequando-se ao

modelo do 2º grau com habilitação para o magistério, incorporou disciplinas técnicas e pedagógicas alinhadas às novas exigências legais. Isso garantiu, ao menos formalmente, a continuidade institucional da escola durante a década de 1970. De certo modo, a lei marca o fim das escolas normais rurais, dando início as chamadas habilitações.

Nota-se que a ENRLN, a pesar das mudanças na LDBEN, continuou nas décadas de 1970-1980, a seguir regras rígidas, especialmente em relação à moralidade e costumes, refletindo a vigilância da sociedade sobre as alunas normalistas, reconhecida por sua contribuição significativa à educação rural no Brasil, porém sob a égide da lei 5.692/71(Brasil, 1971).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio as mudanças no cenário nacional marcadas por leis, decretos e medidas provisórias diversas, a criação da Escola Normal Rural de Limoeiro do Norte também acompanhou a fundação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP em Autarquia Federal-INEP, por meio da MEDIDA PROVISÓRIA N.º 1.568 DE 14 DE FEVEREIRO DE 1997, a qual promulgou e deu outras providências para a formação de professores.

Compreende-se que ao situar A ENRLN na história da educação do Brasil, demonstra-se a relevância dessa escola e ao mesmo tempo reflete-se sobre um período tão relevante para a educação brasileira.

Nota-se que mesmo diante das mudanças educacionais, crises econômicas e desafios didático-pedagógicos, o trabalho da ENRLN, é marcado por afeto, rigor e criatividade pedagógica, evidenciando a escola como um espaço de formação moral, cidadã e cultural, em que a educação ultrapassava o ensino conteudista para se transformar em experiência de vida compartilhada.

REFERÊNCIAS

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da educação**. São Paulo: Moderna, 1996.

ARAÚJO, Fátima Maria Leitão. **Mulheres letradas e missionárias da luz: formação da professora nas escolas normais do Ceará - 1930 a 1960**. 2006. 235f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza-CE, 2006.

BEDIN, Brigitte. **Os Pioneiros da Escola Nova Manifestos de 1932 e 1959: Semelhanças, divergências e contribuições/ Brigitte Bedin; orientadora Maria Nazaré de Camargo Pacheco Amaral**. – São Paulo: FE/USP, 2011. 141 p.

BRASIL. Lei Orgânica do Ensino Normal. **Decreto-lei nº 8.530**, de 2 de janeiro de 1946. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/norma/533569>. Acesso 5 fev. de 2026.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de novembro de 1961. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/108164/lei-de-diretrizes-e-base-de-1961-lei-4024-61> Acesso: 26 Jan. 2026.

BRASIL. **Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º Graus, e dá outras providências**. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. . Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128525/lei-de-diretrizes-e-base-de-1971-lei-5692-71> Acesso: 10 fev. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

DEWEY, J. (1916). **Democracia e Educação**. São Paulo: Editora Atual.

MIALHE, Jorge Luís; SOFFNER, Renato Kraide. Ensaio sobre os fundamentos pedagógicos do método educativo de João Melchior Bosco (Dom Bosco). **Série Estud.**, Campo Grande, v. 26, n. 57, p. 59-80, maio 2021. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2318-19822021000200059&lng=pt&nrm=iso. Acessos em 09 fev. 2026. Epub 18-Out-2021.

MORAES, Agnes Iara Domingos. **A circulação das ideias do Movimento pela ruralização do ensino no Brasil (1930-1950)**./ Agnes Iara Domingos Moraes. -- Marília, 2019 272 p.

NOGUEIRA, A. W. R., SENA, E. F. de, & RIBEIRO, L. T. F. Educação e trabalho: Manifesto dos pioneiros da educação nova (1932), 2021. **Ensino Em Perspectivas**, 2(2), 1–12. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/5691>. Acesso dia 14 de fev. de 2026.

OLIVEIRA, Manuela Garcia de. A Interiorização das Escolas Normais Rurais e Regionais no Estado de Pernambuco, entre 1928 e 1946. In: CHALOPA, Rosa Fátima de Souza; GARCIA, Noely Costas Dias; SANTOS, Kalline Laira Lima dos (org.). **Diversidades regionais e educacionais em perspectiva histórica (1930-1970)**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2025. p. 35-50.

PRADO, Douglas Silva do. **Escolas normais no Brasil no período imperial (1835-1889): criação e implantação, instalações estruturais, público e critérios de ingresso, currículos e a presença feminina**. / Douglas Silva do Prado - Curitiba, 2024.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia: Polêmicas do Nosso Tempo**. Campinas: Autores Associados, 1983.

CHALOPA, Rosa Fátima de Souza. A efêmera trajetória das escolas normais rurais no Brasil (1930-1970). **Educar em Revista**, Curitiba, v. 38, e84533, 2022.

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Mário Cabral de Sousa Filho

Leonardo Alves Ferreira

1 INTRODUÇÃO

A sequência didática descrita neste artigo apresenta as contribuições de um recurso didático, o jogo Piquenique, para a aprendizagem de conceitos matemáticos e o desenvolvimento da educação financeira no âmbito escolar. A sequência foi realizada a partir da metodologia da aprendizagem cooperativa, com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

A partir de 2008, a educação financeira ganhou destaque com a crise econômica mundial e, a partir desse período, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), “constituída por 38 países, dedica-se a debater vários temas, como: questões ambientais, sociais, econômicas e principalmente as questões associadas à educação financeira.” Kistemann Jr.; Coutinho; Figueiredo (2020, p. 3). Percebe-se que este debate sobre educação financeira influenciou países como o Brasil a criar políticas públicas que favoreçam a promoção de ações de educação financeira para os brasileiros. Nesta direção, por meio de um Decreto Federal nº 7.397/2010, foi instituída a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), criada por entidades governamentais e sociedade civil, como uma política de Estado, cujo objetivo é ajudar a população a tomar decisões financeiras mais autônomas e conscientes. Nos últimos anos, a ENEF vem apoiando ações para disseminar a educação financeira no contexto escolar, como programas e projetos que enfatizam ações de informação, formação e orientação, visando o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas às finanças.

Com a pandemia da COVID-19, em 2020, a situação econômica do Brasil ficou bastante delicada e a temática da educação financeira tornou-se ainda mais evidente, por sua importância para a sociedade, na medida que se verificou que cerca de 63 milhões e 200 mil brasileiros estavam endividados, percentual equivalente a 39% da população adulta do país

(CNDL/SPC, 2022). Segundo essa pesquisa os principais endividados se concentram na faixa etária entre 30 e 39 anos e 60% dessas dívidas são com instituições

bancárias. A partir de tal pesquisa, pode-se inferir que uma das causas do endividamento e da inadimplência tem relação com a ausência de planejamento financeiro por parte das famílias para lidarem com problemas concernentes aos momentos de escassez e de dificuldades diversas da vida em sociedade. E a escola, por sua vez, que deveria ser o ambiente favorável para uma educação ampla dos alunos, se centra, na maioria das vezes, apenas nos conteúdos convencionais e que nem sempre dialogam com o contexto social dos educandos.

No município de Fortaleza, temos números expressivos em relação ao endividamento dos fortalezenses. O Instituto de Pesquisa e Endividamento do Ceará (IPDC, 2024) revela que, no mês de abril de 2024, 75,3% dos residentes da capital atualmente estão endividados. Além disso, a pesquisa constatou que o motivo principal desse desequilíbrio financeiro é a ausência de um orçamento e controle dos rendimentos e gastos ou a aplicação de um orçamento de modo ineficaz. A principal despesa dos fortalezenses é com alimentação e a forma mais comum de compra é com o cartão de crédito.

As respectivas pesquisas só corroboram a necessidade de abordar a temática da educação financeira escolar, que segundo os estudos de Silva e Powell (2013), caracteriza-se pelo conjunto de informações no universo do dinheiro, no qual, os alunos possam tomar decisões, fazer julgamentos e ter posições críticas que envolvam as finanças na vida pessoal, familiar e na sociedade. Dessa forma, percebemos que a educação financeira “é uma ciência humana, através de uma metodologia baseada no comportamento, nas decisões e com o objetivo de fomentar hábitos saudáveis, a sustentabilidade e a qualidade de vida”, segundo aponta Domingos (2012, p. 18).

Além disso, o interesse pela temática também emerge das experiências docentes no ensino de matemática como pedagogo, ao observar desinteresse dos alunos, provenientes da existência de dificuldades dos alunos quanto à matemática, bem como a ausência de aulas sobre educação financeira durante a formação básica de uma parcela considerável da população brasileira.

Diante desse cenário, esta pesquisa possibilita ampliar novas metodologias de ensino de matemática e promover a formação de cidadãos conscientes sobre o uso correto do dinheiro. Logo, a adoção da metodologia da aprendizagem cooperativa para esta proposta justifica-se pela compreensão de que ela favorece o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem, em oposto à ideia do aluno como um sujeito passivo, ao

incentivar um trabalho em conjunto, visando potencializar a aprendizagem individual e coletiva.

Considerando a problemática mencionada e a necessária atuação da comunidade científica no desenvolvimento de estudos para lidar com esse cenário, esta pesquisa buscou analisar o potencial pedagógico do jogo Piquenique no ensino de matemática, visando a educação financeira, compreendendo-o como o recurso didático, aliado à aprendizagem cooperativa, que pode potencializar práticas pedagógicas, promover aprendizagens significativas e contribuir para a formação de cidadãos críticos, responsáveis e conscientes quanto ao uso do dinheiro.

Diante disso, propomos a seguinte questão de pesquisa: Quais as contribuições do uso didático do jogo piquenique, pela aprendizagem cooperativa, na educação financeira dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública municipal de Fortaleza? E como objetivo geral analisar as contribuições do jogo Piquenique na aprendizagem da educação financeira dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, numa escola da rede municipal de Fortaleza. Ao sistematizar uma sequência didática e avaliar suas contribuições, o estudo pretende oferecer subsídios para professores, escolas e secretarias de educação que desejem implementar práticas inovadoras e eficazes para a educação financeira no ensino fundamental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A preocupação com a educação financeira desde os primeiros anos de escolarização mobilizou diversos órgãos econômicos mundiais. Decorrente dessas discussões e estudos, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) define educação financeira como:

o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram a sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação, possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e riscos neles envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda e adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar. Assim, podem contribuir de modo mais consistente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro (OCDE, 2005, p. 26)

Com vistas à promoção do desenvolvimento das competências necessárias que subsidiem os estudantes a lidarem de forma consciente, há no Brasil uma política pública que orienta sobre a educação financeira nas escolas: a Estratégia Nacional de Educação

Financeira (ENEF). Segundo a ENEF, a educação financeira nas escolas se apresenta como:

[...] estratégia fundamental para ajudar as pessoas a realizar seus sonhos individuais e coletivos. Discentes e docentes educados em temas financeiros podem constituir-se em indivíduos crescentemente autônomos em relação a suas finanças e menos suscetíveis a dívidas descontroladas, fraudes e situações comprometedoras, que prejudiquem não só sua própria qualidade de vida como também a de outras pessoas. (Brasil, 2010, p.63).

Diante da relevância da educação financeira no ambiente escolar, é coerente afirmar que as práticas pedagógicas e a formação docente contribuem para a aquisição de conhecimentos teóricos e práticos sobre educação financeira, apesar de ser observado que estudos focalizados na atuação docente voltados à educação financeira, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mostram-se escassos na prática escolar (França; Figueiredo, 2021).

Essa constatação da diminuta presença de ações didáticas que envolvem a educação financeira nos anos iniciais, como aponta neste estudo, também justifica a construção desta proposta de sequência didática sobre a educação financeira, com vistas a oferecer aos professores um produto educacional aplicável em suas aulas, de forma interdisciplinar.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) estabelece que toda rede de ensino, público ou particular, incluam nos currículos a educação financeira como tema transversal, ou seja, abordem essa temática de forma contextualizada nas disciplinas obrigatórias. É de forma interdisciplinar que segundo Fazenda (2008, p. 17), é considerada uma "nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos", neste contexto que se propõe a sequência didática, uma vez que pretende abrir um diálogo entre componente curricular de matemática e a educação financeira.

Considerando os diversos recursos didáticos que podem potencializar a presença da interdisciplinaridade na sala de aula, o jogo torna-se relevante no processo de aprendizagem ao representar um recurso indispensável na ação pedagógica. Este recurso, se for bem planejado, possibilita ao professor trabalhar conteúdos que seriam difíceis de explicar em uma aula tradicional, porém é preciso que o jogo tenha sempre uma proposta de aprendizagem para os alunos. Segundo Kishimoto (2000) revela que com a criação do

Instituto dos Jesuítas no século XVI, sugeriram os jogos educativos no sistema educacional dessa organização, tendo como objetivo enriquecer as ações didáticas, por intermédio de exercícios de caráter lúdico, onde as crianças passaram a vivenciar uma metodologia educacional diferente.

O jogo piquenique e o jogo bons negócios fazem parte de um projeto chamado *Vamos Jogar e Aprender!* Criado pelo Instituto Brasil Solidário (IBS), em parceria com setores privados, como: *Bank of América*. A implementação desse projeto piloto de educação financeira nas escolas do Brasil e da América latina iniciou em 2017-2018. Os resultados desse projeto tiveram os seguintes apontamentos: capacidade de calcular riscos e oportunidades, conceitos instituídos do poupar e investir, autonomia e autocontrole de gastos e ganhos e 77% das escolas que participaram do projeto e aplicaram os jogos melhoraram os conhecimentos em educação financeira (IBS, 2017).

Sobre a definição da aprendizagem cooperativa os irmãos Johnson (1998, p.16) definem que é:

[...] um modelo de ensino onde a organização dos alunos em grupos de estudos favorece o rendimento e a produtividade para estudantes de todos os níveis, assim como facilita a memória de longo prazo e promove a motivação intrínseca, a atenção e o pensamento crítico. A cooperação além da melhoria do relacionamento interpessoal entre os alunos, permite ainda a criação de ideias e soluções novas levando a uma transformação mais significativa do que se está para aprender.

Percebemos que a aprendizagem cooperativa é uma metodologia ativa de ensino, a partir da qual o aluno é protagonista no processo de aprendizagem e não um sujeito passivo, presente nas metodologias convencionais. Segundo Lopes; Silva (2009, p.3) “é um método de ensino que consiste na utilização de pequenos grupos de tal modo que os alunos trabalhem em conjunto para maximizarem a sua própria aprendizagem e a dos outros colegas.” Foi por meio dos estudos dos irmãos David W. Johnson e Roger T. Johnson (1998), professores da Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, que a aprendizagem cooperativa ganhou força por meio dos estudos e desenvolveram a teoria do método que impacta, positivamente, na ampliação da aprendizagem.

A sequência didática desta pesquisa, fundamenta-se em Zabala (1998, p.18) para o autor, sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos.” Abordaremos a aprendizagem cooperativa com o método *jigsaw*, que segundo Aronson (1978), possibilita interação e

compartilhamento de conhecimento, baseia-se na construção e desconstrução de grupos, como um quebra-cabeça. Inicia-se a partir de um grupo base heterogêneo, onde cada membro ajuda a solucionar ou a conhecer algum problema proposto pelo professor, na segunda etapa forma-se um outro grupo de (especialistas/peritos) que terão que compartilhar seus conhecimentos adquiridos no grupo base, a terceira etapa é o regresso dos membros para o grupo de base para explicarem o que aprenderam com cada especialista, ao final cada grupo expõe de forma oral ou escrita sobre o que aprendeu. Percebe-se que esse método, o aluno é o principal sujeito na aprendizagem e o professor é apenas um mediador e articulador. A seguir discutiremos sobre os procedimentos metodológicos da pesquisa.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa fundamentou-se na abordagem qualitativa, pois segundo Gil (2008) a análise qualitativa é menos formal do que a análise quantitativa, seus passos podem ser definidos de maneira relativamente simples. Foi realizada uma aplicação de uma sequência didática estruturada em seis encontros, envolvendo leitura, discussão, atividades individuais e coletivas e uso do jogo Piquenique. A estratégia metodológica foi organizada com base no modelo de aprendizagem cooperativa, especialmente no método Jigsaw de Aronson (1978), que promove a interação, o compartilhamento de saberes e a responsabilidade individual dentro do grupo. Para diagnosticar e comparar aprendizagens, foram utilizados instrumentos da Olimpíada Brasileira de Educação Financeira (OBEPF), aplicados antes e depois da sequência didática, permitindo analisar avanços e dificuldades dos estudantes. Além disso, as percepções dos alunos sobre o jogo e sobre o processo cooperativo foram coletadas por meio de questionários estruturados com escala *Likert* (1932). O estudo foi realizado em uma turma de 5º ano da rede pública municipal de Fortaleza/CE, no ano de 2024 e com aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará (UFC), com o parecer de número: 6.861.869.

A sequência didática descrita a seguir foi desenvolvida na pesquisa acadêmica do mestrado profissional em ensino de ciências e matemática, pela Universidade Federal do Ceará (UFC) em parceria com o Programa Observatório da SME, autorizado pelo Comitê de Ética da UFC e pela Secretaria Municipal de Educação (SME). Foi aplicada com alunos em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Fortaleza/CE, no ano de 2024.

A sequência didática tem como objetivo geral analisar o uso do jogo piquenique, através da aprendizagem cooperativa, com relação às contribuições na aprendizagem da educação financeira, dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Como objetivos específicos são: identificar conhecimentos de educação financeira dos alunos; desenvolver uma sequência didática com o uso do jogo piquenique, através da aprendizagem cooperativa, quanto às contribuições na educação financeira dos alunos e comparar os conhecimentos prévios, sobre a educação financeira, com os conhecimentos a posteriori da aplicação da sequência didática.

Esta sequência didática (SD) está organizada em 6 encontros com conteúdos que relacionam à educação financeira e à matemática. Os conteúdos de educação financeira são: orçamento familiar, consumo e consumismo, importância do poupar e formas de pagamento. Esses conteúdos foram escolhidos porque estão presente no cotidiano da sociedade brasileira, bem como, integra as avaliações da Olimpíada Brasileira de Educação Financeira (OBEF), que fomenta a educação financeira aos alunos do ensino fundamental ao ensino médio, nas escolas públicas e privadas do país.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira aula foi aplicada a avaliação da (OBEF) da fase 1 do nível 2 de forma impressa, do ano de 2022, com o propósito de identificar os conhecimentos de educação financeira dos alunos, ou seja, diagnosticar a aprendizagem. No mesmo dia foi esclarecido os objetivos e a metodologia das aulas, bem como, as regras de convivência da turma. No final da aula foi realizado algumas perguntas, como: já tiveram aulas de educação financeira nas aulas de matemática? Utilizaram o jogo piquenique que está disponível na escola? Como resposta as perguntas, a maioria dos alunos disseram, que não tinham aulas de educação financeira e tão pouco tiveram contato com o jogo piquenique, que está na escola desde 2018.

Da segunda para a quinta aula foi realizada a sequência didática através da aprendizagem cooperativa e o uso do jogo piquenique, com os seguintes procedimentos: divisão de grupos de no máximo 4 membros, atribuir papéis aos alunos por meio da identificação em crachás, como por exemplo: o guardião do tempo, responsável por controlar o tempo das atividades do grupo, o harmonizador, responsável por solucionar os conflitos, o intermediário, responsável por intermediar as dúvidas do grupo com o

professor e o facilitador, o responsável por coordenar e lembrar os objetivos do grupo. (Lopes; Silva, 2009).

Logo em seguida foram entregues pequenas partes de conteúdos sobre a educação financeira para que os alunos pudessem ler e fazer pequenos resumos e uma ficha individual de atividade sobre o conteúdo proposto da aula e ao final o uso do jogo piquenique para consolidar a aprendizagem e com o objetivo de fomentar os alunos a fazerem decisões em relação ao uso consciente do dinheiro, de maneira a promover o consumo consciente, a importância de poupar e pensar antes de tomar decisões.

Para o ensino de matemática foram abordados os conteúdos de: sistema monetário, problemas de adição e subtração, produção de tabela e gráfico e o cálculo mental. Esses conteúdos foram evidenciados para estimular as seguintes habilidades: (EF05MA06/07/08/25). Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros. Resolver e elaborar problemas de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais, em conformidade com o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC, 2019).

No sexto e último dia de aula, foi realizada uma avaliação individual final da (OBEF) da fase 2 do nível 2, de forma impressa, do ano de 2022, com o objetivo de comparar com avaliação diagnóstica bem como, identificar as contribuições da sequência didática para a educação financeira dos alunos. Em seguida, cada aluno respondeu sobre algumas perguntas, sobre o uso do jogo piquenique, durante as aulas, com o propósito de avaliar as contribuições do jogo, para o aprendizado de educação financeira dos alunos, foi utilizado a escala *Likert* de 1 à 5 pontos, para captar as opiniões dos discentes.

A avaliação diagnóstica inicial revelou um baixo nível de conhecimento dos alunos do 5º ano em conteúdos de educação financeira, especialmente quando as questões exigiam o uso de operações aritméticas. Dos 28 estudantes avaliados, a maioria obteve menos de 50% de acertos, evidenciando dificuldades em cálculos envolvendo poupança e orçamento, enquanto as questões conceituais, sem uso de cálculo, apresentaram melhor desempenho. Esse cenário indica que, embora os alunos compreendam a importância da educação financeira de forma teórica, enfrentam obstáculos na aplicação prática desses conhecimentos por meio da matemática.

Com a utilização do jogo Piquenique e da aprendizagem cooperativa, os resultados apontaram avanços no interesse, na participação e na aprendizagem dos alunos. O jogo foi bem avaliado quanto à contribuição para a educação financeira e para o ensino de matemática, apesar de críticas relacionadas à conservação de alguns materiais. As atividades cooperativas favoreceram a interação, a responsabilidade coletiva e a troca de conhecimentos entre os estudantes. Na avaliação final, observou-se aumento no número de alunos com mais de 50% de acertos e maior equilíbrio entre as questões, embora persistam dificuldades nas atividades que envolvem cálculos aritméticos, confirmando a necessidade de estratégias pedagógicas contínuas que integrem matemática e educação financeira de forma mais significativa.

Com relação a metodologia da aprendizagem cooperativa empregada na sequência didática, podemos dizer que os alunos se sentiram bem, pois a formação de grupos possibilitou uma maior interação na turma, por outro lado, percebemos que em relação a distribuição dos papéis de cada um no grupo, poucos desempenharam os seus papéis, acredita-se que, ainda há uma ausência de responsabilidade e compromisso dos alunos com a sua aprendizagem. A formação de grupos heterogêneos permitiu trabalhar o respeito as diferenças e as habilidades cognitivas e sociais.

A implementação do jogo piquenique nas aulas de educação financeira, verificou-se: maior interesse pela aula, concentração, proatividade e dinamismo, além da prática do jogo favorecer o conhecimento de despesas, receita, formas de pagamento, consumo e consumismo e a tomar decisões conscientes. Entretanto, observou-se uma agitação nos grupos, falta de organização e respeito as regras do jogo, o pequeno espaço da sala influenciou na organização dos grupos e na aprendizagem dos conteúdos, de forma negativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante debater a temática da educação financeira na escola, desde os anos iniciais do ensino fundamental, pois como percebemos nas pesquisas, a população brasileira não consegue ter minimamente o controle das finanças e por consequência, o endividamento. Quando não há o controle do orçamento doméstico, as famílias são prejudicadas em sua qualidade de vida, a margem da vulnerabilidade social e econômica.

Nesta perspectiva de que a escola é fundamental para a formação do cidadão, como ser sustentável, consciente, capaz de decidir sobre aspectos relacionados ao uso

correto do dinheiro. A sequência didática apresentada favorece aos discentes, o direito do conhecimento básico sobre educação financeira, a ter autonomia nas decisões que envolve o dinheiro, em situações do cotidiano, desde a necessidade de consumir, até a compra do necessário e os possíveis impactos desse processo na sociedade.

Diante da questão inicial da pesquisa: Quais as contribuições do uso didático do jogo piquenique, pela aprendizagem cooperativa, na educação financeira dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública municipal de Fortaleza? Foi criado um produto educacional resultante desta pesquisa, consiste em uma sequência didática, que está organizada em 6 intervenções com conteúdos relacionados à educação financeira e à matemática, proposta para o 5º ano do ensino fundamental. Os conteúdos de educação financeira são: orçamento familiar, produção e consumo, importância de poupar e formas de pagamento. Esses conteúdos foram escolhidos porque estão presente no cotidiano da sociedade brasileira, bem como, integra as avaliações da olimpíada brasileira de educação financeira (OBEF), no qual, foi aplicada as avaliações da fase 1 e 2 do nível 2 de forma impressa, do ano de 2022. A primeira avaliação para diagnosticar e a segunda após a sequência didática para saber quais foram as contribuições para a aprendizagem de educação financeira.

O objetivo fundamental deste produto é proporcionar ao professor a melhor orientação no que tange ao ensino de educação financeira aos alunos do ensino fundamental, articulada com o saber matemático, com aporte didático no uso do jogo piquenique, através da aprendizagem cooperativa.

O acesso a esse produto educacional é livre para todos professores do Brasil⁶. Está disponível pela plataforma EduCAPES e pelo repositório institucional da Universidade Federal do Ceará. Com esta sequência didática espera-se fomentar os professores a disseminar a educação financeira escolar, bem como, facilitar o processo de aprendizagem de alguns conteúdos de matemática, pelo uso do jogo piquenique, na aprendizagem cooperativa.

Por fim, apesar da existência da educação financeira como tema transversal na BNCC e de programas governamentais e não governamentais que promovem a temática, é preciso que as escolas públicas e particulares estejam preparadas, para debater a educação financeira de forma interdisciplinar, através de projetos próprios ou em parceria

⁶ <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1001438>

com outras instituições, é importante investir na formação dos professores nessa temática, para que a escola forme cidadãos, que tomem atitudes que promovam o consumo responsável e evitar o consumismo, diante o cenário de escassez de recursos financeiros, devido à ausência da educação financeira escolar.

REFERÊNCIAS

ARONSON, E. **The jigsaw classroom**. Beverly Hills: Sage, 1978.

BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira. **Orientação para Educação Financeira nas Escolas**. p. 63. 2010. Disponível em https://www.vidaedinheiro.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/Plano-Diretor-ENEF-anexos-ATUALIZADO_compressed.pdf. Acesso em 20 de dez 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. pág. 269. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf Acesso em 20 de dez 2025.

BRASIL. **V Olimpíada Brasileira de Educação Financeira**. 2022. Disponível em: http://plone.ufpb.br/educacaofinanceira/contents/documentos/obef/editais/v-obef/edital_obef_2023_v5_final.pdf Acesso em: 20 de dez 2025.

CEARÁ. Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento curricular referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental** / Secretária da Educação do Estado do Ceará. Fortaleza: SEDUC, 2019.

DOMINGOS, Reinaldo. **Terapia Financeira realize seus sonhos com Educação Financeira**. São Paulo – Editora DSOP Educação Financeira: 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KISHIMOTO, T.M. **Jogos, brinquedos e educação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

FAZENDA, I. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FRANÇA, C. I. F.; FIGUEIREDO, H. R. S. Educação financeira nos anos iniciais do ensino fundamental: revisão sistemática em banco de dados. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, p. e194101320926, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i13.20926. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20926>. Acesso em: 1 jan. 2026.

IPDC. **Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Ceará**. Perfil de Endividamento do Consumidor de Fortaleza – CE. 2024. Disponível em: https://www.fecomercio-ce.com.br/wp-content/uploads/2024/04/04_2024_Fortaleza_Perfil-de-Endividamento-do-Consumidor.pdf Acesso em: 30 de dez de 2025.

JOHNSON, D. W; JOHNSON, R.T; KARL, A. A aprendizagem cooperativa retorna as faculdades: qual é a evidencia de que funciona? **Change**, [s.l.], v. 30, n. 4, Jul/Aug 1998.

KISTEMANN JR., M. A.; COUTINHO, C. Q. E. S.; FIGUEIREDO, A. C. **Cenários e desafios da educação financeira com a Base Curricular Comum Nacional (BNCC):** Professor, Livro Didático e Formação. Em teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 11, p. 1-26, 2020.

KISTEMANN JR, M. A. Economização, capital humano e literacia financeira na ótica instrumental da OCDE e da ENEF. In: CAMPOS, C. R. COUTINHO, C. de Q. e S. **Educação Financeira no contexto da Educação Matemática:** pesquisas e reflexões. Taubaté-SP: Akademy, 2020.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, Chicago, v.22, n. 140, p. 1-55, 1932.

LOPES, J.; SILVA, H. S. **Aprendizagem Cooperativa na sala de aula:** um guia prático para o professor. Lisboa: LIDEL, 2009

OCDE, Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico. **Recomendação sobre os princípios e as boas práticas de educação e conscientização financeira.** Julho, 2005. Disponível em: <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/>. Acesso em: 10 de novembro de 2025.

PIQUENIQUE - Perguntas Frequentes. **Vamos Jogar e Aprender.** 2022. Disponível em: <https://www.vamosjogareaprender.com.br/perguntas-frequentes-pq/> Acesso em: 01 de dezembro de 2025.

PIQUENIQUE – INSTITUTO BRASIL SOLIDÁRIO. **Jogos de educação financeira:** projeto piloto. 2017. Disponível em: https://www.brasilsolidario.org.br/wp-content/uploads/relatorio_EF.pdf. Acesso em: 01 dez. 2025.

RADIO AGÊNCIA NACIONAL. **Mais de 39% da população brasileira estava endividada em julho.** 2022. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/economia/audio/2022-08/mais-de-39-da-populacao-brasileira-estava-endividada-em-julho> Acesso em 20 de dez 2025.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. **Um Programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica:** Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: SBEM, 2013.

ZABALA, A. **A Prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Ana Carolina Silva e Silva
Edneide Maria Ferreira da Silva
Silvany Bastos Santiago
Fátima Miranda Nunes

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o ensino de química enfrenta desafios relacionados à resistência e ao desinteresse dos estudantes, frequentemente associados ao caráter abstrato e hermético com que os conteúdos são apresentados em sala de aula (Silva, *et al* 2021). Segundo Morais e Almeida (2022), a carência de estímulos pedagógicos e a ausência de contextualização contribuem para baixos índices de aprendizagem e, em situações mais críticas, para a evasão escolar. Com o intuito de enfrentar esses desafios, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que o conhecimento científico deve ser estruturado de forma contextualizada, articulando saberes sociais e científicos, além de promover o protagonismo discente, ampliando as possibilidades de consolidação do conhecimento (Brasil, 2018).

Quanto a isso, é sabido que a ausência de elos entre o conteúdo formal e as vivências cotidianas prejudica os processos de assimilação e acomodação (Piaget, 1973). Dessa forma, sem a devida ancoragem em elementos familiares, ou "subsunçores" na perspectiva de Ausubel (2003), a construção do novo saber encontra desafios cognitivos que inviabilizam a aprendizagem significativa, uma vez que, sem elementos familiares que sirvam de base cognitiva, a construção do conhecimento encontra obstáculos que dificultam sua consolidação. Portanto, nessa perspectiva, torna-se necessário o uso de recursos didáticos que funcionem como mediadores entre o saber científico e a realidade do estudante.

É nesse contexto que a utilização do tema gerador "plantas medicinais" surge como estratégia de ensino com elevado potencial pedagógico. Os estudos de Almeida; Francisco, (2021), Figaro; Fonseca e Lindemann, (2020), Oliveira *et al.*, (2021), Rockenbach; Raupp e Andrade Neto (2024), Santos; Siqueira (2022), Silva *et al.*, (2021), indicam que esta abordagem não só facilita a compreensão de conceitos complexos, como funções orgânicas e estereoquímica, como também resgata a valorização de saberes

tradicionais e a interação entre gerações.

Diante deste panorama, o presente trabalho tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura (RSL), como o uso dessa temática tem sido utilizada no ensino de química e quais evidências apontam para as contribuições no processo educativo. Para além desta introdução, no referencial teórico, será discutido as teorias de aprendizagem e o papel dos recursos didáticos; em seguida, detalha-se a metodologia de revisão sistemática, que esclarece as etapas de busca, critérios de inclusão/exclusão e seleção das bases de dados; os resultados e discussão expõem a síntese das obras selecionadas e a análise das estratégias identificadas; e, por fim, as considerações finais sistematizam as principais contribuições do estudo para a área do ensino de ciências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A BNCC afirma que a aprendizagem deve ser concebida e estruturada como um processo investigativo e contextualizado, que articule conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais, promovendo o protagonismo estudantil e a compreensão crítica dos fenômenos naturais e das transformações da matéria (Brasil, 2018). Um obstáculo à concretização de tal objetivo, conforme a experiência de Morais e Almeida (2022), reside no desinteresse dos estudantes por componentes curriculares abstratos, a exemplo da química.

No que tange à consolidação do conhecimento, quando os componentes curriculares apresentados aos estudantes não vinculam o conteúdo às vivências cotidianas, a assimilação e a acomodação são prejudicadas. Como afirma Piaget (1973), a construção do conhecimento depende da interação dialética entre o sujeito e o objeto e, sem a ancoragem em elementos familiares, a assimilação do novo conteúdo encontra barreiras na ausência de esquemas prévios compatíveis, impedindo a acomodação necessária para a evolução das estruturas cognitivas e, conseqüentemente, inviabilizando a equilíbrio do aprendizado.

Conforme aponta Lopes (1999), o ensino de química, exige que o estudante transite entre níveis simbólicos, microscópicos e macroscópicos. Quando essa transição não é norteadada pela contextualização, o conteúdo torna-se hermético, resultando em um distanciamento cognitivo que desestimula o protagonismo estudantil e converte o saber em mera memorização.

Sob essa perspectiva, a literatura reforça a necessidade de estratégias que rompam com o ensino conteudista. De acordo com Melo *et al.* (2016), os recursos didáticos são ferramentas indispensáveis para a estruturação do conhecimento. Ao utilizarem o tema “plantas medicinais” nas aulas, os autores concluíram que o processo de ensino e aprendizagem foi facilitado, despertando nos alunos curiosidade e interesse pela química. Contudo, para isso é fundamental a ação do professor no processo, sendo esse profissional o mediador e gerador de situações estimuladoras para a aprendizagem (Melo *et al.*, 2016).

Assim, a contribuição de tais intervenções está intrinsecamente relacionada à formação docente. Portanto, torna-se necessário analisar como essa formação tem viabilizado as movimentações no meio educacional. Nessa perspectiva, instauram-se questionamentos fundamentais: o ensino superior provê aos licenciandos o aporte metodológico necessário para essa mediação? Outrossim, as políticas de formação continuada encaminham o docente em atuação para uma práxis transformadora? Essas indagações constituem os eixos norteadores da investigação desenvolvida por Teodoro, Rigue e Teixeira Júnior (2023), que discutem as concepções de futuros professores sobre o papel dos recursos didáticos no ensino de química.

Logo, emerge um paradoxo: como a vivência de metodologias significativas pode ser desenvolvida, se a base formativa do docente não contemplou o domínio teórico-prático desses instrumentos? Nesse cenário, para que a ação cumpra seu objetivo pedagógico, torna-se necessário refletir não apenas sobre o processo de ensino-aprendizagem do discente, mas também sobre a jornada do professor quando ocupa a posição de aprendiz em programas de formação continuada. Essa relação foi discutida e definida por Niza (2009):

Poderá dizer-se que o isomorfismo pedagógico é a estratégia metodológica que consiste em fazer experienciar, através de todo o processo de formação, o envolvimento e as atitudes; os métodos e os procedimentos; os recursos técnicos e os modos de organização que se pretende que venham a ser desempenhados nas práticas profissionais defectivas dos professores (Niza, 2009, p.352).

Nessa perspectiva, o isomorfismo pedagógico rompe com a tradição de uma formação meramente teórica. A autora ainda propõe que o ambiente de formação precisa funcionar como um laboratório vivo: o futuro professor não só estuda a pedagogia, mas a vivência. Assim, a formação deixa de ser meramente teórica e passa a assumir um caráter experiencial, no qual o professor aprende a partir da prática. Ressalta-se que, para

além do discente, as políticas públicas e pedagógicas devem contemplar, prioritariamente, a formação docente.

Estabelecida essa premissa, ao retomar à interface aluno - recurso didático - aprendizagem - professor, podemos observar o estudo de Chaves (2024), em que foi analisado o impacto de oficinas temáticas com plantas medicinais no ensino de química orgânica em uma escola pública. O autor concluiu que a utilização desse recurso para a contextualização dos conteúdos é compreensível, pois contribui para romper a abstração molecular, própria do assunto, ao promover a difusão e a valorização dos saberes populares. Nesse processo, também observou uma mudança significativa no comportamento dos estudantes, que demonstraram maior engajamento e atenção ao interagirem com amostras reais de vegetais, tornando o componente curricular mais atraente e acessível.

No contexto da aprendizagem significativa, quando o aluno associa a planta que tem no quintal de casa com a estrutura molecular de um composto bioativo, cria-se um terreno fértil, ampliando as possibilidades da aprendizagem ser significativa. Acreditando nessa perspectiva, o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), ressalta a importância de tal pensamento ao considerar que o ensino de química não se resume à apresentação de conteúdos com finalidade de memorização de nomes ou fórmulas, deixando claro que os conteúdos abordados devem estar imbricados com o contexto social, de modo que alunos e professores possam dialogar de forma reflexiva e crítica para tomarem decisões pertinentes (Ceará, 2019).

Dessa maneira, os recursos didáticos admitem variadas formas e devem ser moldados à subjetividade de cada escola, configurando-se como propulsores de mudanças. Conforme demonstrado por diversos autores (Santos Júnior *et al.*, 2021; Silva; Costa e Dantas, 2023; Sganzerla *et al.*, 2024; Sousa; Sudério, 2023), elementos naturais, como a fauna e a flora, possuem a capacidade de atuar como recursos de extrema relevância no processo educativo. Santos e Siqueira (2022), na publicação intitulada “Chás e infusões no ensino de química: uma oficina temática para o ensino de funções orgânicas”, concluíram que os alunos aperfeiçoaram seus conhecimentos sobre a temática e demonstraram ter compreendido as funções orgânicas presentes nos chás, indicando possibilidades efetivas de contextualização e de promoção de discussões relevantes no ensino do conteúdo supracitado.

3 METODOLOGIA

Frente à proposta de investigação desenvolvida ao longo da pesquisa, buscou-se analisar a literatura que vem sendo publicada a respeito do uso do tema “plantas medicinais” como estratégia didática no ensino de química. Para alcançar o objetivo proposto, foi elaborado um protocolo metodológico capaz de orientar as etapas de levantamento, seleção e análise do material bibliográfico.

Dessa forma, a metodologia adotada para nortear o desenvolvimento do protocolo consiste numa revisão sistemática de literatura (RSL), modalidade de pesquisa bibliográfica cuja principal característica é a síntese rigorosa, transparente e reprodutível das evidências disponíveis sobre um determinado assunto (Sampaio, 2007). Segundo Clarke e Chalmers (2018) a RSL é considerada uma metodologia eficiente para reunir, de forma segura e sistemática, o que vem sendo publicado a respeito de um determinado assunto. Seu propósito fundamental é assegurar que o leitor compreenda com clareza todas as etapas adotadas no decorrer da pesquisa, desde a busca e seleção dos estudos até a síntese dos resultados (Sampaio; Mancini, 2007; Clarke; Chalmers, 2018).

Para orientar melhor o estudo, nos baseamos nos autores Donato e Donato (2019) que publicaram um guia contendo as etapas a serem seguidas na realização da revisão sistemática:

1. Formular uma questão de investigação;
2. Produzir um protocolo de investigação;
3. Definir os critérios de inclusão e de exclusão;
4. Desenvolver uma estratégia de pesquisa e pesquisar a literatura;
5. Selecionar os estudos;
6. Avaliar a qualidade dos estudos;
7. Extrair os dados;
8. Sintetizar os dados e avaliação da qualidade da evidência;
9. Disseminar os resultados – Publicação.

Sendo assim, a etapa inicial da pesquisa consistiu-se na definição da questão de investigação. Segundo Donato e Donato (2019) uma questão de investigação bem formulada e um protocolo bem fundamentado são capazes de aumentar a eficiência da revisão. Diante disso, foram estabelecidos os seguintes questionamentos: Quais estratégias didáticas envolvendo o tema “plantas medicinais” são desenvolvidas no ensino de química? Quais evidências apontam seus benefícios para a aprendizagem?

Após a formulação da questão, procedeu-se a definição do ambiente investigativo, etapa essencial para orientar o processo de busca seleção e análise dos estudos que irão compor a revisão sistemática. Tomou-se como ambiente investigativo o Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tendo em vista que o periódico se destaca como um dos principais acervos científicos virtuais do Brasil, sendo responsável por ampliar de forma democrática o acesso à informação no país, além da quantidade significativa e diversa de trabalhos publicados (Ramalho; Silva e Rocha, 2020).

Os artigos selecionados foram publicados entre os anos de 2020 e 2025. A seleção se deu exclusivamente via portal CAPES, devido ao uso dos seguintes descritores: “plantas medicinais ensino de química”, “plantas medicinais recurso didático” e “plantas medicinais ferramenta pedagógica”, terem se aproximado das perguntas norteadoras da pesquisa. Assim, a pesquisa gerou 60 publicações, entre teses, artigos e dissertações, onde fez-se necessário a utilização de elementos de exclusão, que, segundo Donato e Donato (2019) são ferramentas eficientes para facilitar e orientar o acesso a publicações relevantes para a pesquisa.

O primeiro parâmetro de exclusão adotado foi a aplicação do filtro “Artigos”, na aba de “buscas avançadas” do referido portal, como principal corpus documental, desconsiderando dissertações, teses e demais publicações não enquadradas nesse formato. Com esse procedimento, encontraram-se, os quantitativos de 41 artigos referentes ao descritor “plantas medicinais ensino de química”, 8 com “plantas medicinais recurso didático” e 5 com “plantas medicinais ferramenta pedagógica”. Com esse resultado, optou-se por estabelecer critérios de inclusão voltados à garantia da qualidade das evidências analisadas.

Assim, foram selecionados exclusivamente artigos submetidos à revisão por pares, uma vez que esse procedimento é amplamente conhecido como padrão para assegurar a credibilidade e a consistência metodológica da publicação, como afirmam Cruz *et al.* (2022), ao destacarem que a revisão por pares constitui um dos principais mecanismos de salvaguarda da produção científica. A partir dessa etapa, obteve-se 34 publicações, as quais foram submetidas a análise preliminar por meio da leitura dos resumos. Na sequência, selecionaram-se os artigos que convergiam com a pergunta norteadora da pesquisa, onde os trabalhos tinham como objetivo central a utilização de plantas medicinais como ferramenta didática, conforme constatado na leitura integral de seus resumos. Dessa forma, somente 6 artigos contemplaram os critérios estabelecidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a seleção dos seis artigos, elaboramos o quadro 1, em ordem cronológica de publicação com o título, autoria e síntese do texto, como é possível acompanhar abaixo.

Quadro 1: Disposição dos trabalhos selecionados na pesquisa RSL

Ano	Título	Autores	Síntese do estudo
2020	Plantas medicinais como alternativa para o estudo de taxonomia e funções orgânicas no Ensino Médio	Oliveira <i>et al.</i>	Investigaram as plantas medicinais mais difundidas na comunidade escolar de Pinheiros (ES), utilizando a implantação de um horto medicinal como recurso teórico-metodológico. A estratégia possibilitou a articulação entre saberes populares e conteúdos científicos, especialmente Taxonomia e Funções Orgânicas.
2021	Percepção de alunos do Ensino Médio sobre o uso de plantas medicinais: uma ferramenta didática nas disciplinas de Biologia e Química em Quirinópolis, Goiás, Brasil	Morais <i>et al.</i>	Avaliaram a percepção de estudantes do Ensino Médio quanto ao uso de plantas medicinais por meio de uma abordagem etnobotânica aliada a aulas práticas de preparo de tinturas, evidenciando maior interesse e participação discente.
2021	A comunidade Mumbuca e as plantas medicinais: tecendo aproximações entre saberes tradicionais e ensino de Química	Almeida; Francisco.	Analisaram os saberes etnobotânicos da comunidade Mumbuca por meio de pesquisa etnográfica, correlacionando práticas tradicionais ao ensino de Química. A proposta culminou na aplicação de um caso investigativo em sala de aula.
2022	Saberes populares, Química e plantas medicinais: uma abordagem de ensino para o nível secundário com base em atividades práticas	Figaro; Fonseca; Lindemann.	Discutiram uma sequência didática fundamentada na interdisciplinaridade e na pesquisa orientada, visando aproximar os conceitos químicos da realidade dos estudantes por meio do resgate de saberes populares.
2022	Chás e infusões no ensino de Química: uma oficina temática para o ensino de funções orgânicas	Santos; Siqueira.	Apresentaram os resultados de uma oficina temática experimental com abordagem investigativa, evidenciando a compreensão de funções orgânicas a partir da valorização do saber popular relacionado a chás e infusões.
2024	Aprendizagem significativa de estereoquímica utilizando plantas medicinais como contextualização por meio de ambiente virtual de aprendizagem	Rockenbach; Raupp; Andrade Neto.	Relataram a aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) mediada por ambiente virtual, utilizando plantas medicinais como eixo contextualizador para o ensino de estereoquímica no Ensino Médio.

Fonte: Autoria própria, 2026.

O quadro 1 apresenta a sistematização dos estudos selecionados, evidenciando que, entre 2020 e 2024, diferentes propostas didáticas utilizaram as plantas medicinais como tema gerador para o ensino de química na educação básica. Os trabalhos selecionados usaram variados recursos pedagógicos, com a finalidade de aproximar os estudantes do conhecimento químico via fatos do cotidiano. Oliveira *et al.* (2020), fez a implantação de horto medicinal, onde por meio das plantas cultivadas explorou o conteúdo de taxonomia e funções orgânicas. Já Moraes *et al.* (2021), adotando abordagem etnobotânica e realizando aulas práticas de preparo de tinturas e chás, fez uso de abordagem interdisciplinar, trabalhando com os componentes de química e biologia. Os autores Almeida; Francisco (2021) realizando pesquisa etnográfica articulada a estudo de caso investigativo, criaram situações do cotidiano que aproximaram os estudantes dos moradores de uma comunidade indígena, local onde a atividade foi desenvolvida.

Dessa forma, além de trabalhar os conteúdos próprios do componente curricular de química, os autores possibilitaram a vivência de outras realidades sociais e culturais aos alunos. Figaro; Fonseca e Lindemann, (2022) elaboraram uma sequência didática interdisciplinar com a execução de atividades práticas com a finalidade de favorecer o entendimento dos conteúdos e da linguagem representacional das estruturas orgânicas. Santos; Siqueira (2022) promoveram uma oficina temática experimental onde a perspectiva de ensino fundamentou-se no conteúdo de funções orgânicas. No último trabalho selecionado, Rockenbach; Raupp e Andrade Neto (2024) usaram a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) mediada por ambiente virtual, *Google Classroom*, onde trataram da disposição tridimensional das estruturas orgânicas, de modo que apresentaram o conteúdo de estereoquímica, próprio do ensino superior, para alunos do ensino médio. Do exposto, é possível afirmarmos que a forma como os autores selecionados trataram a temática, explorando os saberes populares relacionados ao uso de plantas medicinais e assim mobilizando os subsunçores, atende a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003), funcionando como conhecimentos prévios capazes de ancorar a construção de conceitos científicos, como taxonomia, funções orgânicas e estereoquímica.

Ademais, através da análise do conjunto de obras selecionadas, podemos concluir que, em nas publicações examinadas, a aplicação de questionários destacou-se como instrumento de coleta de dados para mapear o conhecimento prévio dos discentes, fundamentando-se na relevância dos subsunçores para a construção de uma aprendizagem

significativa (Ausubel, 2003). Os autores selecionados utilizaram os diagnósticos para identificar saberes cotidianos dos alunos, estabelecendo, assim, o direcionamento pedagógico necessário para o desenvolvimento das ações educativas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação buscou analisar nos textos selecionados, as estratégias didáticas que utilizam o tema “plantas medicinais” no ensino de química, bem como as contribuições para a aprendizagem. O percurso metodológico utilizado foi pautado na RSL e permitiu o mapeamento de produções científicas que utilizaram plantas medicinais como tema gerador.

Dessa forma, ao retomar as questões norteadoras da pesquisa — quais estratégias didáticas têm sido utilizadas no ensino de química a partir do tema “plantas medicinais”? e Quais evidências apontam para seus benefícios no processo de aprendizagem? —, verifica-se que os resultados obtidos oferecem respostas consistentes, uma vez que a partir dos textos selecionados, identificamos diversidade de estratégias de ensino como sequências didáticas, oficinas temáticas e casos investigativos, tornando evidente que a formação docente e o empenho dos demais atores escolares são responsáveis pela elaboração e execução de atividades que façam uso constante dos subsunçores como alicerce da aprendizagem significativa.

Por fim, ressalta-se a necessidade de haver pesquisas com ênfase na formação docente, visto que o uso de estratégias de ensino diferenciadas, depende de professores preparados para atuar como mediadores entre o senso comum e o conhecimento científico, pois para que a ação pedagógica seja efetiva, é necessário refletir não apenas sobre o processo de aprendizagem do discente, mas também sobre a formação docente, tanto inicial quanto continuada.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Junio Gonçalves de; FRANCISCO, Wellington. A comunidade Mumbuca e as plantas medicinais: tecendo aproximações entre saberes tradicionais e ensino de Química. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, [S. l.], v. 6, e11151, p. 1–26, 2021. DOI:em: <https://doi.org/10.5585/39.2021.20241>.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 5 dez. 2025.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará**. Fortaleza: Seduc, 2019. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2019/07/DCRVers%C3%A3oProvisoriadeLan%C3%A7amento.pdf>.

CHAVES, Jacqueslayne de Oliveira; SOARES, Bruna Rodrigues; PROTTI, Lúcia Meirelles Lobão. Aplicação de sequência didática no ensino de química orgânica através de oficina temática com plantas medicinais em uma escola pública: uma pesquisa-ação. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 1-9, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160432>

CLARKE, Mike; CHALMERS, Iain. Reflections on the history of systematic reviews. **BMJ Evidence-Based Medicine**, London, v. 23, n. 4, p. 121-122, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2018-110968>.

CRUZ, Roberto Moraes; BORGES-ANDRADE, Jairo Eduardo; ANDRADE, Alessandro Luiz de; MOSCON, Daniela Campos Bahia; VISEU, João. A avaliação por pares em periódicos científicos. **Revista Psicologia: Organizações & Trabalho**, v. 22, n. 2, p. I-IV, abr./jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.5935/rpot/2022.2.editorial>

DONATO, Helena; DONATO, Mariana. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 32, n. 3, p. 227-235, mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.20344/amp.11923>

FEITOSA, Raphael Alves; SILVA, Isabelle Coelho da. Uma revisão sistemática de literatura acerca dos trabalhos sobre a interface entre ensino e história da matemática. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 17, n. 38, p. 293-308, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v17i38.10611>

FIGARO, Anajara Kaczmarek; FONSECA, Eril Medeiros da; LINDEMANN, Renata Hernandez. Saberes populares, Química e plantas medicinais: uma abordagem de ensino para o nível secundário com base em atividades práticas. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 5, n. 2, p. 234-252, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5i2.12385>

LINDE, Klaus; WILLICH, Stefan N. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. **Journal of the Royal Society of Medicine**, London, v. 96, n. 1, p. 17-22, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1177/014107680309600105>

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999. ISBN 85-85881-71-2

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MELO, Marilândes Mol Ribeiro de; VIEIRA, Jonathan Malone; BRAGA, Otoniel Carvalho de. Da xícara ao Becker: plantas medicinais como recurso didático no ensino de Química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, p. 149-160, maio/ago. 2016. ISSN 2238-2380. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/3427/2151>. Acesso em: 5 dez. 2026.

MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso; JUSTI, Rosária. Ensino-aprendizagem de Ciência e sobre Ciência através de modelagem. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1–21, 2021.

MORAIS, Nilson dos Santos; ALMEIDA, Aline Rafaela de. Ensino da química na perspectiva freiriana e a manutenção da evasão escolar no ensino médio brasileiro: a questão-problema socioeconômica. **Diálogo**, Canoas, n. 51, p. 1–9, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18316/dialogo.vi51.10497>.

DORVILHETE, Leandro Santos; SANTOS, Maria de Fátima Pereira dos; SILVA, Rômulo Carvalho da. Sequência didática como estratégia metodológica para o ensino de Química no Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 564–586, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18542/rec.v20i3.7247>

NIZA, Sérgio. **Escritos sobre educação**. Lisboa: Tinta da China, 2009.

OLIVEIRA, Elisandra Brizolla de *et al.* Plantas medicinais como alternativa para o estudo de taxonomia e funções orgânicas no Ensino Médio. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 2, p. 835–855, maio/ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.47456/krkr.v1i9.30333>

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos. Petrópolis: Vozes, 1973.

RAMALHO, Welandro Damasceno; SILVA, Patrícia de Almeida; ROCHA, João Batista Teixeira da. Vinte anos do Portal de Periódicos da Capes: histórico, consolidação e desafios. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 20, n. 44, p. 1–23, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21713/rbpg.v20i44.1728>

ROCKENBACH, Lara Colvero; RAUPP, Daniele Trajano; ANDRADE NETO, Agostinho Serrano de. Meaningful learning of stereochemistry using medicinal plants as contextualization through a virtual learning environment platform. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 1–17, jan./abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v9n1.17081>

SAMPAIO, Rosana F.; MANCINI, Marisa C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83–89, jan./fev. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>

SANTOS JÚNIOR, José Laurindo dos et al. Didactic resources for the teaching-learning process of botanical contents for basic education in Brazil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, e448101321500, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21500>.

SANTOS JÚNIOR, José Laurindo dos; SANTOS, Lucas Siqueira dos; MEIADO, Marcos Vinicius; SILVA, Elizamar Ciríaco da. Plantas medicinais como alternativa para o estudo de taxonomia e funções orgânicas no Ensino Médio. **Revista Eletrônica de Educação**, Vitória da Conquista, v. 3, n. 7, p. 1–18, 2022. DOI: <https://doi.org/10.22481/reed.v3i7.10246>.

SGANZERLA, Francieli Luana; FLÔRES, Ana Luiza Zappe Desordi; DINARDI, Ailton Jesus; MARZARI, Mara Regina Bonini. Plantas medicinais no ensino de Ciências: uma revisão sistemática. **Revista Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 29, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34019/2447-5246.2024.v29.43876>

SILVA, Fernando César; SILVA, Edyth Priscilla Campos; DUARTE, Diogo Moreira; DIAS, Franciele de Sousa. Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino médio possuem sobre a função das representações visuais no ensino de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, e21061, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210061>

SOUSA, Geysa Freitas de; SUDÉRIO, Fabrício Bonfim. “Eu vejo plantas”: uma sequência didática para o ensino de botânica no ensino médio. **Dialogia**, n. 45, e23696, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5585/45.2023.23696>

TEODORO, Paulo Vitor; RIGUE, Fernanda Monteiro; TEIXEIRA JÚNIOR, José Gonçalves. Recursos didáticos no ensino de química: concepções na formação inicial de professores/as. **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 6, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2023v6n6.13626>

THIOLLENT, Michel. Notas sobre a metodologia da pesquisa-ação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 44, p. 77–88, 1983

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

VIVÊNCIA FEDATHIANA NO ENSINO DE ÁLGEBRA: PADRÕES E REGULARIDADES NO 2º ANO DOS ANOS INICIAIS

Marcília Cavalcante Viana
Gabriela de Aguiar Carvalho
Roberto da Rocha Miranda
Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

O ensino de álgebra nos Anos Iniciais apresenta dificuldades, principalmente pelo uso de métodos tradicionais e pouco contextualizados, corroborando com Bezerra (2023). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), defende um ensino pautado no Letramento Matemático, que amplie a capacidade de argumentar, representar e resolver problemas. Neste contexto, elucidamos a metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), que possui três níveis: preparação, vivência e análise. A SF é centrada em uma postura mediadora docente, que promove a postura investigativa do estudante.

A prática pedagógica trata-se de um estudo qualitativo e exploratório, é um recorte de uma pesquisa de mestrado que abordou as dificuldades dos professores do 2º ano, Anos Iniciais em vivenciar o Letramento Matemático (Viana, 2025). O presente estudo apresenta a vivência de uma Sessão Didática, que é integrante de um produto educacional elaborado no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA-UFC), fundamentada na metodologia de ensino Sequência Fedathi, envolvendo o componente curricular matemática, cujo conteúdo abordado foi padrões e regularidades, explorado por meio da manipulação de materiais concretos (contas coloridas inseridas em fios de silicone), com o intuito de favorecer a visualização e a construção de sequências pelos estudantes.

O estudo é orientado a partir da seguinte questão: quais as contribuições da metodologia de ensino Sequência Fedathi, para o desenvolvimento do pensamento algébrico de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, no ensino de padrões e regularidades? Objetiva-se analisar as contribuições de uma Sessão Didática (SD) estruturada pela metodologia de ensino SF na aprendizagem de padrões algébricos no 2º ano dos Anos Iniciais.

A prática pedagógica consistiu em uma Sessão Didática (SD) fundamentada na vivência da SF segundo suas fases: tomada de posição, maturação, solução e prova. Justifica-se a vivência realizada pela importância de ressignificar o ensino de padrões e

regularidades nos Anos Iniciais, com materiais concretos, como continhas coloridas, e ao explorar padrões visuais, favorecendo a construção de ideias algébricas de maneira socialmente significada, com ênfase no Letramento Matemático, alinhada com as habilidades e competências da BNCC (Brasil, 2017) e do Documento Curricular Referencial de Fortaleza (DCRFor) (Fortaleza, 2024).

Corroborando com Bezerra (2023), que destaca a metodologia de ensino SF como uma possibilidade para romper com a prática pedagógica expositivista, favorecendo a compreensão do pensamento algébrico para além de símbolos, incluindo a exploração de padrões e propriedades matemáticas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a BNCC (Brasil, 2017), o Letramento Matemático é a capacidade de utilizar os conhecimentos matemáticos para raciocinar, representar, comunicar, argumentar e comunicar matematicamente. Santos (2022) define o Letramento Matemático como a habilidade de utilizar conhecimentos matemáticos para interpretar, compreender e interagir com o mundo. Isso inclui resolver problemas do cotidiano, tomar decisões informadas e reconhecer a matemática como uma linguagem que se faz presente nas relações sociais, culturais e econômicas.

Segundo Viana (2025), o Letramento Matemático refere-se ao entrelace do desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e matemática, possibilitando ao estudante compreender conceitos matemáticos e aplicá-los na resolução de problemas em contextos escolares e sociais, contribuindo para que tenha instrumentos capazes de favorecer a transformação de sua realidade.

O pensamento algébrico, conforme D'Amore (2007), ultrapassa o uso de símbolos e equações formais, abrangendo a identificação de padrões, relações e regularidades que estruturam a Matemática. Nesse sentido, atividades que explorem padrões visuais, como as realizadas na presente pesquisa, tornam-se estratégias pedagógicas para aproximar os alunos da Álgebra de maneira socialmente significada.

A BNCC (Brasil, 2017) destaca a importância do ensino de sequências e padrões para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os estudantes devem aprender a identificar regularidades, que envolvem reconhecer padrões em sequências de dados, como figuras geométricas ou números.

Segundo Van de Walle (2009), o pensamento algébrico nos Anos Iniciais pode ser compreendido como a capacidade de identificar padrões e relações, expressá-los de diferentes formas e utilizá-los para generalizar ideias matemáticas. Essa perspectiva amplia a álgebra para além da simples manipulação de símbolos, envolvendo a construção de significados e a análise de regularidades presentes em situações numéricas, geométricas e funcionais.

O DCRFor (Fortaleza, 2024), destaca que, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o pensamento algébrico deve ser estimulado por meio de regularidades (reconhecimento de padrões), generalização de padrões, propriedades da igualdade, e equivalência. Ainda conforme o documento não é adequado o uso de letras para expressar regularidades nos Anos Iniciais. A ênfase deve estar na exploração de sequências numéricas (repetitivas e recursivas) e na interpretação da igualdade como relação e não apenas como sinal de resultado.

A metodologia Sequência Fedathi (SF) pode ser compreendida como uma proposta didático-pedagógica que visa à mudança de postura do professor, reverberando em uma postura investigativa do estudante por meio de perguntas e da resolução de situações-problema. A SF organiza a ação docente em quatro fases: tomada de posição, maturação, solução e prova, que possibilitam ao estudante vivenciar etapas semelhantes às do trabalho de um matemático, valorizando o processo de construção do conhecimento mais do que o resultado final (Santos, 2022). Nessa perspectiva, o professor atua como mediador, utilizando perguntas, contraexemplos e intervenções planejadas para favorecer a reflexão, a autonomia intelectual e a superação de obstáculos epistemológicos, promovendo uma aprendizagem socialmente significada.

Conforme a BNCC (Brasil, 2017) e Santos (2022), o Letramento Matemático envolve a capacidade de utilizar conhecimentos matemáticos para interpretar, comunicar, argumentar e intervir na realidade, perspectiva que se amplia quando articulada ao pensamento algébrico entendido, segundo D'Amore (2007) e Van de Walle (2009), como a habilidade de identificar padrões, relações e regularidades e de generalizar ideias matemáticas para além da manipulação simbólica formal. Nesse sentido, o ensino de sequências e padrões, destacado pela BNCC (Brasil, 2017), pelo DCRFor (Fortaleza, 2024), deve favorecer aos estudantes habilidades de leitura, escrita e interpretação matemática em variados contextos, sem a antecipação inadequada do uso de letras, priorizando a compreensão das regularidades, da igualdade como relação e da generalização informal. A SF, conforme Santos (2022), alinha-se a essa perspectiva ao

promover uma prática pedagógica investigativa, em que o professor, como mediador, organiza situações-problema e utiliza perguntas e contraexemplos para favorecer uma vivência investigativa em sala de aula.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como qualitativo, pois estabelece “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, em que a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são centrais” (Prodanov e Freitas, 2013, p. 70). Esse tipo de abordagem não busca quantificar dados, mas compreender processos, experiências e sentidos atribuídos pelos participantes. Quanto ao objetivo, trata-se de uma pesquisa exploratória, uma vez que “visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito ou construindo hipóteses sobre ele” (Prodanov e Freitas, 2013, p. 51).

Partindo da manipulação de continhas coloridas e exploração de padrões, contribuindo para desenvolver o pensamento algébrico, a vivência fedathiana foi realizada no dia 11 de dezembro de 2024, no período de 2 horas, em uma turma de 22 estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal, da cidade de Fortaleza - Ceará, alinhando-se às habilidades da BNCC (Brasil, 2017) e DCRFor (Fortaleza, 2024) para fomentar o raciocínio lógico, a argumentação e a capacidade de generalização matemática.

Objetiva-se analisar as contribuições de uma Sessão Didática (SD) estruturada pela metodologia de ensino SF na aprendizagem de padrões algébricos no 2º ano dos Anos Iniciais. A SD foi estruturada segundo a metodologia de ensino Sequência Fedathi para o desenvolvimento do pensamento algébrico em estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, utilizando materiais concretos, continhas coloridas e fios de silicone, buscando favorecer a compreensão de padrões e regularidades matemáticas, segundo o conceito de Letramento Matemático alinhado às competências da BNCC (Brasil, 2017) e do DCRFor (Fortaleza, 2024).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aporte metodológico da prática pedagógica está fundamentado na metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), que foi desenvolvida pelo Prof. Dr. Hermínio Borges Neto, na Universidade Federal do Ceará (UFC), durante a década de 90. A SF tem como

aspecto central a mudança de postura docente por meio de uma atitude mediadora. Estruturada em quatro etapas (tomada de posição, maturação, solução e prova), a SF busca engajar os estudantes em situações de investigação e resolução de problemas, semelhantes ao trabalho de um matemático (Santos, 2022).

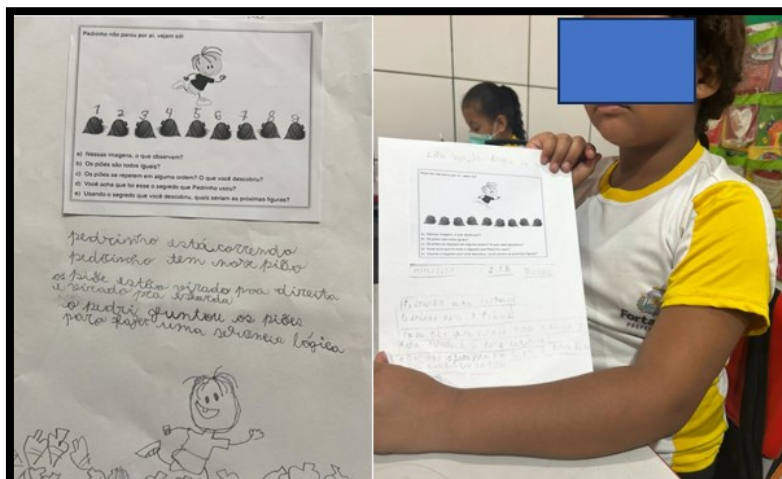
Foi vivenciada uma Sessão Didática (SD), que no contexto da SF é compreendida como o planejamento do que deve ocorrer antes, durante e depois do momento da aula, conforme Santos (2022), obedecendo aos princípios da análise teórica que envolve o estudo do conteúdo matemático a ser abordado e a definição de objetivos de aprendizagem, e da análise ambiental que corresponde ao conhecimento do nível de desenvolvimento dos estudantes (*plateau*), suas experiências prévias e o contexto escolar. Esses dois elementos são fundamentais. A SD organiza o planejamento das atividades em três níveis: preparação, vivência e análise, segundo Santos (2017), promovendo um ambiente colaborativo e reflexivo para o desenvolvimento do conhecimento.

Na metodologia Sequência Fedathi, o *plateau* corresponde ao levantamento do nível de conhecimento, experiência e desenvolvimento cognitivo dos estudantes (Santos, 2022). Ele faz parte da análise ambiental e é essencial para que o professor compreenda as concepções prévias dos estudantes sobre o conteúdo a ser trabalhado. Assim, o *plateau* serve de base para definir a abordagem pedagógica, selecionar materiais adequados e elaborar perguntas e contraexemplos que favoreçam a aprendizagem.

Para estabelecimento do *plateau*, realizamos a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, por meio de questionamentos sobre os conteúdos que seriam abordados durante a SD. Esse momento consistiu numa atividade com sequência de piões, adaptada segundo Nacarato e Custódio (2018), a atividade apresenta a imagem de um menino chamado Pedrinho que precisa descobrir a posição correta dos piões.

A professora mediadora distribuiu esse desafio xerocopiado para os estudantes e explorou de forma contextualizada para que estes identificassem o padrão da sequência e apresentassem a posição do próximo pião. A vivência iniciou com o *plateau* a partir de perguntas como: Olhe atentamente para as figuras dos piões, o que você observa de interessante neles? Todos os piões são iguais ou há alguma diferença entre eles? Tente descobrir se os piões seguem uma ordem de repetição. Como eles estão organizados? Qual padrão você identifica? Com base no padrão que você descobriu, desenhe como seriam as próximas figuras.

Figura 1: Estabelecimento do *plateau*, atividade com sequência de piões



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Após o *plateau*, houve a vivência da SD, que ocorreu na sala de aula regular, organizada de forma a permitir a circulação do professor entre os grupos e favorecer a interação e colaboração entre os pares. Os objetos manipulativos utilizados foram continhas coloridas e fios de silicone, para a elaboração de um cordão de contas coloridas com um padrão de cores, permitindo aos estudantes construir suas próprias sequências e sendo desafiados a descobrir o padrão elaborado pelos colegas. Cada cordão deveria conter 28 continhas, utilizando-se de três a quatro cores.

Durante a primeira fase, a tomada de posição, os estudantes foram convidados a observar uma sequência de continhas coloridas organizadas em um padrão alternado de cores (azul, vermelho, amarelo, azul, vermelho...). No início da vivência foi explicado o porquê de elaborar um cordão e não um colar, pois o cordão é infinito e se outro estudante quiser continuar, ele pode, pois, a sequência não tem fim. Ao serem questionados sobre a cor da próxima continha da sequência, muitos estudantes responderam, demonstrando familiaridade com o conceito de repetição. No entanto, ao avançar para posições mais distantes na sequência (como a 10^a ou 15^a continha), alguns estudantes revelaram dificuldades em fazer previsões, evidenciando limites na compreensão do padrão e da contagem em saltos.

Na fase de maturação, os estudantes trabalharam em duplas, recriando sequências com continhas de diferentes cores e tentando prolongá-las até a 28^a continha. Essa prática permitiu a observação de regularidades, além de incentivar o uso de diferentes estratégias de generalização, como contar de dois em dois ou agrupar cores. As

continhas, por serem fáceis de manusear, facilitaram a visualização dos padrões e o engajamento dos estudantes. O uso simbólico das cores, representadas por letras no quadro (A para azul, V para vermelho, P para preto), promoveu uma maior compreensão da linguagem matemática e favoreceu o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Figura 2 - Momento de maturação, recriando sequências com continhas

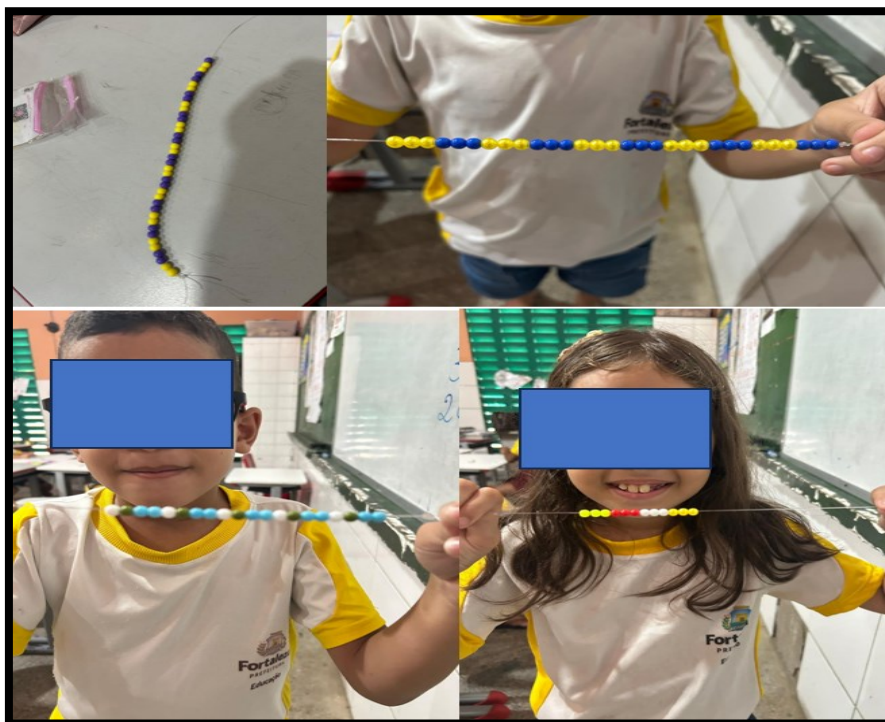


Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Na Figura 2 destaca-se as interações em duplas, o papel do professor na mediação por meio de perguntas foi muito importante, segundo Souza (2013) as perguntas podem ser orientadoras, esclarecedoras e estimuladoras, como: Qual seria a cor da continha número 12? Ou se a primeira continha mudar de cor, como fica a sequência? Os estudantes foram provocados a refletir e justificar suas ideias. Essa prática destaca o princípio fedathiano da “pedagogia mão no bolso”, em que o professor não dá respostas prontas ao estudante, mas estimula o pensamento crítico, reflexivo e investigativo, promovendo o protagonismo estudantil.

Na Figura 3 destaca-se a fase solução, os estudantes apresentaram seus cordões de continhas e destacaram seus padrões de cores. A maioria dos grupos conseguiu identificar e descrever padrões, revelando uma evolução em relação ao início da vivência. Um grupo criou uma sequência com três cores (azul, amarelo, vermelho) e conseguiu prever corretamente a cor da 21ª continha com base na contagem. Outros grupos exploraram variações, como sequência de dobrar a quantidade de uma cor antes de mudar para a próxima, indicando um nível mais elaborado de raciocínio matemático.

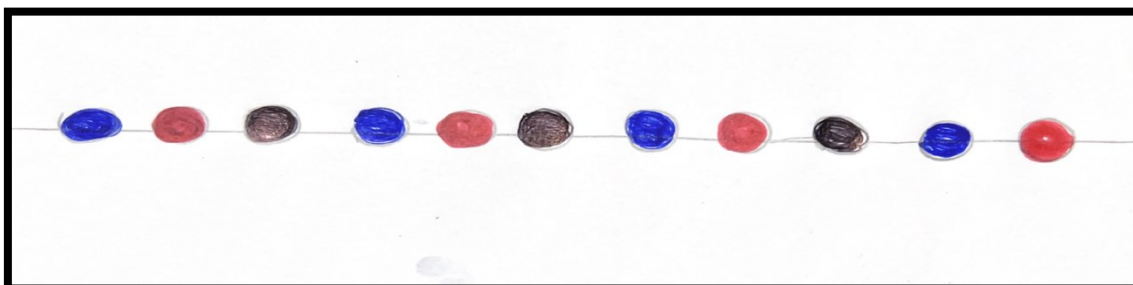
Figura 3 - Fase solução, apresentação dos cordões de continhas



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Na fase prova, foi solicitada a produção individual de um pequeno registro escrito e ilustrado, no qual os estudantes deveriam representar um padrão e indicar a cor de uma continha em determinada posição. Os registros revelaram avanços no reconhecimento e uso de regularidades, favorecendo a identificação de padrões em sequências repetitivas e recursivas e descrevendo os elementos ausentes nas sequências, além de utilizar diferentes formas de representação simbólica e visual e explorar noções iniciais de dobro, metade e estimativas com apoio visual.

Figura 4 - Fase prova, representação por meio de registros dos cordões de continhas



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Na Figura 4, estudante representou, por meio de desenho, uma sequência de

continhas organizada em um padrão repetitivo, nas cores azul–vermelho–preto, ilustrando as da sequência em forma linear, semelhante a um cordão. Em seguida, explicou que a sequência se repete a cada três continhas. No registro, o estudante indicou, que a 10^a continha seria vermelha, justificando sua resposta com base na regularidade observada, seja por meio da contagem em saltos e pela identificação de ciclos completos, demonstrando compreensão da regularidade e uma generalização inicial.

Esses registros evidenciam avanços no reconhecimento de padrões, no uso de múltiplas representações (visual, simbólica e escrita) e no desenvolvimento do pensamento algébrico, em consonância com a BNCC (Brasil, 2017) e o DCRFor (Fortaleza, 2024).

Os registros escritos dos estudantes, as produções de seus cordões de continhas, bem como suas falas e interações durante a vivência, revelaram que ao organizarem as continhas observavam de forma criteriosa a elaboração dos colegas, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento algébrico e de competências como o raciocínio lógico, o espírito investigativo e a cooperação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo analisar as contribuições de uma Sessão Didática (SD) estruturada pela metodologia de ensino SF na aprendizagem de padrões algébricos no 2º ano dos Anos Iniciais. A partir das análises realizadas, compreendemos que o objetivo foi atendido, uma vez que a vivência desenvolvida possibilitou avanços na compreensão, identificação, descrição, continuidade e criação de padrões pelos estudantes, evidenciando a consolidação de noções iniciais do pensamento algébrico.

As interações em duplas e em grupos, aliadas à mediação docente por meio de perguntas orientadoras, esclarecedoras e estimuladoras, favoreceram o protagonismo estudantil e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Em consonância com o princípio fedathiano da “pedagogia mão no bolso”, o professor assumiu uma postura investigativa e mediadora, instigando os estudantes a refletirem, justificarem suas hipóteses e generalizarem ideias matemáticas, em vez de oferecer respostas prontas. Essa postura contribuiu para a construção de um ambiente dialógico, colaborativo e desafiador.

Observou-se, ainda, que os estudantes demonstraram evolução ao longo da vivência, especialmente na fase de solução, quando apresentaram seus cordões de continhas e explicitaram os padrões criados. Nesse contexto, destacamos que a vivência

fedathiana permitiu o desenvolvimento de habilidades referentes a unidade álgebra, além de promover competências gerais como o raciocínio lógico, a cooperação entre os pares e a valorização da pluralidade de ideias e estratégias. Foi possível observar melhorias na capacidade dos estudantes em identificar, descrever, continuar e criar padrões, além de justificar suas escolhas com base em regularidades percebidas nas sequências construídas.

O uso das continhas possibilitou uma abordagem mais sensorial e visual sobre padrões e regularidades, constituindo uma vivência inovadora em que os estudantes tiveram a oportunidade de construir seu cordão de continhas a partir de um padrão, contribuindo para a compreensão dos conceitos matemáticos. Essa prática destaca a importância da utilização de materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, que muitas vezes é reduzido ao uso excessivo do livro didático nos Anos Iniciais, especialmente quando se trata da introdução de conteúdos algébricos que exigem um maior nível de abstração pelos estudantes.

O papel docente, assumindo a postura mediadora preconizada pela Metodologia de ensino SF, foi central no processo, pois em vez de fornecer respostas prontas, mediou a aprendizagem com perguntas, que provocaram os estudantes a refletir, argumentar e generalizar ideias matemáticas. Durante a atividade, os estudantes trabalharam individualmente, em duplas e em grupos, favorecendo a colaboração, a comunicação matemática e a construção coletiva do conhecimento.

Conclui-se que com o entrelace da Sequência Fedathi com o Letramento Matemático e as habilidades e competências da BNCC e do DCRFor, é possível transformar o ensino da Álgebra em uma experiência socialmente significada, acessível e investigativa, promovendo uma formação mais crítica, reflexiva e autônoma dos estudantes desde os Anos Iniciais.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Antônio Marcelo Araújo. **Tecendo redes cognitivas entre a formação matemática do pedagogo e o pensamento algébrico**: reflexões a partir de grupos focais. 2023. 121 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2023. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76364>. Acesso em: 18 de fev. de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 23 de nov. de 2024.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática**. Trad. de Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

FORTALEZA. Robson Montegomeri Ribeiro et al. Secretaria Municipal da Educação de Fortaleza (SME) (org.). **Documento Curricular Referencial de Fortaleza - Matemática**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2024. 4 v. Disponível em: https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1hTHC74mVkQcPHnoMemPuTSPr__5WMkFh. Acesso em: 23 nov. 2024.

NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. **O desenvolvimento do pensamento algébrico na educação básica**: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ou ensinará) matemática. Brasília: SBEM, 2018. (Coleção SBEM, 12). E-book.

PRODANOV, Cléber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Nova Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

SANTOS, Maria José Costa dos. **A formação do professor de matemática**: metodologia sequência fedathi (sf). Revista Lusófona de Educação, [s. l.], v. 38, n. 38, p. 81-96, 2017. ISSN 1646-401X. Disponível em: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261>. Acesso em: 18 set. 2024.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de matemática**: discussões teóricas e experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamental. Curitiba: CRV, 2022.

SOUZA, Maria José Araújo. **Sequência Fedathi**: apresentação e caracterização. In: SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima; BORGES NETO, Hermínio; LIMA, Ivoneide Pinheiro de; SANTOS, Maria José Costa dos; ANDRADE, Viviane Silva de (orgs.). Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 15-47. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/47515> . Acesso em: 10 mar. 2025.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIANA, Marcília Cavalcante. **Base Nacional Comum Curricular, Práticas Fedathianas e Letramento Matemático**: proposta reflexiva sobre as dificuldades dos professores no 2º ano dos anos iniciais. 2025. 139 f. Dissertação. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/ri/bitstream/riufc/82375/4/2025_dis_mcviana.pdf . Acesso em: 31 dez. 2025.

ORGANIZADORES

Maria José Costa dos Santos



Pós-Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ProPed/UERJ). Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Graduada em Pedagogia e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (PPGE/UFC). Graduada em Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) e Graduada em Matemática pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE). Graduada em Tecnologia da Gestão Pública (PUC). Professora Associada de Matemática no Curso de Pedagogia (UFC). Pesquisadora e orientadora nos Programas de Pós-Graduação (PPGE/UFC); (RENOEN/Polos UFC); e, (ENCIMA/UFC). Coordenadora do Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC) de 2021-2025). Líder do grupo de estudos e pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3144508981197442>.

ORGANIZADORES

Marcília Cavalcante Viana



Doutoranda do Programa de Pós - Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) TURMA 2026.1, Polo Instituto Federal do Ceará (Fortaleza- CE). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). É Professora efetiva da Prefeitura Municipal de Fortaleza. É integrante do Grupo de estudo e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (G-TERCOA /CNPq- UFC). Link do lattes : <http://lattes.cnpq.br/4275954498472163>

ORGANIZADORES

Silvany Bastos Santiago



Graduada em Pedagogia, com mestrado e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), é Professora Associada do Instituto Federal do Ceará (UFC). Atua na formação de professores e em programas de pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA-UFC), atua como docente da Rede Nordeste de Ensino (polo IFCE- Fortaleza) e no Mestrado em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI- polo IFCE-Fortaleza). É integrante do Grupo de estudo e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (G-TERCOA /CNPq-UFC).Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/8128196166798668>.

AUTORES

Adauto Lopes da Silva Filho



Professor Titular aposentado, membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Filosofia e do PPGE, ambos da UFC. Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre e Graduado em Filosofia. Colaborador da Revista Educação em Debate da UFC. Líder do Grupo de Pesquisa Teoria Crítica, Filosofia e Educação. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9061-840X>. Correio eletrônico: adautoufcfilosofia@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7589742541348845>.

AUTORES

Ana Carolina Silva e Silva



Licenciada em Química pela UECE e especialista no Ensino de Biologia e Química. É mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Atuante na Rede Estadual Cearense de Ensino. Link de acesso ao Lattes:

<https://lattes.cnpq.br/7225688683387159> .

AUTORES

Ana Lucia Balbino da Silva



Professora da Rede municipal do município de Eusébio, Ceará. Mestranda em Educação (UFC). Graduada em Pedagogia e em Letras/Português (UFC). Especialização em Educação à Distância (UFC). Especialização em Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (IFRR). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/7746612508799115>.

AUTORES

Antônio Carlos Gomes Alves



Professor de Química na EEEP
Deputado Roberto Mesquita
(General Sampaio/CE),
licenciado em Química pela
Faculdade Única de Ipatinga
(FUNIP) e em Ciências com
Habilitação em Biologia pela
Fundação de Ensino Superior de
Olinda (FUNESO). Mestrando no
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e
Matemática (ENCIMA/UFC). Link
de acesso ao Lattes:
<https://lattes.cnpq.br/0213494248708675>.

AUTORES

Carlos Alberto Santos de Almeida



É bacharel em Física pelo Departamento de Física (1980), mestre em Física pela UFC - Departamento de Física (1984) e doutor em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas em Física (1991). Atualmente é professor titular da Universidade Federal do Ceará. Atua no Programa de Pós-Graduação em Física da UFC. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/4841596242259728>.

AUTORES

Edneide Maria Ferreira da Silva



Professora adjunta da UFPI. É membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e líder do grupo de pesquisa Estratégias para o Ensino de Ciências que contribuem para o letramento/alfabetização e divulgação científica. Docente permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFC. Link de acesso ao Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6809910380825337>.

AUTORES

Enwylly dos Prazeres Primo



Licenciada em Física pelo IFCE Campus Cedro, especialista em Metodologia do ensino da Matemática e da Física pela Universidade Alphaville e mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui interesse em pesquisas na área de metodologias ativas para o ensino do ensino da Física e da Matemática. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/7413800751243522>.

AUTORES

Elzenir Neves Candéa Silva



Graduada em Pedagogia com licenciatura plena (UVA-2004) e Letras Português (UFC-2025). Especialista em Planejamento Educacional (UNIVERSO-RJ) e Especialista em Mídias em Educação (UFAL-2016). Integrante do grupo de pesquisa: Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

Mestranda em Educação Inclusiva em Rede Nacional-PROFEI (2025), pelo Instituto Federal do Ceará, Campus-Paracuru. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/0090065704572782>

AUTORES

Elane Araujo Nogueira



Professora da Rede Pública Municipal de Ensino de Fortaleza, Ceará (SME). Mestre em Tecnologia Educacional pelo Programa de Pós Graduação em Tecnologia Educacional na Universidade Federal do Ceará (PPGTE/UFC). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/0988649088772288>.

AUTORES

Fátima Miranda Nunes



Professora Adjunta IV da UFC, atuante em disciplinas de Química Orgânica e Química Geral (presencial e EaD/UAB). É docente permanente nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (ENCIMA) e em Química. Tem experiência no desenvolvimento de estratégias inovadoras para o ensino de Química e em Química dos Produtos Naturais. Link do lattes:

<http://lattes.cnpq.br/8529079648644309>.

AUTORES

Francisco Edison Eugenio de Sousa



Doutor e Mestre em Educação pela FAGED/UFC; Licenciado em Pedagogia pela UECE/FECLESC. Professor do curso de Pedagogia da UECE/FECLESC;

Coordenador do LaboMática, na FECLESC; Pesquisador vinculado ao Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/UFC/CNPq).

Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/1626910802465251>

AUTORES

Francisco Dalan de Carvalho Galeno



Licenciado em Física (IFCE) e Pedagogia (FAVENI), com pós-graduação em Gestão Escolar. Atualmente cursa Especialização em Ensino de Matemática (PED) e é mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela UFC, atuando na interface entre formação docente e práticas educacionais. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/4617707911984567>.

AUTORES

Francisco José da Costa



Licenciado em Química pela UFC, mestre em Ensino de Ciências e Matemática e doutorando em Ensino pela UFC, bolsista da FUNCAP/CE e professor da SEDUC-CE, atuando em ensino de Química e formação docente. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/1346198157903360>.

AUTORES

Gabriela de Aguiar Carvalho



Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN - UFC). Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (FACED - UFC). Graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2014). Especialista em Tecnologias Digitais para a Educação Básica pela Universidade Estadual do Ceará - UECE (2018). Atualmente é professora da Rede Municipal de Ensino de Fortaleza. É integrante do Grupo de estudo e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (G-TERCOA/CNPq-UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/8427403462885106>.

AUTORES

Herlane Maria dos Santos Oliveira



Licenciada em Química pela Universidade Federal do Piauí (2016), pós-graduada em Neurociências pelo Instituto Pedagógico de Minas Gerais (2024), é Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (UFC), vinculado ao eixo temático do Ensino de Química e é professora efetiva do município de Fortaleza. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/2981456059621589>.

AUTORES

Isaias Batista de Lima



Colaborador da Universidade Federal do Ceará (UFC) e professor adjunto da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Sociologia da Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: didática do ensino de química, didática do ensino de física, educação, avaliação educacional e formação de professores. Link de acesso ao Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4625217174686713>

AUTORES

Jorge Carvalho Brandão



Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui graduação em Matemática (UFC), mestrado em Engenharia Civil Recursos Hídricos (UFC). Atualmente é professor associado de Matemática para Engenharias do Centro de Tecnologia (CT/UFC). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Inclusiva. Professor dos programas de pós-graduação da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) e da Faculdade de Educação (PPGE/UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/2206483361634095>.

AUTORES

Karla Bianca Soares Xavier



Graduada em Física pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), especialista em Ensino de Física e mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). É professora efetiva nível F do Estado do Ceará. Tem interesse em pesquisas na área de Ensino de Física e Educação Inclusiva. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/6992644862809087>.

AUTORES

Leonardo Alves Ferreira



Doutor em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Licenciado em Pedagogia. Professor da UECE e da rede pública municipal de Fortaleza/CE. Pesquisador nas áreas de formação de professores que ensinam Matemática e Educação Financeira Escolar. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/0352457419182061>.

AUTORES

Leonardo da Silva Sousa



Professor contratado da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC), licenciado em Química pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), graduando em pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Especialista em Metodologia do Ensino de Química. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC). Link de acesso ao Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4475809612063513>

AUTORES

Liane Garcia Pinheiro Lemos

Professora da Rede municipal de Fortaleza, Ceará. Mestranda em Educação (UFC). Licenciada em Matemática (UECE). Especialização em Psicopedagogia (Unichristus).

Especialização em Gestão Escolar (UECE). Integrante do grupo de pesquisa: Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC). Link do lattes:

<http://lattes.cnpq.br/5759871655465148>.



AUTORES

Marcília Cavalcante Viana



Doutoranda do Programa de Pós - Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) TURMA 2026.1, Polo Instituto Federal do Ceará (Fortaleza- CE). Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora efetiva da Prefeitura Municipal de Fortaleza. É integrante do Grupo de estudo e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (G-TERCOA /CNPq- UFC). Link do lattes : <http://lattes.cnpq.br/4275954498472163>

AUTORES

Maria José Costa dos Santos



Pós-Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ProPed/UERJ). Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Graduada em Pedagogia e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (PPGE/UFC). Graduada em Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) e Graduada em Matemática pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE). Graduada em Tecnologia da Gestão Pública (PUC). Professora Associada de Matemática no Curso de Pedagogia (UFC). Pesquisadora e orientadora nos Programas de Pós-Graduação (PPGE/UFC); (RENOEN/Polos UFC); e, (ENCIMA/UFC). Coordenadora do Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC) de 2021-2025). Líder do grupo de estudos e pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3144508981197442>.

AUTORES

Maria do Socorro Costa dos Santos



Mestranda em educação pelo Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE/UFC). Bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Linha de pesquisa História e Memória da Educação (NHIME). Eixo temático: Filosofia da História e da Educação, Ética e Teoria Crítica. Membro do Grupo de Pesquisa Teoria Crítica, Filosofia e Educação, coordenado pelo Professor Aduino Filho. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2321602373340031>. E-mail: mariadoscorrojjj@gmail.com.

AUTORES

Mário Cabral de Sousa Filho



Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFC), Professor efetivo da Prefeitura Municipal de Fortaleza, atuando nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Desenvolve pesquisas na linha de formação de professores, ensino de Ciências e Matemática e Educação Financeira Escolar. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/5024121736263158>.

AUTORES

Paulo de Tarso Cavalcante Freire



Bacharel e Mestre em Física (UFC) com Doutorado em Ciências (UNICAMP). Atua como professor no Mestrado de Ensino de Ciências e Matemática da UFC e no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo Fortaleza, além de ministrar disciplinas de física em cursos de graduação da UFC. Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/5396850632263675>.

AUTORES

Robéria Vieira Barreto Gomes



Doutora em Educação pela Universidade Federal do Paraná; Mestre em Educação (2010) pela Universidade Federal Fluminense (UFF/RJ), com especialização em Psicopedagogia (2001) e graduada em Licenciatura Plena em Pedagogia. É professora Associada da Universidade Federal do Ceará (UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/3456804214594890> .

AUTORES

Roberto da Rocha Miranda



Doutor em Ensino (RENOEN-UFC), mestre em Ensino de Matemática e Ciências (ENCIMA) pela Universidade Federal do Ceará (UFC), graduado em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e atua como professor efetivo de Matemática no município de Caucaia. Tem como áreas de interesse evasão escolar, ensino da matemática, metodologias de ensino e didática. É integrante do Grupo de estudo e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (G-TERCOA /CNPq- UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/7004050132601700>

AUTORES

Rosângela Nobre Barros Marques



Mestranda em Educação (FACED/UFC). Graduada em Ciências de Dados (Estácio), Bacharel em Estatística (UFC) e Licenciatura Matemática (UECE). Especialização em Educação Matemática (UECE). Integrante do grupo de pesquisa: Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

Lattes:

<https://lattes.cnpq.br/0264002281100635>.

AUTORES

Silvany Bastos Santiago



Graduada em Pedagogia, com mestrado e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), é Professora Associada do Instituto Federal do Ceará (UFC). Atua na formação de professores e em programas de pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA-UFC), atua como docente da Rede Nordeste de Ensino (polo IFCE- Fortaleza) e no Mestrado em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI- polo IFCE- Fortaleza). É integrante do Grupo de estudo e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (G-TERCOA /CNPq- UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/8128196166798668>.

AUTORES

Samantha Soares Ferreira



Licenciada em Química pela Universidade Federal do Ceará (2017), pós-graduada em Informática na Educação pela Faculdade Única Prominas (2024), é Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (UFC), e Coordenadora da Educação Integral no município de São Gonçalo do Amarante. Link do lattes:

<http://lattes.cnpq.br/5477887190366184>.

AUTORES

Tamires de Araujo Fortunato



Mestranda, com graduação em Química e em Ciências Biológicas. Possui especializações em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional e em Ensino de Química. Atua na área de Educação, com experiência em ensino e pesquisa. Link do lattes:

<http://lattes.cnpq.br/1521837171827519>.

AUTORES

Tânia Maria Rodrigues da Silva



Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui graduação em Pedagogia pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Professora efetiva da Prefeitura Municipal de Fortaleza. É integrante do Grupo de estudo e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (G-TERCOA/CNPq- UFC). Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/5107860876397867>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Álgebra78, 124, 165, 211

C

Cultura Maker47, 48, 49, 50, 51,
53, 54, 57, 58

Currículo..... 8, 60, 63, 64, 69, 110,
148

E

Educação Brasileira.....68, 82, 100,
183

Educação Financeira85, 86, 87,
95, 96, 185, 188, 190, 191, 195,
196, 197

Ensino de Matemática 8, 96

Ensino-aprendizagem 208

Experimentos 152, 160

G

G-TERCOA. 5, 8, 12, 16, 17, 18, 22,
23, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41,
42, 43, 44, 45, 46, 79, 129, 130

I

Inovação.....8, 42, 43, 83

Inteligência Artificial..... 136, 137,
139, 140, 141, 142, 143, 146

L

Letramento matemático..... 72, 82

P

Pensamento Computacional.... 47,
48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58

Plantas medicinais...204, 208, 209

Probabilidade ... 78, 124, 161, 162,
163, 164, 165, 169, 170, 171

S

Sequência Didática 111

Sequência Fedathi .. 35, 36, 37, 39,
40, 41, 42, 43, 45, 71, 73, 76,
77, 79, 82, 84, 88, 124, 125,
127, 129, 132, 135, 162, 163,
167, 169, 170, 171, 172, 173,
210, 212, 213, 214, 219

Apoio e realização:

