

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ



revistadocentes.seduc.ce.gov.br



ISSN Impresso: 2526-2815
ISSN Eletrônico: 2526-4923

Fortaleza – Ceará
2025



Elmano de Freitas da Costa
Governador

Jade Afonso Romero
Vice-Governadora

Eliana Nunes Estrela
Secretária da Educação

Emanuelle Grace Kellye Santos de Oliveira
Secretária Executiva de Cooperação com os Municípios

Helder Nogueira Andrade
Secretário Executivo de Equidade, Direitos Humanos, Educação Complementar e Protagonismo Estudantil

Maria Jucineide da Costa Fernandes
Secretária Executiva de Ensino Médio e Profissional

José Iran da Silva
Secretária Executiva de Planejamento e Gestão Interna

Francisca de Assis Viana Moreira
Secretaria Executiva de Gestão da Rede Escolar

Julianna da Silva Sampaio
Assessora de Comunicação – ASCOM

Danielle Taumaturgo Dias Soares – Marta Emilia Silva Vieira – Wiltemberg Nascimento Pereira
Assessores Especiais do Gabinete

Ideigiane Terceiro Nobre
Coordenadora da Gestão Pedagógica do Ensino Médio – COGEM

Maria da Conceição Alexandre Souza
Articuladora da Coordenadoria da Gestão Pedagógica do Ensino Médio – COGEM

Dóris Sandra Silva Leão
Célula de Gestão Pedagógica e Desenvolvimento Curricular – COGEM/CEGED

Paulo Venício Braga de Paula
Centro de Documentação e Informações Educacionais – COGEM/CEGED/CDIE

ASCOM – Assessoria de Comunicação
Produção Gráfica da Revista

Gráfica Digital da SEDUC
Projeto Gráfico, Diagramação e Arte Final

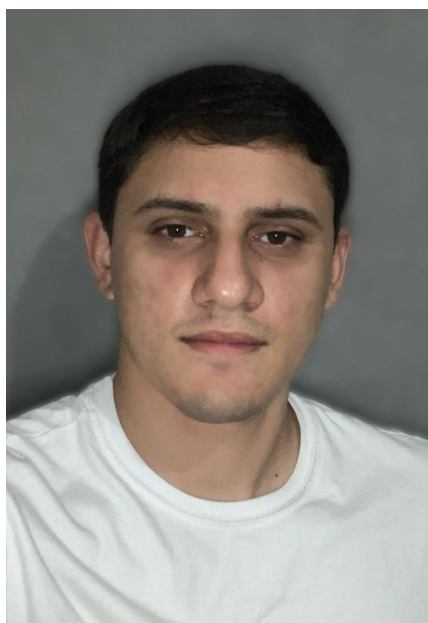
Profa. Esp. Maria das Graças Rodrigues de Lima
Revisão Português

Prof. Me. Francisco Elvis Rodrigues Oliveira
Revisão Inglês

Elizabete de Oliveira da Silva
Normalização Bibliográfica

Tiragem
2.000 exemplares

Contatos:
85 3101 3976
revistadocentes@seduc.ce.gov.br



Arte da Capa

DARCIO HARAMIDES CARNEIRO CALIXTA

EEMTI Cornélio Diógenes – Jaguaribe – Ce | CREDE 11 – Ensino
Médio

Em 2022 cursava o 3º Ano do Ensino Médio e atualmente é aluno
do curso de Nutrição.

Desenho intitulado

Partilhar conhecimento é uma obra prima

Descrição

"ESSA É UMA RELEITURA INTERTEXTUAL DA OBRA. A CRIAÇÃO DE
ADÃO, DE MICHELANGELO. NESTA VERSÃO, O GESTO MUDA DE
SENTIDO, O DIVINO SE TORNA HUMANO, E O ATO DE CRIAR SE
TRANSFORMA NO ATO DE EDUCAR."

ISSN Impresso: 2526-2815
ISSN Eletrônico: 2526-4923

www.seduc.ce.gov.br



[instagram.com/seduc_ceara](https://www.instagram.com/seduc_ceara)



www.facebook.com/EducacaoCeara

Editor Chefe

Prof. Dr. Rosendo Freitas de Amorim (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)

**Conselho Editorial Científico**

Profa. Dra. Adeline Annelyse Marie Stervinou (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira (Universidade Estadual do Ceará – UECE)
Profa. Dra. Ana Joza de Lima (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Profa. Dra. Ana Maria Fontenelle Catrib (Universidade de Fortaleza – UNIFOR)
Profa. Dra. Betânia Maria Gomes Raquel (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. Dra. Caroline de Goes Sampaio (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Profa. Dra. Elizabeth Bezerra Furtado Bolzoni - (Univesidade Estadual do Ceará – UECE)
Profa. Dra. Eloneid Felipe Nobre (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Profa. Dra. Germania Kelly Furtado Ferreira (Secretaria Municipal de Educação – SME/Fortaleza)
Profa. Dra. Gezenira Rodrigues da Silva (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. Dra. Gisele Pereira Oliveira (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. Dra. Iêda Maria Maia Pires (Prefeitura Municipal de Fortaleza – PMF)
Profa. Dra. Jacqueline Rodrigues Moraes (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Profa. Dra. Rita Helena Sousa Ferreira Gomes (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Profa. Dra. Suiane Costa Alves (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. Dra. Vagna Brito de Lima (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. PhD. Fernanda Maria Diniz da Silva (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. PhD. Francisca Aparecida Prado Pinto (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Profa. PhD. Karine Pinheiro Souza (Universidade Federal do Cariri – UFCA)
Prof. Dr. Antonio Helonis Borges Brandão (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Prof. Dr. Augusto Ridson de Araújo Miranda (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Prof. Dr. Ewerton Wagner Santos Caetano (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Prof. Dr. Francisco Felipe de Aguiar Pinheiro (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Prof. Dr. Francisco Herbert de Lima Vasconcelos (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Prof. Dr. Francisco José Rodrigues (Universidade de Fortaleza – UNIFOR)
Prof. Dr. Francisco Regis Vieira Alves (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Prof. Dr. Geraldo Fernando Gonçalves de Freitas (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Prof. Dr. Gerardo Silveira Viana Júnior (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Prof. Dr. Gilvandenys Leite Sales (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Prof. Dr. Isaias Batista de Lima (Universidade Estadual do Ceará – UECE)
Prof. Dr. José Rogério Santana (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Prof. Dr. Mairton Cavalcante Romeu (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Prof. Dr. Marco Antonio Toledo Nascimento (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Prof. Dr. Marcos Aurélio Jarreta Merichelli (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)
Prof. Dr. Nizomar de Sousa Gonçalves (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Prof. Dr. Pedro Hermano Menezes de Vasconcelos (Instituto Federal do Ceará – IFCE)
Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Prof. Dr. Vandilberto Pereira Pinto (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Prof. Dr. Wilami Teixeira da Cruz (Instituto Federal do Ceará – IFCE)

Comissão Técnica Científica

Prof. Me. Paulo Venicio Braga de Paula
COGEM/Centro de Documentação e Informações Educacionais – CDIE
Prof. Dr. Augusto Ridson de Araújo Miranda
COGEM/Centro de Documentação e Informações Educacionais – CDIE

Diagramação

Prof. Dr. Fernando Barros da Silva Filho

Sumário

Apresentação **07**

Editorial **09**

Formação docente e tecnologias..... **11**

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A EXPERIÊNCIA DO CENTRO DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PARA PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO DO CEARÁ - FORMACE

Use of Artificial Intelligence in Teacher Training: the experience of the Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação do Ceará – FormaCE
Ramon Fernandes Ramos | Patrícia Helena Carvalho Holanda | Jeannie Fontes Teixeira

22
Unidade
01

O CYBERBULLYING E SUA RELAÇÃO COM A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
Cyberbullying and its relationship with Artificial Intelligence

Maria Alina Oliveira Alencar de Araújo

30
Unidade
02

CONFEÇÃO DE CARTAZES DE PREVENÇÃO UTILIZANDO FERRAMENTAS DE IA PARA A PROMOÇÃO DO ENSINO EM SAÚDE NA ESCOLA EEM GENERAL MURILO BORGES MOREIRA

Creating prevention posters using ai tools to promote health education at EEM General Murilo Borges Moreira school

Matheus Magalhães de Almeida Rodrigues | George Mendes Dumaresq

38
Unidade
03

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ESCOLA: UM RELATO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ENSINO DO CEARÁ

Artificial Intelligence in School: a report on continuing education for teachers in the Ceará state public school system

Meirivâni Meneses de Oliveira | Aline Leitão Moreira | Cintya Kelly Barroso Oliveira | Francisco Adeil Gomes de Araújo | Maria Jucineide da Costa Fernandes

48
Unidade
04

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A ELABORAÇÃO DE PROMPTS NO ESTUDO DA BIOACUMULAÇÃO

Artificial Intelligence and prompt engineering in the study of bioaccumulation

Cristyam David Costa Otaviano | Tamires Guedes Guimarães

55

Unidade

05

1ª OLIMPIÁDA CEARENSE PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA À LUZ DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (PCK)

1st Ceará Mathematics Teachers' Olympiad: an experience report in the light of Pedagogical Content Knowledge (PCK) teachers of the state public school system

Meirivâni Meneses de Oliveira | Cenira Alexandre Santiago | Francisco Adeil Gomes de Araújo | Luiza Helena Martins Lima | Ricardo Araújo Felipe

64

Unidade

06

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO NA 1ª OLIMPIÁDA CEARENSE DE MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DA REDE PÚBLICA ESTADUAL

Experience report of participation in the 1st Cearense Mathematics Olympiad for teachers of the state public school system

Antônia Dinamária Gomes Evangelista | Francisco Aurileudo Cavalcante Pessoa | Jéssica Maria Oliveira Siqueira

72

Unidade

07

DO INTUITIVO AO FORMAL: A IDEIA DE EQUIVALÊNCIA DE FRAÇÕES COMO PRINCÍPIO FUNDANTE NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

From intuitive to formal: the idea of fraction equivalence as a founding principle in teaching mathematics in basic education

Cícero Soares Ferreira | Edivagner Batista Ferreira | Gabriel Ferreira da Silva | Patrícia de Souza Moura | Pedro Henrique de Lima

79

Unidade

08

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM COM BASE EM SITUAÇÕES PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA DA EQUIPE RACIONAIS DO TEIXEIRÃO NA PRIMEIRA OLIMPIÁDA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Teaching and learning strategies based on problem situations: an experience of the Racionais do Teixeira team in the First Mathematics Teachers' Olympiad

Camila Sousa Vasconcelos | Maria Francielma Souza de Vasconcelos | Luciano Ribeiro dos Santos | Jhonson Douglas da Rocha Carneiro

89

Unidade

09

DO ABSTRATO PARA O CONCRETO: UMA VIVÊNCIA DOS NÚMEROS RACIONAIS NA RETA NUMÉRICA NA 1ª OPMAT

From the abstract to the concrete: an experience with rational numbers on the number line at the 1st OPMAT

Cícero Wilton Santana Filgueiras | Edjane Kelly da Silva | Sergio Gledson de Lima Marques

97

Unidade

10

Apresentação

Uma das grandes questões postas à educação brasileira, atualmente, é a seguinte: Como apoiar os professores no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas em sala de aula?

Por se tratar de uma profissão dinâmica sobre a qual as mudanças econômicas, políticas, religiosas e sociais refletem diretamente, é de fundamental relevância que estes profissionais, ao exercerem suas atividades cotidianas de sala de aula, participem, com certa frequência, de programas de formação continuada, tendo como fim o aperfeiçoamento profissional, a troca de experiência entre pares, a reflexão sobre o seu fazer pedagógico, dentre outros. Neste sentido, os sistemas de ensino precisam estruturar mecanismos de apoio ao trabalho docente, de modo que estes profissionais não se sintam isolados frente aos desafios associados à sua prática na escola.

Fazem parte do quadro efetivo(a) ou temporário de servidores das escolas estaduais cearenses: Coordenadora/or Escolar, Coordenadora/or do Centro de Multimeios, Professora/or Coordenadora/or de Área (PCA) e Apoio no Laboratório Educacional de Informática (LEI) ou no Laboratório Educacional de Ciências (LEC), que aos professores, proporcionam apoio pedagógico, aos estudantes, melhores oportunidades de aprendizagem, de engajamento e desenvolvimento da autonomia. Trata-se de um serviço de apoio aos docentes que vem se consolidando nos últimos anos.

Nesta direção, contudo, nada pode substituir na constante qualificação do trabalho docente, a autorreflexão que cada professor deve fazer sobre sua própria prática, a partir de elementos do método científico, para sistematizar suas experiências, bem como para que este adquira o domínio pleno de seu trabalho, promovendo releituras sobre suas práticas e fomentando a elaboração de novos procedimentos de ensino e aprendizagem que promovam o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas para cada etapa de ensino.

Seguindo esta perspectiva, a revista DoCEntes, publicada pela Secretaria da Educação do Ceará, visa estimular que todos(as) os(as) professores(as) das escolas públicas estaduais fortaleçam suas práticas de letramento científico, à medida que reflitam sobre a própria performance em sala de aula, escrevam e publiquem relatos de experiência, resenhas e artigos científicos relacionados a pesquisas científicas vinculadas a programas de pós-graduação. Essa revista é uma estratégia de apoio aos/(às) professores(as) em seu processo de autoformação.

É, portanto, um canal disponível para que o professor seja provocado a olhar para si mesmo como sujeito construtor de um saber que o fortalece na dinâmica efervescente da escola, que, por sua vez, vive um constante movimento de adaptação e readaptação às novas demandas, e de expectativas da sociedade contemporânea quanto à sua função social de fomentar a construção e o compartilhamento de saberes múltiplos.

Além disso, é importante reconhecer a produção dos(as) nossos(as) professores(as) proveniente de cursos de pós-graduação, frisando que, em nosso estado, novos programas dessa natureza têm sido implementados em instituições públicas, onde novas modalidades têm contemplado diferentes perfis profissionais, bem como atendido a diferentes propósitos de pesquisa. Nesse contexto, nossas escolas têm sido locus de estudos de caráter múltiplo, passando por pesquisas quantitativas que buscam mapeamento de perfis, identidades e

parametrização de resultados obtidos na implementação de projetos pedagógicos, chegando à análise mais minuciosa e qualitativa de realidades ímpares presentes em nossas salas de aula por todo o Ceará.

Os novos programas de pós-graduação têm ensejado grande diversidade de pesquisa educacional em nosso estado, estimulando, dessa forma, a disseminação e o acesso à produção científica voltada ao trabalho na sala de aula. Por conseguinte, torna-se, cada vez mais expressivo o número de professores(as) que tem se dedicado à pesquisa dentro e fora da sala de aula.

Em cada um destes muitos elementos suscitados ao longo deste texto, uma figura torna-se presente e, de certa forma, central: a do(as) professor(as) pesquisador(as). É a partir dela que se desencadeia todo o processo de pesquisa que busca uma maior apropriação e autocaracterização do professor, enquanto agente de formação, de autoformação e produtor de conhecimento. Neste sentido, a revista DoCEntes é, para nós, um meio viável e eficaz que objetiva o incentivo à realização de pesquisas com a consequente difusão. Este periódico, além da vertente científica, contempla ainda a divulgação de práticas pedagógicas exitosas realizadas pelos docentes da rede pública de ensino estadual do Ceará.

A gestão da Secretaria da Educação sente-se orgulhosa de, por meio da revista DoCEntes, levar à comunidade científica a significativa contribuição de nossos(as) professores(as), fruto de um trabalho engajado e necessário, desenvolvido, em sua ampla maioria, no chão de nossas escolas.

Editorial

Possibilidades formativas e usos pedagógicos das tecnologias digitais

No cenário educacional contemporâneo, a produção do conhecimento escolar assume novos contornos e impõe desafios significativos à formação docente. As tecnologias digitais ampliam as possibilidades de aprender e ensinar, convidando professores e estudantes a repensarem seus papéis e modos de interação. A lógica reprodutivista, centrada apenas na transmissão de conteúdos, dá lugar a uma perspectiva omnilateral, em que o ato de ensinar também se configura como ato de aprender — sustentado pela compreensão de que todo saber nasce da relação viva entre teoria e prática.

É nessa direção que a produção científica do professor-pesquisador se torna elemento fundamental para orientar os rumos das novas práticas pedagógicas, fruto de reflexões críticas e de experimentações junto ao sujeito aprendente. Por meio desse movimento investigativo e criador, a docência se renova, atualizando constantemente o sentido formativo da escola diante das transformações do mundo digital.

Nesse contexto, a primeira edição do **Dossiê FormaCE** da **Revista DoCEntes** se propõe a ser um espaço de difusão de práticas transformadoras da realidade escolar, além de um canal de publicização e circulação das propostas de intervenção pedagógica desenvolvidas a partir das diversas ações formativas realizadas anualmente pelo **Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação do Ceará Profª Maria Neli Sobreira de Oliveira (FormaCE)**.

Esta edição apresenta as variadas atividades de formação docente promovidas pelo FormaCE, articuladas a artigos e relatos de experiência que atravessam o processo formativo — seja nas trocas entre pares, como as vivenciadas na **Olimpíada para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual (OPMAT)**, seja sob a ótica do uso pedagógico das tecnologias digitais, como a Inteligência Artificial, na construção de conhecimentos significativos no ambiente escolar.

Os cinco primeiros textos aqui apresentados são resultantes das formações realizadas em 2024 e 2025. O primeiro deles, intitulado *O uso da inteligência artificial na formação de professores: a experiência do Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação do Ceará – FormaCE*, é um relato de experiência sobre a oficina **Aprendizagem baseada em projetos com o uso da inteligência artificial na educação**. Os outros que seguem são todos resultantes da formação **IA na Escola: possibilidades e desafios para os processos de ensino e aprendizagem**. O artigo *O Cyberbullying e sua relação com a inteligência artificial* analisa a temática do *cyberbullying* e da inteligência artificial na escola, discutindo os temas e contribuindo para reflexões efetivas no contexto escolar e em sala de aula. Já o artigo *Confecção de cartazes de prevenção utilizando ferramentas de IA para a promoção do ensino em saúde na escola EEM General Murilo Borges Moreira* trata do uso inovador de IA para a criação de cartazes personalizados adaptados ao público-alvo, considerando aspectos éticos e educacionais. Por sua vez, o relato de experiência *Inteligência Artificial na Escola: um relato de formação continuada para professores da rede pública estadual de ensino do Ceará* apresenta e discute a própria formação **IA na Escola: possibilidades e desafios para os processos de ensino e aprendizagem**. Finalmente, o artigo *Inteligência artificial e a elaboração de prompts no estudo da bioacumulação* trata da

elaboração pelos alunos de *prompts* eficazes para entender o conceito de bioacumulação e sua relação com a conscientização ambiental.

Os textos seguintes resultam da **1ª OPMAT**. Os dois primeiros são relatos de experiência — o primeiro, sob a ótica dos organizadores, e o segundo, de uma das equipes participantes — intitulados, respectivamente: *1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática: um relato de experiência formativa à luz do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)* e *Relato de experiência de participação na 1ª Olimpíada Cearense de Matemática para Professores da Rede Pública Estadual*. Na sequência, aparecem textos que transformam propostas de intervenção pedagógica em relatos de experiência: *Do intuitivo ao formal: a ideia de equivalência de frações como princípio fundante no ensino de matemática na educação básica*; *Estratégias de ensino e aprendizagem com base em situações-problema: uma experiência da equipe Racionais do Teixeira na Primeira Olimpíada de Professores de Matemática*; e *Do abstrato para o concreto: uma vivência dos números racionais na reta numérica na 1ª OPMAT*.

Encerrando a edição, apresenta-se uma entrevista com o **Professor Doutor Ronaldo Glauber Maia de Oliveira**, Diretor do FormaCE, que revisita o processo de constituição e consolidação do centro de formação, destacando as ações desenvolvidas e os desafios enfrentados ao longo de sua trajetória.

Por fim, é importante destacar que as tecnologias digitais, amplamente presentes nos textos desta edição, vêm transformando a formação e a prática docente, promovendo uma educação omnilateral e interativa, na qual ensinar é também aprender. Nesse cenário, o **Dossiê FormaCE** evidencia experiências e pesquisas que articulam inovação, reflexão e uso ético das tecnologias — especialmente da inteligência artificial. A edição reúne relatos e intervenções pedagógicas desenvolvidas nas formações de 2024 e na 1ª OPMAT, revelando o potencial criativo e transformador dos professores da rede pública cearense.

Antonio Helonis Borges Brandão
Editor do Dossiê FormaCE

Formação docente e tecnologias

CENTRO DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PARA OS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ PROFª MARIA NELI SOBREIRA DE OLIVEIRA (FORMACE)

HISTÓRICO E IDENTIDADE ORGANIZACIONAL DO FORMACE

O Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação do Estado do Ceará Profa. Maria Neli Sobreira de Oliveira (FormaCE) integra a estrutura da Secretaria de Educação do Estado do Ceará – Seduc/CE, conforme **Decreto nº 34.606, de 28 de março de 2022**, denominado Estabelecimento de Ensino pela **Portaria nº 0256/2022 – GAB, de 31 de março de 2022**, com autonomia administrativa, patrimonial, didático-pedagógica e disciplinar.

Imagem 1 - Vista Panorâmica do FormaCE



Fonte: Fernando Barros (2005).

O FormaCE é resultado de uma política continuada de formação, valorização e desenvolvimento profissional, integrando o **Programa Ceará Educa Mais** da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc) nos eixos Desenvolvimento e Qualificação dos Professores e Educação Conectada. Instituído efetivamente em 2024, tem como **objetivo precípua**: Promover e fortalecer a formação continuada das/os professoras/es da rede pública estadual de ensino, nas modalidades presencial e semipresencial, priorizando o desenvolvimento de competências para a utilização pedagógica da inteligência artificial, com vistas a ampliar os resultados de aprendizagem das/os estudantes, apoiar a recomposição de aprendizagens e estimular a desenvoltura docente no âmbito digital.

Missão

Contribuir com o processo de formação continuada das/os profissionais da Educação, prioritariamente por meio da modalidade presencial, bem como oferecer atividades e serviços relacionados às dimensões pedagógica, sociocultural, saúde e bem-estar.

Valores

I - Competência, dedicação e comprometimento profissional;

II - Ética e transparência;

III - Valorização das/os profissionais da Educação;

IV - Compromisso com a efetivação dos Direitos Humanos;

V - Integração e responsabilidade social e ambiental;

VI - Inovação.

Em consonância com a Seduc-CE, constituem atribuições básicas do FormaCE:

I - Implementar a formação complementar ou continuada das/os servidores públicos, por meio de cursos específicos, direta ou indiretamente, relacionados ao desenvolvimento de competências profissionais inerentes à Educação Básica, integrantes da Seduc.

II - Promover a qualificação das atividades inerentes aos recursos humanos da Seduc, de forma integrada e complementar, a fim de fomentar o caráter técnico, científico e inovador da gestão e a manutenção ou aprimoramento dos aspectos funcionais e organizacionais necessários ao desenvolvimento dos serviços provenientes e necessários ao órgão;

III - Planejar, coordenar e realizar ações destinadas ao ensino, formação, especialização e extensão e ao aperfeiçoamento de competências das/os profissionais da Educação Básica;

IV - Efetivar, propor, articular, implementar e coordenar o intercâmbio de conhecimentos com as organizações congêneres, nacionais e estrangeiras, objetivando ao aperfeiçoamento e à especialização das/os profissionais da Educação Básica;

V - Desenvolver estudos ou análise de viabilidade para ações inter-relacionais e intergovernamentais, com a propositura de contratos, convênios e congêneres, com órgãos e entidades públicos ou privados, nacionais ou internacionais, tendo em vista o assessoramento, o planejamento e a execução de atividades de ensino, treinamento e desenvolvimento profissional ou das que ofereçam produtos e serviços de interesse da Secretaria de Educação Ceará;

VI - garantir o pluralismo de ideias por meio da plena liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o conhecimento produzido com respeito à diversidade e à sustentabilidade ética, cultural, social e ambiental;

VII - Auxiliar a Seduc quando da realização de seus processos seletivos, sempre que solicitado;

VIII - Desenvolver em sua infraestrutura apoio logístico para permitir em suas instalações serviços de hospedagem destinados aos servidores públicos, com ou sem vínculo, e colaboradores da administração, durante as formações e cursos realizados em sua sede, especialmente àqueles que não residam na cidade de Fortaleza.

IX - Elaborar, coordenar e executar, projetos e ações de formação técnico-pedagógica voltadas aos profissionais da Educação do Estado do Ceará;

X - Apoiar a coordenação de eventos relacionados à formação das/os profissionais da Educação do Estado do Ceará;

XI - Promover e estimular a reflexão sobre educação pública, favorecendo o desenvolvimento de novos conhecimentos e suas aplicabilidades, por meio de estudos científicos, pesquisas e atividades de extensão;

XII - Prestar assessoria técnica e consultoria especializada para os estabelecimentos de ensino da rede estadual, objetivando a formação continuada das/os profissionais da Educação, sem prejuízo às suas atividades diretas de educação continuada;

XIII - Incentivar o trabalho de pesquisa, em favor do desenvolvimento da ciência, da tecnologia, da criação e difusão de conhecimentos culturais, artísticos, científicos e técnico-pedagógicos;

XIV - Oferecer atividades artísticas e culturais, fortalecendo o desenvolvimento humano, a partir da valorização dos elementos culturais locais, regionais e nacionais;

XV - Promover atividades voltadas à prática de esportes e de lazer, estimulando hábitos de vida saudáveis;

XVI - Oportunizar a oferta de projetos e campanhas que fortaleçam a saúde e o bem-estar do profissional da Educação.

AÇÕES DO FORMACE VOLTADAS PARA O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO E OUTRAS POSSIBILIDADES FORMATIVAS DIGITAIS

Figura 1 – Avatar Institucional do FormaCE



Fonte: FormaCE (2025).

O FormaCE realiza ações voltadas para o conhecimento e a aplicação de ferramentas que utilizam Inteligência Artificial no campo educacional, buscando promover a reflexão sobre seus usos. O objetivo é oferecer às/aos professoras/es da rede pública estadual condições pedagógicas para utilizá-las no dia a dia, seja para agilizar e qualificar suas atividades de planejamento, seja para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Destas ações, destacamos:

FORMAÇÕES

IA na Escola: possibilidades e desafios nos processos de ensino e aprendizagem

Esta formação teve sua primeira edição em 2024 como projeto-piloto que contemplou professoras/es da Área de Ciências da Natureza (CN) de 17 (dezessete) escolas das Sefor 1, 2 e 3. O sucesso da iniciativa motivou a

ampliação do projeto para a edição de 2025, que passou a atender também outras áreas do conhecimento — Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), Matemática (MAT) e Linguagens e Códigos e suas Tecnologias (LGG) — das escolas já envolvidas, além de alcançar todas as 23 (vinte e três) escolas focalizadas da Crede 1, totalizando 40 escolas beneficiadas.

Imagem 2 - Formação IA na Escola

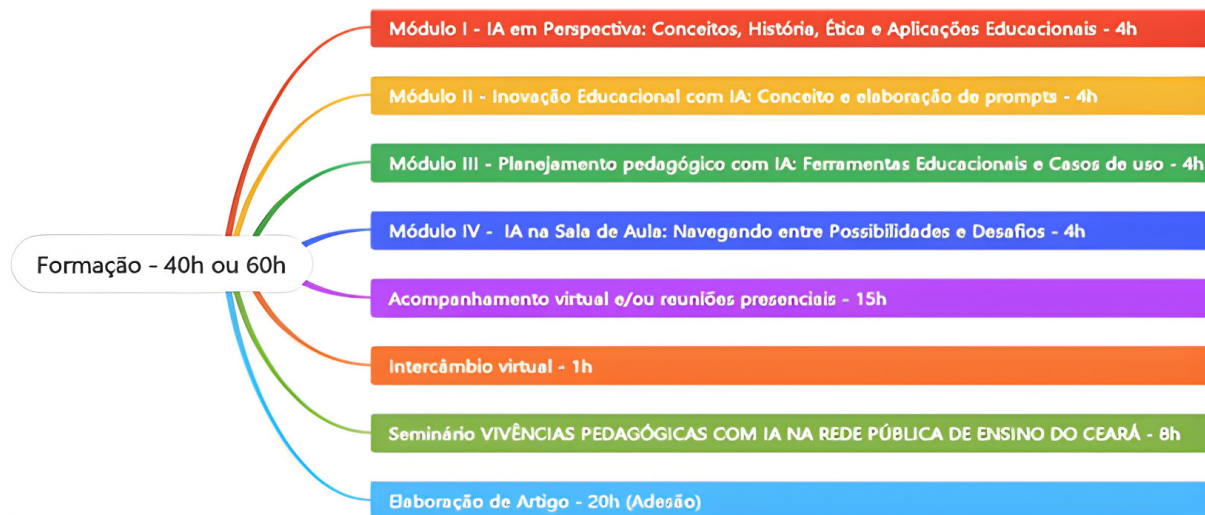


Fonte: Bruno Marques (2025).

A formação IA na Escola tem como objetivo aprimorar a atuação das/os docentes da rede pública estadual do Ceará em Inteligência Artificial (IA), promovendo a reflexão crítica sobre práticas pedagógicas, incentivando a personalização do aprendizado e aprimorando os processos avaliativos, alinhando-os às demandas da educação contemporânea.

A formação é estruturada em quatro módulos presenciais, seguidos de acompanhamento e intercâmbio virtual, além de um seminário no qual as/os participantes compartilham suas vivências pedagógicas com o uso da IA na rede pública estadual de ensino. Essas experiências podem, inclusive, resultar na publicação de um artigo científico. A estrutura detalhada da formação está apresentada a seguir:

Figura 2 – Estrutura da Formação



Fonte: FormaCE (2025).

O processo formativo tem como propósito despertar e/ou fortalecer as competências docentes voltadas à inovação, preparando professoras/es para atuar de forma crítica e propositiva diante dos desafios atuais e, sobretudo, para colaborar na construção do futuro da educação, em diálogo constante com suas/seus estudantes.

IA Inclusiva – Inteligência Artificial como política de inclusão social nas escolas de Ensino Médio do Estado do Ceará

A formação é uma realização da Universidade Federal do Ceará (UFC), por meio da Pró-Reitora de Extensão, em parceria com a Seduc/FormaCE/Crede e começou a ser ministrada por professoras/es da UFC, em 2025, para docentes dos componentes curriculares Física e Matemática da rede pública estadual do Ceará, nos municípios de Itapajé, Sobral, Crateús e Fortaleza.

O conteúdo programático abordado está dividido em quatro módulos, conforme segue:

- Lógica e Conceitos Básicos de Programação;
- Letramento Digital e Segurança na Internet;
- Introdução à Inteligência Artificial e Técnicas;
- Introdução à Robótica Educacional.

O curso é presencial, realizado aos sábados das 8h às 17h, com carga horária de 32h. Importante ressaltar que aos cursistas concludentes oportuniza-se a realização de prova para certificação NVIDIA.

Formação para professoras/es de Matemática da rede pública estadual de ensino em parceria com a Huaqiao University – China

O Governo do Estado do Ceará, por meio da Secretaria da Educação, em parceria com a Huaqiao University, promove formação voltada para professoras/es de Matemática da rede pública estadual de ensino. Essa iniciativa faz parte do esforço contínuo do Governo do Estado em aprimorar a qualidade do ensino e o desenvolvimento profissional de educadoras/es na área da Matemática e integra o Projeto Mais Aprendizagem Matemática.

Em 2025, a formação realizou-se às quartas-feiras, de 11 de junho a 13 de agosto, das 9h às 11h30min (horário de Brasília), de forma virtual, pela plataforma Zoom. O evento contou com tradução simultânea em português. Ao todo, aconteceram 10 (dez) encontros, conduzidos por especialistas da universidade parceira, que abordaram os seguintes temas:

1. Uma Breve História da Matemática
2. Cultura Matemática
3. Métodos de Ensino e Planejamento de Aulas
4. Equações Algébricas
5. Funções
6. Sequências
7. Geometria Sólida
8. Probabilidade
9. Estatística
10. Aplicação de Software de Ensino

Audiovisual como Ferramenta Pedagógica na Educação

Figura 3 – Identidade Visual da Formação



Fonte: Bruno Marques (2025).

A formação surgiu a partir da criação do Núcleo de Inovação em Educação Híbrida (NIEH) do FormaCE. Esta proposta surge da compreensão de que a formação continuada de professoras/es da rede pública do Ceará no uso e na produção audiovisual pode transformar a dinâmica em sala de aula, tornando o processo de ensino-aprendizagem engajador e significativo. A iniciativa se alinha aos princípios da educação híbrida, que preconiza a combinação de diferentes ambientes e modalidades de aprendizagem, para colaborar com o processo educacional. A utilização do audiovisual permite a criação de conteúdos flexíveis e a promoção da autonomia das/os estudantes.

Objetivos

- Apoiar professoras/es da rede pública do Ceará na idealização e produção de projetos audiovisuais como metodologia mediadora de conhecimentos;
- Estimular o uso da linguagem audiovisual como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da expressão das/os estudantes;
- Disponibilizar técnicas e narrativas que permitam às/aos professoras/es explorar os recursos audiovisuais de forma acessível e com intencionalidade pedagógica;
- Fomentar a produção de conteúdo audiovisual original por parte das/os professoras/es e, posteriormente, de suas/seus estudantes, visibilizando digitalmente as realidades e saberes locais;
- Estimular a autonomia das escolas na produção de materiais didáticos audiovisuais autorais e contextualizados;
- Promover a integração da tecnologia com a prática pedagógica, em consonância com as tendências do ensino híbrido.

Sequência Didática (Módulos)

A oficina possui módulos sequenciais, permitindo que as/os participantes avancem em seu aprendizado. A carga horária mínima da oficina é de 20h presenciais, extensível a 60h com a apresentação do produto.

OFICINAS

Recomposição das aprendizagens com ABP mediada por IA

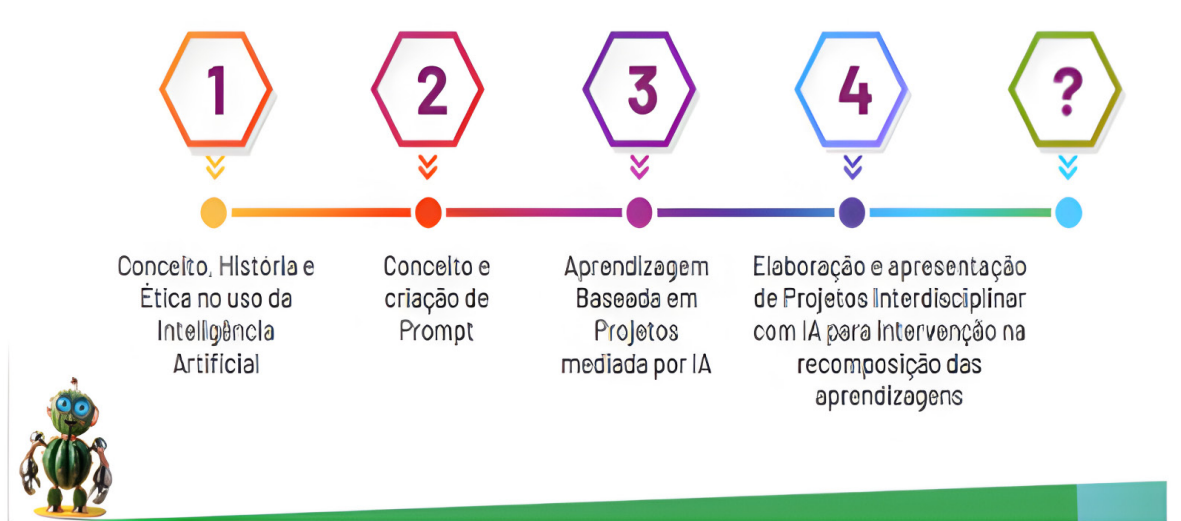
Esta oficina tem como objetivo fomentar a integração entre a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e o uso ético e crítico da Inteligência Artificial (IA) na educação, por meio da elaboração de projetos pedagógicos interdisciplinares que estimulem o pensamento criativo, a resolução de problemas reais e a transformação dos processos de ensino e aprendizagem.

A ABP é uma metodologia ativa que valoriza a aprendizagem colaborativa e o trabalho coletivo. Nessa abordagem, as/os estudantes investigam problemas reais, identificados por meio da observação de contextos em suas comunidades, e buscam soluções concretas para enfrentá-los.

Ao longo da oficina, as/os professoras/es são incentivadas/os a refletir sobre o conceito de Inteligência Artificial, a relação entre a metodologia ABP e a IA, a relevância da inclusão da IA na formação docente e as diferentes possibilidades de integração entre essas duas abordagens.

Além da integração de prompts à ABP, a oficina também estimula o desenvolvimento da capacidade docente de identificar boas práticas e construir mapas sensoriais como ferramentas para a geração de ideias e a elaboração de propostas pedagógicas inovadoras.

Figura 4 – Conteúdo Programático da Oficina Recomposição das aprendizagens com ABP mediada por IA



Fonte: FormaCE (2025).

Humanidades Digitais: IA e outras TDICs na Prática Pedagógica

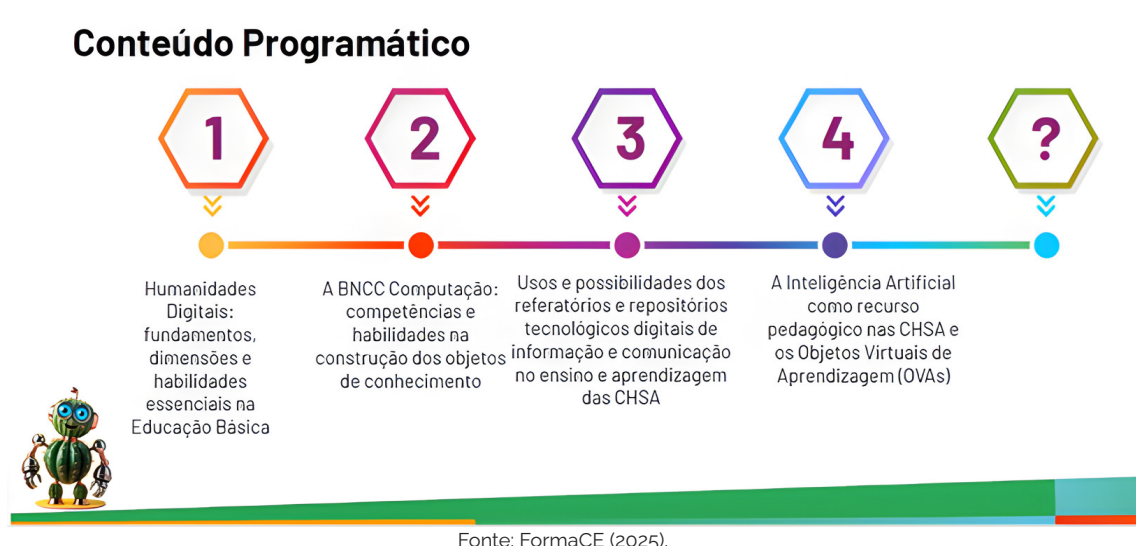
A oficina propõe a pesquisa como princípio didático para uma aprendizagem socioculturalmente situada, mediada por Inteligência Artificial (IA) e outras Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), buscando desenvolver o pensamento crítico nas múltiplas dimensões da formação humana, associando teoria e prática.

Deste modo, delimita e discute o campo das Humanidades Digitais, relacionando-o às competências e habilidades da BNCC Computação, por meio da intervenção didática mediada por IA e por outros recursos digitais (repositórios e reservatórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem – OVA).

Ao fundamentar e apresentar estratégias de intervenção didática com IA e repositórios digitais, explorando fontes e linguagens das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), desenvolve noções de evidência e explicação histórica, filosófica, sociológica e geográfica. Para tanto, considera os suportes digitais como ciberespaços privilegiados para mediar a aprendizagem de jovens imersos em letramentos digitais, que atingem diversas dimensões (científico, político, étnico-racial, de gênero, etc.) e incidem na formação social e cultural.

Neste sentido almeja-se fomentar uma cultura de aprendizagem escolar que desenvolva habilidades analíticas críticas para lidar com ambientes digitais junto às CHSA, em consonância com diretrizes educacionais, como a BNCC Computação.

Figura 5 – Conteúdo Programático da Oficina Humanidades Digitais



Redação com IA: bilhetes orientadores na correção de redações

A oficina tem como objetivo apoiar professoras/es de redação no desenvolvimento de práticas inovadoras que utilizem ferramentas de Inteligência Artificial para otimizar o tempo docente no processo de correção. A proposta busca potencializar a curadoria do feedback, favorecer a personalização das orientações e fortalecer o vínculo pedagógico entre docentes e estudantes.

De forma mais específica, a oficina pretende:

- Desenvolver estratégias de devolutivas de redação mediadas por ferramentas de IA e aprimoradas pela/o professora/or;
- Exercitar a elaboração de prompts voltados ao trabalho com correções de redações;
- Incentivar a colaboração e a troca de experiências entre professoras/es no uso da IA para a individualização e personalização do ensino da produção textual.

Figura 6 – Conteúdo Programático da Oficina de Redação com IA

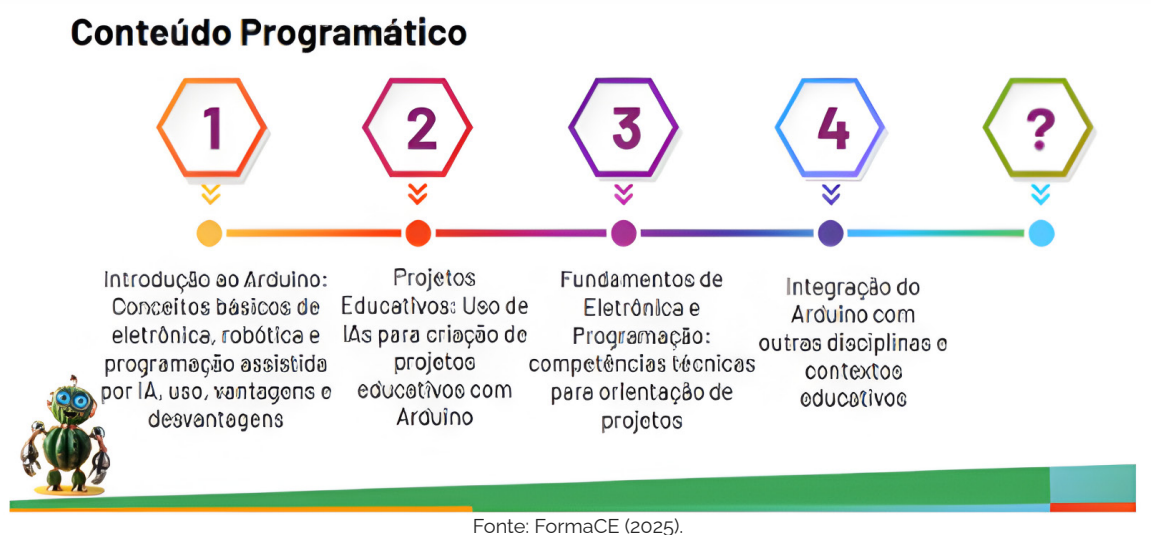


Assim, a oficina busca não apenas apresentar ferramentas tecnológicas, mas também promover uma reflexão crítica sobre o papel da Inteligência Artificial na prática pedagógica, fortalecendo a autonomia docente e ampliando as possibilidades de acompanhamento individualizado das/os estudantes no processo de escrita.

Robótica, Arduino e IA: Materializando zeros e uns

A oficina tem por objetivo propor às/aos professoras/es uma introdução prática à robótica educacional empregando componentes e materiais de baixo custo, com ênfase na montagem de artefatos robóticos para o uso pedagógico do Arduino em sala de aula. O curso promove o desenvolvimento de habilidades em STEAM por meio de projetos práticos, inovadores e colaborativos, integrando também o uso de ferramentas de Inteligência Artificial generativa (IA) como suporte na programação, depuração de códigos, criação de soluções, prototipagem, automação de tarefas e desenvolvimento de conteúdos didáticos, ampliando as possibilidades pedagógicas e formativas na cultura digital.

Figura 7 – Conteúdo Programático da Oficina de Robótica com IA



OUTRAS AÇÕES DO FORMACE

Olimpíada Cearense para Professoras/es de Matemática da Rede Pública Estadual - OPMAT

A Olimpíada Cearense para Professoras/es de Matemática da Rede Pública Estadual - (OPMAT) é uma ação do Projeto Mais Aprendizagem Matemática que integra o Programa Ceará Educa Mais. Tem como público-alvo professoras/es de Matemática que atuam no Ensino Médio de escolas públicas do Estado do Ceará.

Apoio e acompanhamento ao Estágio Curricular Supervisionado (ECS) no âmbito da Secretaria da Educação do Estado do Ceará – Seduc/CE

O FormaCE é responsável, no âmbito da Seduc/CE, por:

- Fazer a gestão geral das/os Supervisoras/es de Estágio;
- Disponibilizar plataforma digital para divulgação de vagas, supervisoras/es disponíveis e alocação de estagiárias/os;
- Prestar apoio técnico e formativo sobre a plataforma digital às/aos envolvidas/os no estágio;

- Incentivar a participação das/os Professoras/es Supervisoras/es em processos formativos;
- Orientar para o acolhimento à/ao Estagiária/o e à/ao Professora/or Orientadora/or;
- Firmar Termos de Cooperação Técnica (TCT) com as Instituições de Ensino Superior (IES);
- Prestar apoio técnico e formativo às Credes, Sefor's e escolas;
- Promover encontros periódicos para troca de experiências entre IES, estagiárias/os, supervisoras/es e orientadoras/es.

Figura 8 – Objetivos da OPMAT



Fonte: FormaCE (2025).

Núcleo de Inovação em Educação Híbrida (NIEH) da Rede de Inovação para a Educação Híbrida (RIEH)

O Núcleo de Inovação em Educação Híbrida do FormaCE é um espaço destinado à produção de conteúdos multimídia. As produções são dirigidas tanto para a formação de professores quanto para integrar os materiais didáticos às estratégias pedagógicas da Secretaria da Educação do Ceará. No chamado Núcleo de Inovação ou Estúdio estão instalados equipamentos tecnológicos que permitem à secretaria estadual produzir itinerários formativos e/ou unidades curriculares para serem disponibilizados a todas/os no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Imagem 3 – Estúdio FormaCE



Fonte: Bruno Marques (2025).

Seminário Vivências Pedagógicas com Ia na Rede Pública de Ensino do Ceará

O seminário é a culminância dos processos formativos realizados pelo FormaCE ao longo do ano, oportunizando às/aos cursistas das formações e oficinas, com foco na Inteligência Artificial, apresentar os resultados do que foi desenvolvido na escola.

Além disso, o evento reforça o compromisso do FormaCE em articular e dar visibilidade às diversas ações voltadas para a IA que vêm sendo desenvolvidas em diferentes momentos formativos. Assim, o seminário se consolida como espaço de compartilhamento de experiências e de fortalecimento da integração entre teoria e prática, estimulando novas possibilidades de aplicação da IA no cotidiano escolar.

Dossiê FormaCE na Revista DoCEntes

A publicação é fruto de uma parceria entre o FormaCE e o Centro de Documentação e Informações Educacionais (CDIE) da Seduc/CE, com o propósito de dar visibilidade às ações desenvolvidas pelo Centro de Formação. Por meio de artigos e relatos de experiências, o dossiê busca registrar e compartilhar as práticas formativas realizadas ao longo do ano, fortalecendo a memória institucional e contribuindo para a reflexão coletiva sobre os caminhos da educação no Ceará.

Além de divulgar os resultados das formações e oficinas, o dossiê também valoriza o protagonismo das/os professoras/es, ao reunir diferentes vozes e perspectivas sobre o uso da Inteligência Artificial e outras temáticas trabalhadas no âmbito do FormaCE. Dessa forma, a revista se configura como um espaço de circulação de saberes, favorecendo a troca de experiências e a construção de uma rede colaborativa entre profissionais da educação em todo o estado.

PROPOSIÇÕES E PERSPECTIVAS DE FUTURO

O FormaCE traz em sua estrutura de atuação uma metodologia fundamentada em princípios pedagógicos inovadores e um método que concretiza essas ideias na prática. A instituição trabalha para mostrar que é possível transformar a formação docente quando há vontade, embasamento em evidências e participação efetiva das/os professoras/es. É símbolo de formação inovadora e prática colaborativa, comprometida com a transformação da educação e a melhoria da vida das/os cearenses.

O FormaCE, enquanto instituição de educação, está voltada para a formação de professoras/es. É importante ressaltar que há perspectivas de que, em um futuro próximo, também sejam oferecidas atividades esportivas e de lazer, bem como espaços dedicados aos cuidados com a saúde e o bem-estar físico e emocional das/os profissionais da educação.



O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A EXPERIÊNCIA DO CENTRO DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PARA PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO DO CEARÁ - FORMACE

Ramon Fernandes Ramos ¹
Patricia Helena Carvalho Holanda ²
Jeannie Fontes Teixeira ³

Use of Artificial Intelligence in Teacher Training: the experience of the Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação do Ceará – FormaCE

Resumo:

Neste artigo, exploraremos a experiência adquirida na oficina intitulada "Aprendizagem Baseada em Projetos com o Uso da Inteligência Artificial na Educação". Esta oficina foi promovida pelo FormaCE e teve como objetivo capacitar docentes na utilização da IA como uma ferramenta pedagógica que pode ser integrada à metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Trata-se de um relato das experiências vivenciadas pelos oficinairos, onde procuro analisar o impacto dessa formação na aprendizagem. A ABP é uma abordagem educacional, uma metodologia ativa que incentiva a colaboração, promovendo um ambiente de aprendizagem centrado no aluno, se fundamentando no trabalho coletivo em que os estudantes se engajam em investigar problemas reais identificados em suas comunidades. Na prática, ao observar sua realidade, os alunos são incentivados a identificar problemas significativos e, a partir daí, engajar-se em processos de busca por soluções criativas. Essa dinâmica promove não apenas a construção de conhecimento prático, mas também a formação de valores como cooperação, responsabilidade e autonomia. Ao integrar a IA nesse contexto, busca-se potencializar essas experiências, ampliando as possibilidades de pesquisa, análise de dados e criatividade nas soluções propostas pelos alunos. A oficina ministrada pelo FormaCE enfatizou a importância de um uso ético e crítico da IA na educação, tornando-se uma aliada da ABP, uma vez que auxilia os estudantes a acessar informações, processar dados em larga escala e a utilizar ferramentas automatizadas para enriquecer seus projetos. Contudo, é imprescindível que os educadores desenvolvam uma compreensão crítica sobre a tecnologia, suas aplicações e suas implicações éticas, numa sociedade cada vez mais hiperconectada e suscetíveis a diversos problemas relativos à saúde mental como ansiedade e depressão. O relato da oficina evidencia, para além da descrição de suas ações, também procura refletir sobre possibilidades viáveis e/ou urgentes para a formação contínua dos educadores na era digital, desmistificando o uso da IA na educação, sobretudo no campo da transformação do processo de ensino-aprendizagem. Momentos de intensa troca entre os participantes foram mediados pela oficina, em que foram compartilhadas ideias, desafios e possibilidades relacionadas ao uso da IA em sala de aula.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Inteligência Artificial. Formação Docente. Educação Inovadora.

1. Doutorando em Educação (UFC). Professor da Rede Estadual do Ceará (SEDUC-CE) e Coordenador Escolar do Centro de Formação e Desenvolvimento de Profissionais da Educação do Estado do Ceará - FormaCE. Membro do Grupo de Estudos sobre pedagogia terapêutica de João dos Santos. E-mail: ramon.ramos@prof.ce.gov.br

2. Doutora em Educação (UFC). Pós-doutora pelo PPG em Educação (UNB). Estágio sênior, bolsista-CAPES, Universidade de Lisboa. É titular do Dep. Fundamentos da Educação e do PPG em Educação (UFC). E-mail: patricia.holanda@ufc.br

3. Doutora em Linguística Aplicada pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor da Rede Estadual do Ceará (SEDUC-CE). Atua como colaboradora e formadora do Centro de Formação e Desenvolvimento de Profissionais da Educação do Estado do Ceará - FormaCE. E-mail: jeannie.teixeira@prof.ce.gov.br

Abstract:

This article explores the experience gained in the workshop entitled "Project-Based Learning with the Use of Artificial Intelligence in Education". The workshop was promoted by FormaCE and aimed to train teachers in the use of AI as a pedagogical tool integrated into the Project-Based Learning (PBL) methodology. It is a report of the experiences lived by the participants, analyzing the impact of this training on learning. PBL is an educational approach, an active methodology that encourages collaboration and fosters a student-centered learning environment. According to Moran (2019), PBL is based on collective work in which students engage in investigating real problems identified in their communities. In practice, by observing their reality, students are encouraged to identify significant problems and then engage in processes of searching for creative solutions. This dynamic not only promotes the construction of practical knowledge but also fosters values such as cooperation, responsibility, and autonomy. By integrating AI into this context, the aim is to enhance these experiences, broadening the possibilities for research, data analysis, and creativity in the solutions proposed by students. The workshop emphasized the importance of an ethical and critical use of AI in education, turning it into an ally of PBL, as it helps students access information, process large-scale data, and use automated tools to enrich their projects. However, it is essential that educators develop a critical understanding of technology, its applications, and its ethical implications in a society increasingly hyperconnected and susceptible to mental health problems such as anxiety and depression. The workshop report not only describes its actions but also reflects on feasible and urgent possibilities for the continuous training of educators in the digital age, demystifying the use of AI in education, especially in the transformation of the teaching-learning process. Moments of intense exchange among participants were mediated by the workshop, where ideas, challenges, and possibilities related to the use of AI in the classroom were shared.

Keywords: Project-Based Learning. Artificial Intelligence. Teacher Training. Innovative Education.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo relata a experiência vivenciada na oficina "Aprendizagem Baseada em Projetos com o uso da Inteligência Artificial na Educação", promovida pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC), por meio do Centro de Formação de Profissionais da Educação do Estado do Ceará (FormaCE). O objetivo da oficina era promover entre os docentes, uma reflexão sobre possibilidades de utilização da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta pedagógica integrada à metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), seus riscos e limites éticos. Para esse artigo, o intuito é validar o modelo da oficina como uma ação relevante num contexto mediação entre o público docente e o uso da IA em ações baseadas ou inspiradas na ABP como metodologia que consiste em uma abordagem educacional ativa e centrada no aluno, que envolve a realização de projetos reais ou simulados para promover o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais. A oficina baseia-se em alguns teóricos como Moran que identificam benefícios, desafios e fatores que influenciam na implementação da ABP por diferentes contextos educacionais. Para além da autonomia e da colaboração, a ABP destaca-se por promover autonomia, investigação construtiva,

definição de metas, colaboração, comunicação e reflexão dos alunos em situações do mundo real.

A partir de um enfoque prático, centrado na realidade escolar, os participantes exploraram possibilidades de investigação, resolução de problemas e criação colaborativa de projetos. A oficina apresentou as possibilidades na inserção das ferramentas da Inteligência Artificial - IA para potencializar práticas pedagógicas, desde a pesquisa até a análise de dados, incentivando um uso ético e crítico da tecnologia no ensino. A experiência refletiu sobre os desafios e oportunidades na formação contínua de professores em tempos digitais, desmistificando a IA como fonte causadora dos problemas mentais como ansiedade e depressão oriundo a superexposição ao mundo virtual e percebendo que ela pode ser uma aliada transformadora da aprendizagem.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As metodologias ativas, de um modo geral, vêm ganhando espaço nos processos educacionais contemporâneos, sendo a ABP uma opção utilizada para promover protagonismo e colaboração. Inserida nesse

contexto, a IA surge como ferramenta estratégica capaz de potencializar processos de ensino-aprendizagem. A oficina promovida pelo FormaCE teve como foco principal explorar essas intersecções, proporcionando aos docentes uma vivência prática sobre o uso ético e crítico da IA em projetos educacionais.

A ABP é uma metodologia ativa centrada no estudante, que o engaja em projetos contextualizados, promovendo o desenvolvimento de competências cognitivas, emocionais e sociais (Thomas, 2000; Bell, 2010). Essa abordagem favorece a autonomia, o trabalho colaborativo e a reflexão crítica sobre situações reais de aprendizagem (Krajcik; Blumenfeld, 2006). A ABP promove um aprendizado mais profundo e significativo, preparando os alunos para os desafios do mundo real, "mão na massa" e "olho no olho".

Segundo Moran (2019), a ABP fundamenta-se na resolução colaborativa de problemas reais, promovendo autonomia, responsabilidade e construção ativa do conhecimento. A inserção da IA nesse modelo metodológico proporciona novas possibilidades de pesquisa, tratamento de dados e inovação nas soluções propostas pelos estudantes.

De acordo com Bernardo (2022), o sucesso da ABP depende de um entendimento claro sobre o contexto do problema, os atores envolvidos e os métodos de resolução, reforçando a importância de uma mediação eficaz por parte dos docentes. Para tanto, é necessário que esses profissionais estejam preparados para atuar criticamente, frente às tecnologias educacionais emergentes.

Do ponto de vista pedagógico, a ABP integra dois tipos de aprendizagem: a baseada na experiência direta e a apoiada na reflexão sobre essas experiências (Kolb, 1984; Dewey, 1938). Os impactos para os alunos são amplamente positivos. Pesquisas indicam que a ABP contribui para a melhora do desempenho acadêmico, sobretudo quando há uso adequado de tecnologias e tempo instrucional suficiente (Condliffe *et al.*, 2017; Hattie, 2009). Além disso, aumenta a motivação, autoestima e engajamento, inclusive entre estudantes com baixo rendimento (Barron; Darling-Hammond, 2008).

Entre as competências desenvolvidas destacam-se o pensamento crítico, a resolução de problemas, o trabalho em equipe, a comunicação e o domínio

de ferramentas digitais (Mergendoller *et al.*, 2006). A implementação eficaz da ABP exige fatores como suporte docente contínuo, organização de grupos, avaliação compatível com o processo e uso intencional da tecnologia (Capraro; Morgan, 2013; Thomas, 2000).

Por outro lado, a prática enfrenta desafios: conflitos nos grupos, avaliações tradicionais desalinhadas, dificuldades na escolha de projetos e resistências institucionais à inovação curricular (Vega, 2012). Vale lembrar que para o bom funcionamento pedagógico dessa estratégia de ensino, a avaliação deve ser formativa, compartilhada e voltada tanto ao processo quanto ao produto (Black; Wiliam, 1998).

Por fim, garantir a sustentabilidade dessa abordagem exige equilibrar instrução direta com investigação ativa, além de suporte contínuo a professores e alunos (Darling-Hammond; Adamson, 2014). A ABP se apresenta como uma estratégia potente para desenvolver competências e engajar estudantes, desde que bem planejada e apoiada institucionalmente.

A inteligência artificial é uma ferramenta potencializadora para facilitar a ABP, embora ela própria receba resistência para serem inseridas no cotidiano do professorado. São várias razões somadas que podem ajudar a compreender esse fato: Alguns professores e alunos podem resistir à mudança para o uso da nova tecnologia, pois o que se quer é ter na IA uma ferramenta auxiliar segura e de apoio e não uma muleta ou varinha mágica para resolver todos os problemas. Sem receber formação e suporte adequado, os profissionais, em parte, não vão se sentir confiantes e nem confortáveis com IA, pois há quem desconfie que a ferramenta viria para tomar 'o seu lugar'.

Ambos os elementos ABP e IA, vale ressaltar, requerem gerenciamento do tempo e, sobretudo, de recursos. Diferentemente da IA, a ABP pode exigir mais tempo e recursos, porém as facilidades prometidas pela IA podem gerar ainda mais demandas e, conseqüentemente, transformar as 'facilidades' em novos desafios. Isso deve ser considerado, uma vez que segundo Haidt (2024), em sua obra Geração Ansiosa, a infância hiperconectada, marcada pelo uso intenso de telas e redes sociais, está produzindo uma verdadeira epidemia de transtornos mentais entre jovens. Esse fenômeno está relacionado ao isolamento social, à diminuição de interações presenciais e à intensificação

de sentimentos de ansiedade, insegurança e inadequação.

3. OFICINA: ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO

Realizada sob demanda, a oficina tem uma carga horária de até 20h e aconteceu nos espaços das escolas que solicitaram a formação. O conteúdo programático da oficina está distribuído em quatro módulos: História e ética no uso da IA na educação; Criação de prompts e aplicações práticas; Princípios da ABP mediados por IA e Elaboração de projetos interdisciplinares com aplicação de IA.

Para realização da atividade, durante o percurso formativo, os participantes tiveram contato com diferentes ferramentas de IA, como ChatGPT, Copilot e Gemini, discutindo sobre algumas das suas potencialidades, limitações e implicações éticas. A metodologia da oficina incentiva a elaboração de projetos baseados em problemas reais observados na comunidade escolar elencados pelos participantes.

Desde o início, os participantes foram divididos em grupos pares 4 ou 8 por sala para mergulharem nas discussões e realizarem as atividades propostas. Cada módulo mescla apresentação, reflexões e atividades práticas. Essa oficina ocorre de forma itinerante em que a equipe se desloca até a escola, sobretudo quando os participantes são de outras cidades mais distantes. A última edição ocorreu no dia primeiro de agosto de 2025 na escola EEEP Leonel de Moura Brizola e faz parte do cardápio de ofertas do FormaCE, em síntese, a oficina adota os caminhos da ABP para apresentar a IA, com foco em demonstrar as possibilidades de resolução de problemas da realidade concreta daquela escola, entretanto para realização dessa reflexão, outros docentes que participaram da oficina também foram ouvidos.

Os principais desafios enfrentados durante a realização da oficina foram relacionados ao uso das tecnologias e às dificuldades em adotar uma dinâmica verdadeiramente colaborativa. Diferentemente do trabalho em equipe, no qual cada participante cumpre sua parte de forma isolada, a colaboração exige interação constante, o que gerou obstáculos. Além disso, alguns professores tiveram dificuldades específicas, como no caso de um docente que não compreendia como o que digitava em

seu celular era automaticamente registrado e projetado em tempo real pelo projetor.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A oficina procura em toda a execução, fomentar a integração da Aprendizagem Baseada em Projetos com o uso ético e crítico da Inteligência Artificial na educação, por meio do desenvolvimento de projetos pedagógicos interdisciplinares estimulando o pensamento criativo do professor para resolução de problemas reais e, consequentemente, transformação do processo de ensino-aprendizagem.

A interação entre os professores revelou um alto grau de engajamento, troca de experiências e reflexão sobre práticas pedagógicas inovadoras. A integração da IA à ABP ampliou o repertório dos docentes quanto ao uso de ferramentas digitais na análise de dados, criação de soluções e comunicação de resultados. Além disso, evidenciou-se que a formação continuada em análise fez sentido para o professor e se mostrou essencial para que educadores desenvolvam uma postura crítica e ética, frente à IA. Por um lado, ela contribui para que o docente tenha segurança ao levar aos alunos, novas possibilidades de ensino das competências digitais; por outro, reforça a importância de associar essas práticas a valores de cidadania e inclusão.

José Moran defende que a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma das formas mais eficazes de desenvolver aprendizagens significativas e competências essenciais para a vida no século XXI. Segundo ele, "[...] nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida" (Moran, 2018, p. 5). Isso significa que a ABP não se limita a conteúdos escolares, mas busca formar sujeitos capazes de atuar criticamente no mundo.

O oficineiro na condição de professor passa a ser um orientador de processos investigativos, articulando as etapas dos projetos em diálogo com os percursos dos professores ali inseridos no papel de estudantes. Como o próprio Moran explica, "[...] o articulador das etapas individuais e grupais é a equipe docente [...] a partir dos percursos realizados pelos alunos individual e coletivamente" (Moran, 2018, p. 7).

A própria estrutura e arranjo da oficina se assenta na condição caracterizada nos moldes da ABP quando promove leituras, pesquisas, atividades de exploração ou produção de conteúdo pelos professores, seguidas de momentos de aprofundamento orientado em sala de aula: "Pode-se começar por projetos, pesquisa, leituras prévias, produções dos alunos e depois aprofundamentos em classe com a orientação do professor" (Moran, 2018, p. 6).

Desde o início com a construção coletiva do conceito de prompt, por exemplo, não houve um conceito pronto e sim algo que surgiu a partir de desafios, jogos e sala de aula invertida, promovendo a aprendizagem ativa e colaborativa: "A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os professores/alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo" (Moran, 2018, p. 9).

Na última etapa, os professores/estudantes foram desafiados a construir um projeto para sua escola a partir dos problemas pensados para ela. Portanto, nesse caso, aspectos especialmente relevantes, da Aprendizagem Baseada na Investigação (ABIn), que expande a lógica da ABP, são explorados como estimular a curiosidade, a formulação de perguntas e a construção de conhecimento a partir de problemas complexos. Logo, a oficina entra em sintonia com o que (Moran, 2015, p. 3) diz sobre o assunto. Para ele, "[...] um dos caminhos mais interessantes de aprendizagem ativa é pela investigação [...]; os professores transmutados em estudantes, sob orientação dosicineiros, desenvolvem a habilidade de levantar questões e problemas [...]; aprender pela descoberta, caminhar do simples para o complexo".

A maioria dos professores que conversamos após a oficina relatam sobre suas dificuldades de entender o uso das tecnologias e a oficina está permitindo fazer essa aliança entre as possibilidades digitais e as necessidades escolares. Outra docente avaliou positivamente a oficina destacando a possibilidade de intercâmbio e a visita ao local de trabalho proposta pelos formadores no período subsequentemente. Para ela, poder ser acompanhada, a faz se sentir segura tanto na aplicação das ferramentas no seu contexto

quanto da oportunidade de participação no seminário no final do ano e/ou publicar suas experiências na Revista Docentes, cuja a parceria com FormaCE, permite a todas/os participantes das oficinas ao longo do ano publicarem seus trabalhos como fruto de suas experiências.

Além disso, emergiu também uma reflexão, ao final da atividade sobre a tecnologia, quando não utilizada com equilíbrio, podendo se tornar fonte de dispersão e sobrecarga emocional. O debate sobre a hiperconexão fica como encaminhamento para novas discussões, articulado à leitura de Haidt (2024), reforçando ainda mais a necessidade da formação docente considerar não apenas o domínio técnico das ferramentas digitais, mas também os impactos sociais e psicológicos da era digital sobre estudantes e, no caso, os professores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia poderosa que pode transformar a forma como os alunos aprendem. Ao colocar os alunos no centro do processo de aprendizagem e desafiá-los a trabalhar em projetos práticos e relevantes, a ABP promove um aprendizado mais profundo e significativo, preparando os alunos para os desafios do século XXI. O que viu foram os professores postos na condição de aluno aprendendo a lidar com algo novo (IA) e de forma colaborativa, assim simultaneamente acontecia o aprendizado do domínio inicial das ferramentas digitais com IA e uma aplicação prática desse domínio.

A aprendizagem baseada em projetos com IA promoveu o engajamento, tranquilidade, segurança e autonomia para o uso seguro e ético pelos professores. Além disso, a abertura do docente ao novo, a possibilidades e diversas competências, com impacto positivo na sua motivação e melhoramento de sua prática pedagógica, amparado pelas recomendações da UNESCO para as habilidades do século XXI como comunicação, colaboração e compartilhamento, criatividade e pensamento crítico e incentivado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Parte-se do pressuposto que professoras/es formadas/os em IA estarão

4. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. É uma agência especializada da ONU com o objetivo de promover a paz e a segurança através da cooperação internacional nessas áreas.

aptas/os a implementar atividades alinhadas a essas competências.

A experiência do FormaCe propõe um estilo peculiar à formação continuada dos docentes cearenses permitindo que eles reflitam sobre seu labor pedagógico e, mais que isso, possam mergulhar no universo das tecnologias digitais tendo a IA como fundo transversal. A concepção dessa atividade conduz a uma ideia de IA como meio viável para a busca de ensino numa perspectiva personalizada, equitativa em que professoras/es conduzem, de forma segura e ética, os percursos pedagógicos das/dos estudantes no sentido de desenvolver seu protagonismo e autonomia.

Ao mesmo tempo em que a Inteligência Artificial e outras tecnologias digitais oferecem oportunidades pedagógicas inovadoras, torna-se necessário

refletir sobre os riscos associados a uma sociedade hiperconectada.

Assim, pensar o uso da IA na educação exige também uma perspectiva crítica, que vá além da adoção tecnológica. É preciso combater os excessos da hiperconexão, promover o equilíbrio entre o mundo digital e a vida real e valorizar o desenvolvimento socioemocional dos estudantes. Nesse sentido, a escola deve atuar como espaço de mediação saudável, propondo experiências saudáveis que incentivem a cooperação, a escuta ativa e a construção de vínculos autênticos, prevenindo que o ambiente digital amplifique vulnerabilidades psicológicas, partindo da premissa de que conhecer as ferramentas pode também contribuir para evitar os excessos quanto ao seu uso.

REFERÊNCIAS

- ATLAS DAS INQUIETAÇÕES. **Atividades para o trabalho por projetos em sala de aula**. Disponível em: <https://solvefortomorrowbrasil.com.br//documentos/atlas-das-inquietacoes.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2024.
- BARRON, B.; DARLING-HAMMOND, L. **Teaching for Meaningful Learning**: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning. San Rafael, CA: Edutopia, 2008.
- BELL, S. Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. **The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas**, v. 83, n. 2, p. 39–43, 2010.
- BERNARDO, N.. O que é a Aprendizagem Baseada em Projetos e como ela pode ser usada na recomposição de aprendizagens. **Nova Escola**, 2022. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/21206/o-que-e-a-aprendizagem-baseada-em-projetos-e-como-ela-pode-ser-usada-na-recomposicao-de-aprendizagens>. Acesso em: 8 jan. 2025.
- BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BLACK, P.; WILIAM, D. Assessment and Classroom Learning. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, v. 5, n. 1, p. 7–74, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes Digitais Docentes/MEC**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2025.
- CAPRARO, R. M.; CAPRARO, M. M.; MORGAN, J. R. **STEM Project-Based Learning**: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach. Rotterdam: Sense Publishers, 2013.
- CONDLIFFE, B. *et al.* **Project-Based Learning: A Literature Review**. New York: MDRC, 2017.
- DARLING-HAMMOND, L.; ADAMSON, F. **Beyond the Bubble Test**: How Performance Assessments Support 21st Century Learning. San Francisco: Jossey-Bass, 2014.
- DEWEY, J. **Experience and Education**. New York: Macmillan, 1938.
- DOS SANTOS CORDEIRO, Priscila Aparecida; LEÃO, Ana Maria dos Anjos Carneiro; DE ALBUQUERQUE COUTO, Janaína. Ação pedagógica pautada numa abordagem híbrida à luz da Aprendizagem Baseada em Projetos. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 11, p. 1-21, 2021.
- HAIDT, Jonathan. **Geração Ansiosa**: como a infância hiperconectada está causando uma epidemia de transtornos mentais. Rio de Janeiro: Objetiva, 2024.
- HATTIE, J. Visible **Learning**: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. London: Routledge, 2009.

KOLB, D. A. **Experiential Learning**: Experience as the Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984.

KRAJCIK, J.; BLUMENFELD, P. Project-based learning. *In*: SAWYER, R. K. (ed.). **The Cambridge Handbook of the Learning Sciences**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. p. 317–333.

MAIA, J. R. ; SILVA, M. C. da; SILVA, W. ; MONTEIRO, F. ; GIRARDI , D. ; SOUZA, P. V. A Inteligência Artificial Generativa no Ensino de Física: **potencialidades, desafios e implicações pedagógicas. Com a Palavra, o Professor**, [S. l.], v. 9, n. 25, p. 213–237, 2024. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/1082>. Acesso em: 5 jan. 2025.

MERGENDOLLER, J.; MARKHAM, T.; RAVITZ, J.; LARMER, J. **PBL Research Summary**: Studies Validate Project-Based Learning. Novato, CA: Buck Institute for Education, 2006.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel; TREVISANI, Fernando (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 13–33.

MORAN, José Manuel. **Aprender com projetos e pesquisa**. [S. l.]: Educação Transformadora, 2015. Acessado em: 6 jun. 2025. e Disponível em: <https://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/AprendercomProjetosePesquisa.pdf>.

MORAN, José. **Metodologias Ativas de Bolso**: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

SLOMP, Edesio Marcos *et al.* Integração da aprendizagem baseada em projetos (abp) com a abordagem steam no ensino fundamental: Revisão Integrativa. **Perspectivas em engenharia, mídias e gestão do conhecimento**, p. 179.

THOMAS, J. W. **A Review of Research on Project-Based Learning**. San Rafael, CA: The Autodesk Foundation, 2000.

VEGA, V. **Project-Based Learning Research Review**. Edutopia, 2012. Disponível em: <https://www.edutopia.org/pbl-research-learning-outcomes>. Acesso em: 6 jun. 2025.

Maria Alina Oliveira Alencar de Araújo ¹

Cyberbullying and its relationship with Artificial Intelligence

Resumo:

Compreende-se, hoje, que o mundo virtual apresenta-se como uma faca de dois gumes, ou seja, há benefícios e malefícios que dependem, inevitavelmente, dos usuários. Diante dos riscos que o mau uso das ferramentas digitais pode acarretar e da problemática da violência nas escolas, foi aplicado um questionário sobre Inteligência Artificial e Cyberbullying a estudantes do Ensino Médio de uma escola localizada na periferia da cidade de Fortaleza – Ceará – Brasil. O presente trabalho teve como objetivo analisar, quantitativa e qualitativamente, as respostas dadas pelos alunos da EEFM PARQUE PRESIDENTE VARGAS sobre a temática do Cyberbullying e da Inteligência Artificial. O formulário foi disponibilizado para as turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Na atualidade, não é adequado que o conceito de paz seja exposto apenas como antônimo da guerra. É mais oportuno que a paz seja concebida a partir de ações efetivas de não violência. Assim, a Cultura de Paz é entendida como um conjunto cultural de práticas e ações voltadas à promoção da não violência. Torna-se, portanto, inadmissível a ausência de ação diante das situações conflituosas cotidianas. Para isso, faz-se necessário empreender esforços em prol de mudanças de mentalidades e de pessoas, bem como de transformações de paradigmas.

Justifica-se, portanto, a importância de pesquisas nesse sentido, que contribuam para reflexões efetivas no contexto escolar e em sala de aula, visto que há carência de ações voltadas à Cultura de Paz nos ambientes escolares, com o objetivo de minimizar ou mesmo sanar episódios de violência na vida de crianças e adolescentes.

Palavras-chave: *Cyberbullying*. Inteligência Artificial. Currículo Escolar. Educação Básica

Abstract:

It is now understood that the virtual world is a double-edged sword, that is, there are benefits and harms that inevitably depend on the users. Given the risks that the misuse of digital tools can entail and the problem of violence in schools, a questionnaire on Artificial Intelligence and Cyberbullying was administered to high school students at a school located in the outskirts of the city of Fortaleza, Ceará, Brazil. This study aimed to analyze, quantitatively and qualitatively, the responses given by students at EEFM PARQUE PRESIDENTE VARGAS on the topic of Cyberbullying and Artificial Intelligence. The questionnaire was distributed to the 1st, 2nd and 3rd year high school classes. Nowadays, it is not interesting for the concept of peace to be presented as the antonym of war. It is more appropriate for peace to be conceptualized by effective non-violent actions. Thus, the Culture of Peace is

1. Mestre em Educação – Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora de Biologia da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC - CE). E-mail: alinaedu@yahoo.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6885-9012>

seen as a cultural set of actions and practices that achieve non-violence. It is therefore unacceptable that there is no action in the face of everyday conflict situations. To achieve this, efforts must be made to change people's minds and paradigms. Research in this area is important, as it contributes to effective reflections in schools and classrooms, given that there is a lack of Culture of Peace actions in schools with the aim of minimizing or resolving episodes of violence in the lives of children and adolescents.

Keywords: Cyberbullying. Artificial Intelligence. School Curriculum. Basic Education.

1. INTRODUÇÃO

O uso de ferramentas digitais é corriqueiro hoje e faz parte das nossas vidas. Crianças são chamadas de nativos digitais e utilizam a internet de forma bastante usual no cotidiano. Porém, há de se refletir se esse uso está atrelado à uma consciência moral e ética, pois é consenso que o mundo virtual e suas ferramentas apresentam inúmeros benefícios, mas também apresentam inúmeros riscos.

Dentre os benefícios, podemos citar a rapidez ao acesso de informações de todo o mundo, agilizando pesquisas diversas; a quantidade de informações disponíveis virtualmente; o acesso a documentos que antes somente teríamos de forma física (como documentos oficiais, livros, artigos, fotos, etc.); aplicação de sistemas de monitoramento de doenças físicas e psíquicas; busca por ajuda em casos de doenças. Tudo isso torna a nossa vida muito mais cômoda e facilitada.

Em estudo de Carew *et al* (2014), investigou-se comportamento *online* sobre busca de informações de saúde mental e verificou-se aumento de 200% na atividade *online* sobre essa temática. Neste trabalho, os resultados mostraram que adultos costumam buscar informações e tratamento sobre o assunto, e adolescentes costumam discuti-lo usando histórias pessoais. Os resultados demonstram o quanto o uso de ferramentas digitais pode ser um poderoso instrumento de discussões sobre saúde mental.

Dentre os riscos, temos: crimes e golpes virtuais (com propósitos financeiros e violentos); violências sexuais; violências psicológicas; incentivo à prática de crimes; incentivos à prática de suicídios e de autolesão; acesso à informações inverídicas.

Fugita e Ruffa (2019, p. 402) se apoiam nos conceitos de Hinduja e Patchin (2015) para conceituar Bullying como: "[...] dano intencional e repetitivo infligido através do uso de computadores, telefones celulares e outros dispositivos eletrônicos".

Estudos demonstram que essa violência tem consequências desastrosas, podendo ser classificadas em sinais passivos (automutilação, inércia, queda na autoestima, tendência ao isolamento, medo, pânico, medo do ambiente escolar, fobia social, anorexia, bulimia) e sinais ativos (agressividade como vingança).

Portanto, é possível prever que para o uso adequado de ferramentas virtuais, faz-se necessário que o usuário tenha um mínimo de discernimento moral e ético. Fazendo assim, o uso apropriado de tais ferramentas objetivando o bem comum e social.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Entendemos que as Tecnologias Digitais são de extrema importância no nosso cotidiano familiar, profissional e educacional e vieram para ficar, portanto o avanço tecnológico acarreta benefícios sociais imensuráveis, porém, a violência que a permeia é um ponto sensível. O *Cyberbullying* é um desses exemplos, e, com ele, surge uma preocupação compartilhada entre pais e educadores: o tempo de exposição excessiva de crianças e jovens nas redes sociais. Facilmente essas crianças e jovens se tornam vítimas de comentários cruéis e violentos na rede de internet. Para Santos Filho *et al* (2023), o *Cyberbullying*

Consiste em comportamentos agressivos, intimidadores, humilhantes ou ameaçadores, perpetrados por meio da internet, redes sociais, mensagens de texto ou outras formas de comunicação digital. Esse tipo de assédio virtual

pode ter consequências devastadoras para o bem-estar emocional, autoestima e desempenho escolar das vítimas (Santos Filho *et al.*, 2023, p. 153).

O assédio virtual, portanto, pode trazer devastação emocional para a vítima. Kim (2012) apresenta um trabalho de pesquisa com 75.066 adolescentes, objetivando analisar a influência do tempo de uso da internet fora de contexto escolar e o surgimento de riscos à saúde desses jovens. Obteve como resultado a observação de comportamento risco à saúde em ambos os sexos (masculino e feminino). Dentre os riscos, ele destaca tabagismo, consumo de bebida alcoólica, abuso de drogas e sedentarismo.

A angústia instalada faz com que o individualismo se sobreponha a qualquer outro valor social. A sociedade e seus valores se liquefazem e muita coisa deixa de fazer sentido na vida dos jovens da pós-modernidade. O advento da cibercultura acarretou um paradoxo social em que a interconectividade se acelera, ao mesmo tempo em que as relações interpessoais se enfraquecem (Fugita & Ruffa, 2019).

Quando falamos em *cyberbullying*, discussões sobre a responsabilidade civil das escolas à luz do disposto no artigo 14, do Código de Defesa Consumidor. De fato, essa obrigação foi reafirmada pela Lei n.13.185/2015, pelos incisos IX e X,4 do artigo 12 da LDB – Lei de Diretrizes e Bases n.9.394/1996, incluídos pela Lei n.13.663/2018. Porém, entende-se que a responsabilização também recai sobre os alicerces familiares do aluno, pois a escola e a família sempre foram e sempre serão uma via de mão dupla, cujas responsabilidades sobre a educação do indivíduo jovem recai sobre as duas instâncias sociais (Fugita & Ruffa, 2019).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa é do tipo quantitativa e qualitativa, desenvolvida pelo método Estudo de Caso, que se configura como um método utilizado com objetivo de investigar com profundidade um "objeto" de pesquisa (indivíduos, grupos, organizações, nações, eventos, políticas públicas, movimentos sociais, partidos políticos, processos, relações sociais etc).

Mais do que uma ferramenta específica de produção de dados, trata-se de uma estratégia que mobiliza diferentes metodologias, sobretudo as de caráter qualitativo (como observação participante, entrevistas em profundidade, histórias de vida etc.), mas também quantitativo (surveys, dados quantitativos secundários, mapeamentos etc.) (Almeida, 2016, p. 60).

A pesquisa foi direcionada por meio das respostas obtidas a partir de um formulário (*Google forms*) distribuído para os grupos de Whatsapp das turmas do ano letivo de 2024.

Foi solicitado que os Professores Diretores de Turma enviassem esse formulário para suas respectivas turmas. As turmas participantes foram 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, nos turnos manhã e tarde da EEFM Parque Presidente Vargas.

A adesão à pesquisa foi voluntária e os alunos participantes não foram identificados, uma vez que optou-se por não solicitar a identificação durante a emissão das respostas. O Formulário ficou disponível para coleta de respostas de 16 de outubro a 22 de outubro e foram coletadas 63 respostas. As perguntas presentes no formulário estão expostas no Quadro 1.

A partir dos dados coletados, geraram-se gráficos que foram analisados quantitativamente e qualitativamente.

QUADRO 1 - Transcrição das respostas presentes no Google Forms e utilizadas para a produção da presente pesquisa.

1. Você já utilizou alguma ferramenta de Inteligência Artificial? ☐ Sim ☐ Não 2. Você já ouviu falar sobre essas ferramentas e suas utilidades? ☐ Sim ☐ Não 3. Para que servem as ferramentas de Inteligência Artificial? (PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO NESSA QUESTÃO) ☐ para estudo ☐ para elaborar trabalhos para mim ☐ para que eu mesmo possa elaborar meus trabalhos ☐ para responder as questões de avaliações para mim ☐ Para eu ter certeza sobre algum assunto ☐ Para eu ter mais informações sobre algum assunto 4. Você acha que determinada ferramenta de Inteligência Artificial é totalmente confiável quando ela te responde algo? ☐ Acredito que sim, totalmente confiável.

☐) Acredito que não, devemos estar atentos a possíveis erros nas respostas.

5. **Você** já teve acesso a algum conteúdo manipulado por Inteligência Artificial com o propósito de discriminar, fazer brincadeiras de mal gosto, magoar ou expor alguém? (Esses conteúdos podem circular pelas redes sociais: Whatsapp, Instagram...)

☐) Sim

☐) Não

6. **Você** sabe o que é CYBERBULLYING?

☐) Sim

☐) Não

7. **Marque** a opção que você acredita que melhor defina o que é CYBERBULLYING.

☐) é uma forma de assustar, envergonhar ou enfurecer a vítima, de forma repetitiva e que ocorre por meio de tecnologias digitais, como redes sociais, aplicativos de mensagens, jogos online e celulares.

☐) é uma forma de acolher, dar voz ou acalmar a vítima, de forma repetitiva e que ocorre por meio de tecnologias digitais, como redes sociais, aplicativos de mensagens, jogos online e celulares.

8. **Você** já praticou, contra alguém, alguma agressão virtual de forma que a outra pessoa se sentisse envergonhada, assustada ou enfurecida?

☐) Sim

☐) Não

9. **Você** já se sentiu envergonhado(a), assustado(a) ou enfurecido(a) por causa de algum conteúdo virtual que fizeram envolvendo você?

☐) Sim

☐) Não

Fonte: Elaboração própria (2025).

As análises foram realizadas com base em referenciais teóricos pertinentes a cada tópico investigado.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Seguem análises dos dados coletados e confluência com referencial teórico disponível.

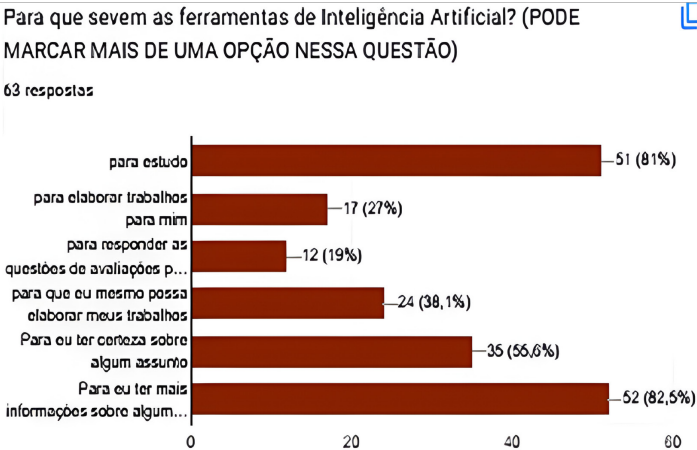
Na QUESTÃO 1 do formulário, observa-se que a maioria dos alunos que participaram da pesquisa (79,4%) já utilizou alguma ferramenta de IA. Esse dado reflete a realidade do país, especialmente entre jovens de 16 a 29 anos. No entanto, o fato de 20,6% dos entrevistados acreditarem que nunca utilizaram essas tecnologias

pode indicar falta de acesso a recursos digitais, o que pode ser explorado em pesquisas futuras (OPINION BOX, 2024).

Ao analisar a QUESTÃO 2 em conjunto com a QUESTÃO 1, observa-se que a maioria dos alunos que nunca utilizou ferramentas de IA também não a conhece (84,1%). Isso sugere que esses jovens possivelmente enfrentam dificuldades de acesso às tecnologias digitais, seja pela falta de conexão com a internet, seja pela ausência de dispositivos como *smartphones*, computadores, *tablets* etc.

De acordo com os dados coletados pelo IBGE (Painel PENAD Contínua) sobre a dificuldade do acesso à

GRÁFICO 1 - Para que servem as ferramentas de Inteligência Artificial?



Fonte: Elaboração própria (2025).

internet, tem-se diferentes motivos do não acesso à internet, dentre eles: falta de interesse, serviço caro, nenhum morador usa internet, sem esse serviço na localização da residência e equipamento de acesso caro (IBGE, 2018).

Na QUESTÃO 3 (Para que servem as ferramentas de Inteligência Artificial?) as respostas com maior pontuação foram:

"Para estudo" (81%),
 "Para eu ter mais informação sobre algum assunto" (82,5%),
 "Para eu ter certeza sobre algum assunto" (55,6%) e
 "Para que eu mesma possa elaborar meus trabalhos" (38,1%) quando indagados sobre a utilidade das ferramentas de IA.

Essas respostas se confrontam com as demais opções - ("Para elaborar trabalho para mim", "Para responder às questões de avaliações para mim") - pelo fato de terem um caráter mais ético e moral sobre o uso das tecnologias digitais

Para Silva (2013), ética e moral sozinhas não são suficientes para humanizar o uso das tecnologias digitais, devendo-se recorrer aos poderes do estado para reger tal uso. A autora define ética como "[...] o conceito central de ética tem um senso comum os princípios essenciais do ser humano enquanto parte de uma sociedade, seu comportamento tendendo a realizar o bem, dentro de sua capacidade de discernimento entre o bem e o mal" (Silva, 2013, p. 23). E moral como "[...] um ponto relevante de conhecimento do homem acerca de si mesmo e de suas ações enquanto gênero humano. É um meio de falar sobre sua consciência e reflexão diante das

realidades e acontecimentos mediante sua história de vida" (Silva, 2013, p. 25).

Nesse sentido, as ações/escolhas que os alunos apresentam diante do uso das tecnologias digitais dependem da formação ética e moral que eles desenvolveram ao longo da vida individual. E tal formação tem influências conscientes e inconscientes de discernimento do "bem/mal" ou "certo/errado".

A QUESTÃO 4 trouxe resultados em que a maioria dos alunos acredita que devemos ter certa prudência no uso das ferramentas de IA. Esse comportamento cuidadoso pode incentivar buscas mais aprofundadas sobre determinado tema, o que leva o aluno a uma cultura de investigação e de menor aceitação cega. Em relação à QUESTÃO 5, nos deparamos com índices preocupantes: 28,6% dos alunos que responderam à pesquisa já acessaram conteúdos de *Cyberbullying* nas redes sociais.

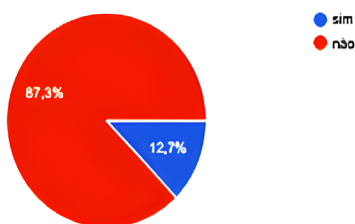
Sabe-se que o *Cyberbullying* é uma estratégia de violentar o outro causando-lhe constrangimento, mágoa ou exposição indevida por meios digitais. E, atualmente, o uso de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) tem sido bastante frequente para a prática dessas ações de violência (Santos Filho *et al.*, 2023).

A maioria dos participantes da pesquisa (84,1%) afirma saber o conceito de *Cyberbullying* (QUESTÃO 6). A QUESTÃO 8 apresenta-nos um dado preocupante, pois mostra que 12,7% dos participantes já praticaram *Cyberbullying*.

GRÁFICO 3 - Você já praticou contra alguém alguma agressão virtual de forma que a outra pessoa se sentisse envergonhada, assustada ou enfurecida? Inteligência Artificial?

Você já praticou, contra alguém, alguma agressão virtual de forma que a outra pessoa se sentisse envergonhada, assustada ou enfurecida?

63 respostas

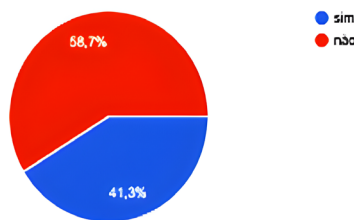


Fonte: Elaboração própria (2025).

GRÁFICO 4 - Você já se sentiu envergonhado(a), assustado(a) ou enfurecido(a) por causa de algum conteúdo virtual que fizeram envolvendo você?

Você já se sentiu envergonhado(a), assustado(a) ou enfurecido(a) por causa de algum conteúdo virtual que fizeram envolvendo vc?

63 respostas



Fonte: Elaboração própria (2025).

Esse dado pode indicar que os participantes apresentam consciência da prática da violência e, por alguma questão antimoral, possivelmente, não se arrependem do feito, daí a importância de a instituição realizar trabalhos/projetos de conscientização das ações éticas e morais em ambientes virtuais.

A QUESTÃO 9 apresenta números de participantes que já sofreram *Cyberbullying* (41,3%). Esse indicativo é

igualmente preocupante, pois é um número expressivo de alunos que já foram violentados em ambiente virtual.

A QUESTÃO 10 solicitava que o participante comentasse algo sobre o assunto da pesquisa (Quadro 2 e Gráfico 8). Vale ressaltar que 10 alunos participantes preferiram não comentar essa questão e que as respostas foram copiadas *ipsis litteris* de acordo com o que os participantes responderam.

QUADRO 2 - Algumas respostas obtidas na questão 10 (Comente, em poucas palavras, algo sobre o assunto dessa pesquisa.) do Google Forms aplicado

19 respostas apresentaram elogio ou sugestões para a pesquisa aplicada Exemplos de respostas: "E um assunto muito bom para ser trabalhando nas turmas" "Interessante, deveriam fazer muito mais aprofundado em questão da escola em questão dos alunos para quem possam expressar o que sente é o que estão passando em casa ou na escola" "Acho que é sempre bom fazer esse tipo de pesquisar com os alunos, para que eles percebam que certas atitudes não são tão boas como eles acharam que são" "Pesquisa ótima! Muito importante para identificar e acolher os que sofrem." 9 respostas apresentaram depoimentos pessoais Exemplos de respostas: "já aconteceram comigo" "No meu ex grupo de amigas" "Uma foto minha que eu tinha ficado feio" "Acho q os professores deveria dar espaço para IA" 9 respostas apresentaram crítica à prática de Cyberbullying Exemplos de Respostas: "Quanto ao cyberbullying, os responsáveis devem ser severamente punidos, " "Vivencio pessoas sendo atacadas na internet todos os dias, e aos poucos vêm normalizando comentários desnecessário sobre alguma pessoa alheia" "mas temos que ter o equilíbrio na internet, pq certos comentários pode ofender e magoar várias pessoas" Sobre o cyberbullying: "E algo bastante chato que deveria ser repreendido pelos pais dos opressores e denunciado pelos pais e pela vítimas deste tipo de ação." 7 respostas relacionam o Cyberbullying e a IA Exemplos de respostas: "A inteligência artificial, se não for utilizada de forma correta, pode causar sérios problemas tanto para quem a usa quanto para pessoas que recebem a informação criada por ela." "E errado fazer manipulações através da inteligência artificial!" "Sinceramente não apoio a inteligência artificial pois para mim só irá aumentar o cyberbullying." "cyberbullying tem ficado cada vez mais aparente e perigoso. Principalmente com inteligências artificiais que podem fazer absolutamente qualquer coisa." 7 respostas apresentaram elogios e justificativas para o uso da IA Exemplos de respostas: "Sobre a inteligência artificial: Algo que sendo utilizado de maneira correta e para fins educativos terá uma finalidade bastante proveitosa." "mas no lado bom a tecnologia ajudou muito a população a se desenvolver cada vez mais, e se usarmos mais para o bem, teremos um futuro brilhante" "Estudantes recorrem à IA por falta de tempo devido a responsabilidades extra-escolares" 4 respostas apontam consequências do Cyberbullying Exemplos de respostas: "pois colocam em risco a reputação e a vida das vítimas, potencialmente causando ansiedade e depressão." "Cyberbullying muitas vezes é mais cruel do que bullying físico" "pois pode acabar traumatizando várias pessoas mesmo se for pela internet" 3 respostas apresentaram críticas à IA Exemplos de respostas: "deve-se prestar atenção no seu uso já que muitas vezes a ferramenta em questão apenas resume de forma abreviada e imprecisa." "já que ultimamente está em alta e várias pessoas que eu conheço confiam 100% em inteligência artificial e isso é muito preocupante na minha opinião" 1 resposta demonstra apoio à prática do Cyberbullying Resposta: "Eu sou a favor do Cyberbullying e pratico diariamente como forma de ofender outras pessoas."
--

Fonte: Elaboração própria (2025).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da coleta de dados obtida com a participação de 36 estudantes dessa unidade de ensino, é possível perceber que muitos ainda não compreendem que já usam a Inteligência Artificial no dia a dia e que estão inseridos em sociedade na qual a Inteligência Artificial é largamente utilizada.

Para a maioria dos alunos participantes, as ferramentas de Inteligência Artificial devem ser usadas com certa cautela, uma vez que não seriam totalmente confiáveis e que ao utilizarem tais ferramentas buscam-se uma complementação nas pesquisas realizadas ao invés de busca de conteúdo sem leitura analítica posterior.

O fato de que a maioria dos estudantes participantes já estiveram em contato com materiais de *Cyberbullying*

terem consciência do conceito de *Cyberbullying* mostra o quanto essa prática violenta está inserida no meio social dos jovens hoje.

Os dados coletados nos indicaram que uma grande quantidade de estudantes já sofreu *Cyberbullying* e alguns já praticaram essa violência. Tais levantamentos de dados se tornam relevantes para as instituições de ensino, pois, para além desses espaços se mostrarem eficientes na manutenção e/ou restauração do bem-estar social, o corpo docente, junto com o núcleo gestor da escola, terão dados suficientes para elaboração de planos de ação de combate aos diversos tipos de violência no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ronaldo de. Estudo de Caso: foco temático e diversidade metodológica. *In: ABDAL et al. (Orgs). Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo*. Sesc São Paulo/CEBRAP, São Paulo, 2016, p. 60-72.

CAREW, Christina; KUTCHER, Stan; WEI, Yifeng; MCLUCKIE, Alan. Using Digital and Social Media Metrics to Develop Mental Health Approaches for Youth. **Adolescent Psychiatry**, 2014, v. 4, n. 2.

FUJITA, Jorge Shiguemitsu; RUFFA, Vanessa. Cyberbullying: família, escola e tecnologia como stakeholders. **Estudos Avançados**, 33 (97), 2019.

IBGE. PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS CONTÍNUA - PNAD CONTÍNUA ACESSO À INTERNET E À TELEVISÃO E POSSE DE TELEFONE MÓVEL CELULAR PARA USO PESSOAL PNAD CONTÍNUA 2018. **ANÁLISE DOS RESULTADOS**. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Anual/Acesso_Internet_Televisao_e_Posse_Telefone_Movel_2018/Analise_dos_resultados_TIC_2018.pdf. Acesso em: 1 fev. 2025.

KIM, Jong Yeon. The Nonlinear Association Between Internet Using Time for Non-Educational Purposes and Adolescent Health. **J Prev Med Public Health**. 2012; 45 (1):37-46. Disponível em: <http://jpmph.org/>. Acesso em: 1 fev. 2025.

OPINION BOX. **Relatório - Inteligência Artificial**. Pesquisa exclusiva sobre a percepção e os usos da inteligência artificial no Brasil. Belo Horizonte/São Paulo. Disponível em: <https://blog.opinionbox.com/relatorio-inteligencia-artificial-percepcao-e-os-usos-da-ia-no-brasil/>. 2024. Acesso em: 1 fev. 2025.

SANTOS FILHO, Elzo Brito dos; ARAUJO, Camila Sabino de; NASCIMENTO, Camilo Eduardo do; TIMOTEO, Luciene Carneiro da S. O.; SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana. Cyberbullying e dependência excessiva das tecnologias digitais: Desafios E Soluções. **Revista Amor Mundi**, Santo Ângelo, v. 4, n. 5, p. 151-156, 2023.

SILVA, FABIANA PAULA HOFFMANN DA. **Ética e responsabilidade moral no uso das tecnologias de informação e comunicação**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação), Programa de Pós-graduação em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/31859/R%20-%20D%20-%20FABIANA%20PAULA%20HOFFMANN%20DA%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Matheus Magalhães de Almeida Rodrigues ¹
George Mendes Dumaresq ²

Creating prevention posters using ai tools to promote health education at EEM General Murilo Borges Moreira school

Resumo:

Nos últimos anos, o Estado do Ceará, particularmente sua capital Fortaleza, tem visto um aumento nos casos de doenças como Dengue, Calazar e Conjuntivite. Durante as estações chuvosas, os vetores responsáveis por essas doenças aparecem contaminando humanos e animais domésticos, como cães com Leishmaniose Visceral, popularmente conhecida como Calazar. O acesso a informações sobre essas doenças e sua prevenção é fundamental, especialmente em ambientes escolares, onde informações precisas podem impactar significativamente a saúde dos alunos e da comunidade escolar. Este projeto se concentra na criação de cartazes educativos usando ferramentas de inteligência artificial (IA) para gerar imagens que facilitem a compreensão para alunos do primeiro ano do ensino médio da EEM General Murilo Borges Moreira. O uso inovador de IA para criação de cartazes personalizados permite que as mensagens sejam adaptadas ao público-alvo, considerando aspectos éticos e educacionais. A metodologia qualitativa do trabalho inclui explanação teórica sobre cada doença, além da utilização de ferramentas de IA como "Leonardo.IA" e "Canva" para criar cartazes informativos. A participação dos alunos na criação do material promove o protagonismo estudantil. Os resultados mostram que os cartazes gerados por IA capturaram efetivamente a atenção dos alunos e auxiliaram na compreensão das informações de saúde. Este trabalho enfatiza a importância da educação em saúde nas escolas e sugere que a combinação de tecnologias emergentes com métodos educacionais tradicionais pode levar a campanhas de prevenção mais eficazes.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Protagonismo Estudantil. Saúde Comunitária.

Abstract:

In recent years, the state of Ceará, particularly its capital Fortaleza, has seen an increase in cases of diseases such as Dengue, Calazar and Conjunctivitis. During the rainy seasons, the vectors responsible for these diseases appear, infecting humans and domestic animals, such as dogs with Visceral Leishmaniasis, popularly known as Calazar. Access to information about these diseases and their prevention is fundamental, especially in school environments, where accurate information can significantly impact the health of students and the school community. This project focuses on the creation of educational posters using artificial intelligence (AI) tools to generate images that facilitate understanding for first-year high school students at EEM General Murilo Borges Moreira. The innovative use of AI to create personalized posters allows messages to be adapted to the target audience, considering ethical and educational aspects. The qualitative methodology of the work includes theoretical explanations about each disease,

1. Mestre em Ensino de Biologia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Professor de Biologia no Estado do Ceará. Orcid: 0000-0001-7947-8549

2. Mestre em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor de Biologia no Estado do Ceará. Orcid: 0000-0002-1722-6976

as well as the use of AI tools such as "Leonardo.IA" and "Canva" to create informative posters. The participation of students in the creation of the material promotes student protagonism. The results show that the AI-generated posters effectively captured the students' attention and helped them understand the health information. This work emphasizes the importance of health education in schools and suggests that the combination of technology and the use of AI can be effective.

Keywords: Artificial Intelligence. Student Protagonism. Community Health.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Estado do Ceará e principalmente sua capital, Fortaleza, tem sofrido bastante com a incidência de determinadas doenças tropicais negligenciadas, tais como Dengue, Conjuntivite e Leishmaniose Visceral, popularmente conhecida como Calazar. No caso mais específico da Dengue, observa-se um comportamento de padrão sazonal da doença, com risco de epidemias, principalmente entre os meses de outubro a maio, período em que se concentra as chuvas de verão e o aumento da temperatura na América do Sul, gerando impactos no sistema de saúde tanto pela sobrecarga de atendimentos aos pacientes como econômicos (Shepard, 2016). Face ao exposto, faz-se necessário uma ação de promoção do ensino em saúde nas escolas, além do fato de que o setor educacional é um aliado importante para ações voltadas para o fortalecimento das capacidades dos indivíduos, para a tomada de decisões acerca da saúde individual e coletiva, incentivando uma nova cultura da saúde na comunidade escolar.

Muitas das atividades voltadas à saúde são atribuídas aos professores de Biologia, e ao se pensar no ensino em saúde ou na própria biologia, é possível perceber algumas preocupações por parte dos educadores, que podem interferir no processo de ensino e aprendizagem, como a escassez de recursos nas escolas, a elevada demanda de atividades atribuídas aos docentes, falta de estrutura de ambientes físicos, dentre outras que podem levar à desmotivação dos estudantes do ensino médio.

A compreensão dos mecanismos de aprendizagem e os aspectos desse processo são passos importantes para o planejamento e a implantação de práticas, que devem ser exploradas por estratégias metodológicas, de forma a propiciar elementos para uma aprendizagem significativa e um ensino de boa qualidade (Cabrera,

2006). Para a realização de quaisquer atividades, sejam voltadas para a promoção do ensino em saúde sejam na própria área da Biologia, é importante que se estabeleça a autonomia e protagonismo do aluno, o qual vem sendo impactado por metodologias tradicionais durante o processo de ensino, no qual a metodologia pedagógica é centrada exclusivamente no professor, gerando, assim, apenas alunos passivos, sem criticidade, que não modifica e não evolui o conhecimento (Silva, 2016).

Portanto, a Inteligência Artificial surge como oportunidade para transformar o ensino em saúde e biologia no ensino médio, permitindo aos alunos compreenderem conceitos complexos de maneira prática (Smith, 2019), além de que a aplicação da inteligência artificial no ensino de biologia pode efetivamente promover a aprendizagem colaborativa, ajudar os alunos a resolver problemas complexos em equipe e melhorar as habilidades de pensamento crítico (Wang, 2022).

Desse modo, o presente trabalho pretendeu confeccionar cartazes de prevenção acerca das doenças dengue, conjuntivite e leishmaniose visceral, junto aos discentes do 1º ano do ensino médio da Escola EEM General Murilo Borges Moreira, utilizando ferramentas de Inteligência Artificial para a elaboração da atividade junto à comunidade escolar.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este trabalho possui fundamentação teórica estruturada na seguinte ordem: a primeira seção nos apresenta uma visão epidemiológica acerca das doenças a serem abordadas no trabalho; a segunda seção aborda a importância da promoção do ensino em saúde nas escolas e a terceira e última seção nos reflete sobre a utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) no ensino de Biologia.

2.1 Uma visão Epidemiológica acerca da Dengue, Conjuntivite e Leishmaniose Visceral

Em relação à Dengue, podemos caracterizar como sendo de caráter febril aguda causada por quatro sorotipos diferentes (DENV 1 – 4), embora o primeiro sorotipo seja o mais prevalente, além de ser transmitida pela picada do mosquito fêmea de espécie *Aedes aegypti*, caracterizando-a, assim, como uma arbovirose (Cattarino, 2020). Os números de internações e óbitos oriundos da Dengue em 2024 no território brasileiro tem sido uma das grandes preocupações dos serviços de saúde. Somente no bairro Vicente Pinzon, localizado em Fortaleza – CE, local onde foi desenvolvida a pesquisa, foram registrados em 2024 73 casos confirmados da doença (Simda, 2024). Acerca da origem da doença, estima-se que a dengue tenha se distribuído por conta do tráfico negreiro que partia do continente africano, já no Brasil a primeira epidemia documentada data em meados dos anos de 1981 e 1982 na região norte do país em Boa Vista (RR), causada pelos sorotipos 1 e 4, desde então a dengue vem ocorrendo em picos epidêmicos em grande totalidade do país, gerando assim impactos econômicos e nos sistemas de saúde (BRASIL, 2024).

Urbanização descontrolada, acúmulo de água parada em recipientes e garrafas, acúmulo de lixo, são alguns dos principais fatores que contribuem para a disseminação e reprodução das larvas do mosquito transmissor da Dengue, além disso, a falta de saneamento básico em comunidades mais precárias impacta ainda mais a expansão da doença, com isso, se torna papel do Estado e dos governantes um olhar necessário e ações que visam o saneamento básico para os bairros e comunidades mais necessitadas para procurar dirimir os casos de Dengue na cidade. Em relação aos sintomas da Dengue, destacam-se: dores abdominais intensas, manchas avermelhadas pelo corpo, vômitos persistentes, plaquetopenia e febre alta (Khan, 2023). Ainda não se tem um tratamento à base de medicamentos para a Dengue, hoje ele consiste no suporte, hidratação e repouso do paciente.

Em se tratando da Conjuntivite, esta se caracteriza pela inflamação da membrana que cobre a parte anterior do olho, conjuntiva, e pode ser classificada como viral, bacteriana, alérgica e gonocócica. As formas virais e bacterianas são as mais comuns e altamente contagiosas, espalhando-se facilmente em ambientes escolares e centros de convivência, devido ao contato

constante entre os pares (Crum, 2004), já a alérgica se dá em decorrência da exposição a alergênicos ambientais, como pólen, grãos de poeira, pelos de animais, e tem condição não infecciosa. Os principais sintomas da conjuntivite são vermelhidão nos olhos, coceira, presença de secreção ocular e lacrimejamento. Durante o ano de 2024, Fortaleza registrou mais de 1.700 casos confirmados da doença, entre os meses de janeiro a junho (GCMAIS, 2024). O tratamento varia de acordo com a causa, podendo ser com colírios à base de antibiótico, caso seja a forma bacteriana da doença. A higiene ocular e a conscientização dos pacientes são essenciais para prevenir surtos e minimizar a propagação da doença em contextos comunitários.

Já em relação à Leishmaniose Visceral, a cidade de Fortaleza apresentou 54 casos confirmados da doença em humanos, e durante o período de 2019-2021, a cidade registrou mais de 8 mil casos de Leishmaniose Visceral Canina (LVC), doença a qual o cão doméstico é o principal hospedeiro do agente etiológico (O POVO, 2022). A Leishmaniose Visceral, popularmente conhecida como Calazar, é uma zoonose considerada um problema mundial de saúde pública, sendo uma das sete endemias de alto interesse pela Organização Mundial de Saúde (OMS), e sua transmissão acontece pela picada do mosquito vetor, *Lutzomyia longipalpis*, contendo o protozoário *Leishmania infantum* (Prado, 2024). Em relação aos sintomas em humanos e cães, destacam-se: febre baixa recorrente, alterações em órgãos como fígado, pulmão, rins, além do emagrecimento progressivo, podendo atingir altos níveis de mortalidade (Lima, 2009). A Leishmaniose tem sido uma doença presente tanto em ambientes rurais quanto em urbano, isso acontece devido à elevada densidade populacional, aumento de migrações, alterações ambientais e até mesmo condições de vida inadequadas (Rodrigues, 2017). Por ter como vetor o mosquito-palha, é importante que se tenha como medida profilática o combate ao inseto à base de repelentes.

2.2 Promoção do Ensino em Saúde nas escolas

A promoção da saúde pode ser definida como um conjunto de estratégias e formas de produzir saúde de caráter individual e coletivo, a qual busca articular ação com as demais redes de proteção social (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), Saúde é mais do que a ausência de

uma doença, e sim um estado de bem-estar social, físico e mental. A temática saúde na escola recebe uma grande relevância por parte da Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Unesco (Carvalho, 2015), principalmente pelo fato de abordar questões de saúde em uma fase do desenvolvimento importante para o discente, adolescência, etapa a qual é valiosa na aquisição de conhecimentos, postura crítica, adoção de atitudes e comportamentos cidadãos, frente à saúde (Marin *et al.*, 2016).

As ações de promoção de saúde nas escolas exigem a participação de usuários na mobilização, capacitação e no desenvolvimento de aprendizagem de habilidades individuais e coletivas para lidar com os processos de saúde-doença (Machado, 2009). A educação em saúde enquanto processo e fazer pedagógico emancipatório envolve maior aproximação com o adolescente, uma vez que deve ser considerada à realidade social inserida de cada grupo (MENDES, 2008). Para se promover saúde no ambiente escolar não basta apenas informar, é preciso contribuir com atitudes emancipatórias, com participação da comunidade escolar, a fim de que haja um diálogo em que os sujeitos sejam envolvidos de forma a expressar seu protagonismo na ação criativa e educativa.

2.3 Utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) no ensino de Biologia

O mundo tem avançado tecnologicamente de forma global e acelerada, e cabe a cada geração acompanhar esse crescimento, seja em qual setor o indivíduo esteja inserido. As pessoas nascidas entre a década de 80 e o início dos anos 2000 puderam acompanhar a evolução para a era digital ou era da internet, já os indivíduos que nasceram a partir dos anos 2000, chamados também de Geração Z, cresceram em um mundo extremamente digital, com uma aceleração e facilidade das informações, onde se torna complicado viver sem uma tela, seja de celular, *notebook*, *tablet*, entre outros (Machado, 2023). A Inteligência Artificial (IA) vem como uma das ferramentas oriundas desse avanço da tecnologia e está presente em diversos setores, seja no ambiente corporativo, em rotinas domésticas com a popularização do aparelho de assistência virtual, "Alexa", como também em ambientes escolares para a contribuição no processo de ensino aprendizagem. Entretanto, em se tratando do contexto escolar, faz-se necessário uma formação

e apropriação das ferramentas tecnológicas por parte dos docentes, uma vez que durante o período da pandemia os professores precisaram entender e manusear ferramentas digitais para ministrarem suas aulas. A capacitação dos docentes deve ir além da inteligência de usabilidade das ferramentas, e sim enfatizar a aplicabilidade pedagógica desses recursos e a capacidade de adaptar essas ferramentas atendendo às necessidades e particularidades em uma perspectiva individual e inclusiva para o aluno. Dessa forma, a Inteligência Artificial (IA) surge como alternativa que pode potencializar as práticas educacionais e o saber pedagógico, obedecendo a uma formação docente que explore os desafios de sua utilização e as questões éticas e sociais que limitam o uso no contexto da comunidade escolar.

Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como o desenvolvimento de sistemas de computação capazes de realizar processos intelectuais característicos de humanos, tais como: habilidade de raciocínio, compreensão de significados, simulação de raciocínio lógico e aprendizado (Copeland, 2020).

A falta de internet, conexão limitada e a infraestrutura inadequada das escolas são alguns dos fatores que podem distanciar os alunos a essas ferramentas digitais. A formação docente para a utilização da IA apresenta não somente o desafio de capacitar tecnicamente os professores e sim de equipá-los com as habilidades necessárias para enfrentar as desigualdades presentes na sociedade (Moura, 2023). Existem importantes investimentos por parte do governo em programas e cursos de capacitação em IA para docentes, como o que originou este trabalho, produto oriundo do curso de formação em IA para Professores de Ciências da Natureza do Estado do Ceará, realizado pelo Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação – FormaCE, durante o segundo semestre de 2024.

Em relação à Biologia, os programas que utilizam IA podem ajudar os estudantes de ensino médio a investigarem, por exemplo, o crescimento populacional de espécies e a propagação de doenças, contribuindo para a compreensão dos conceitos biológicos e a aplicá-los na sociedade (Jones, 2020). Portanto, o presente artigo objetivou desenvolver cartazes utilizando sites de confecção de imagens e edição de fotos com IA para campanhas de prevenção contra as principais doenças

que afetam a comunidade escolar durante os períodos mais quentes do ano, e com isso promover o ensino em saúde na EEM General Murilo Borges Moreira para alunos do ensino médio.

3. METODOLOGIA

O percurso metodológico deste trabalho se dividiu em algumas etapas:

- Tipologia da pesquisa e Abordagem metodológica:

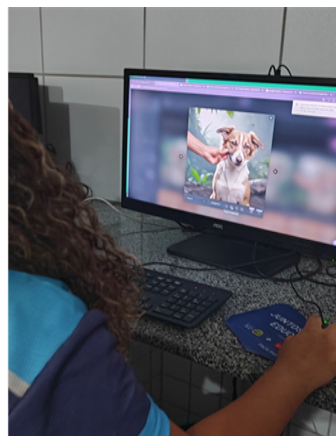
A presente pesquisa se classifica como qualitativa, de natureza aplicada e com abordagem metodológica fundamentada na pesquisa-ação. Este modelo permite a interação direta com o ambiente e os participantes, promovendo uma transformação concreta, ao mesmo tempo em que se realiza a investigação científica. A escolha da pesquisa-ação justifica-se pelo caráter participativo e pela busca de soluções práticas para problemas locais, como a conscientização sobre doenças tropicais negligenciadas, além do fato de que a pesquisa-ação requer a compreensão dos problemas investigados não somente pelo olhar do pesquisador, e sim por todos os sujeitos envolvidos (Thiollent, 2020). No caso deste trabalho, que consistiu na divulgação de cartazes de prevenção, a pesquisa se deu a partir das percepções dos alunos, como também da comunidade escolar, envolvendo professores, funcionários, pais e responsáveis e vizinhos do entorno da escola.

- Campo de pesquisa e Público participante: O trabalho foi desenvolvido durante as aulas de Biologia, na EEM General Murilo Borges Moreira, localizada no bairro Vicente Pinzon, e teve como público participante os alunos da turma do 1º Ano B do ano de 2024, totalizando 45 alunos. Para a amostragem da pesquisa, dos 45 alunos, apenas 19 alunos foram utilizados como sujeitos envolvidos na situação investigada.

- Técnicas de coleta: Como instrumentos de pesquisa foram utilizadas fotografias para registrar cada etapa do processo do trabalho, desde a confecção dos cartazes pelos sites até o momento de divulgação na escola e na comunidade, conforme as figuras 1 e 2 abaixo:

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, a fotografia tem sido amplamente recomendada como técnica de coleta de dados, uma vez que em estudos que utilizam registros fotográficos o pesquisador é neutro e oferece cada vez mais oportunidade ao entrevistado de explorar

Figura 1 - Aluna confeccionando o cartaz utilizando ferramenta de IA



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 2 - Aluno divulgando o cartaz de prevenção na comunidade escolar



Fonte: Autoria própria (2024).

a sua visão e opinião sobre um determinado objeto em estudo, o que permite o empoderamento do sujeito enquanto participante do estudo (Kerr, 2013).

- Técnica de análise: Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, em que o estudo do objeto abrange certas subjetividades do ser humano, a técnica de análise utilizada para este trabalho, bastante recomendada em pesquisas de cunho qualitativo, é a Análise de Conteúdo, a qual é compreendida como conjunto de instrumentos metodológicos que permite analisar conteúdos, sejam eles verbais ou não verbais, ou como no caso dos cartazes produzidos para este trabalho, que mesclam as duas comunicações, por meio de uma sistematização de métodos empregados numa análise de dados (Bardin, 2004).

- Procedimentos e etapas de pesquisa: A pesquisa se deu pelas etapas apresentadas abaixo:

1. Planejamento das atividades do Projeto de Conscientização na comunidade escolar -

Esta etapa teve como objetivo identificar o nível de conhecimento dos alunos pesquisados sobre Dengue, Conjuntivite e Leishmaniose Visceral. Para alcançar esse objetivo, foram realizadas aulas teóricas sobre viroses, bacterioses e protozooses, desenvolvidas entre os meses de setembro e novembro de 2024. Além disso, o professor apresentou as ferramentas de Inteligência Artificial que seriam utilizadas na confecção dos cartazes. Entre elas, destacou-se o site de criação de imagens Leonardo.IA, que gera ilustrações a partir de prompts elaborados pelos alunos. Em seguida, foi apresentada a ferramenta de edição de imagens Canva, que também utiliza recursos de IA e foi empregada para estruturar os cartazes e inserir os textos.

2. Desenvolvimento das Ferramentas Educativas -

Esta etapa teve como objetivo a produção dos cartazes de conscientização com o auxílio das ferramentas de Inteligência Artificial. Para tanto, os alunos, já divididos em grupos, escolheram uma das três doenças trabalhadas nas aulas (Dengue, Conjuntivite e Leishmaniose Visceral/Calazar), sendo necessário que houvesse pelo menos uma equipe responsável por cada doença. Em seguida, elaboraram um prompt em língua portuguesa e o traduziram para o inglês por meio do Google Tradutor, uma vez que a plataforma Leonardo.IA, por ser de origem americana, gera imagens mais detalhadas quando os comandos são fornecidos nesse idioma. Após a criação das imagens, os alunos as inseriram no Canva, a fim de estruturar cartazes com modelos semelhantes aos utilizados em campanhas de prevenção, incorporando textos de caráter persuasivo e desenvolvendo um design criativo de acordo com suas preferências.

3. Intervenção na Comunidade Escolar - Considerada etapa crucial para a implementação e efetivação do projeto, consistiu na divulgação dos cartazes pelos corredores da escola e em pontos estratégicos da comunidade do entorno. Os alunos colaram os materiais em locais de grande circulação, como, por exemplo, um pet shop vizinho à instituição, que recebeu um cartaz sobre a Leishmaniose Visceral (Calazar). Antes da fixação dos cartazes, os estudantes solicitaram autorização tanto à gestão escolar quanto a moradores e proprietários de estabelecimentos, garantindo respeito aos espaços coletivos e privados.

4. Reflexão da Atividade - Na última etapa, os alunos realizaram uma reflexão acerca da experiência, por meio de um momento de *feedback* no qual relataram como se sentiram durante a realização da atividade. Também houve conversas com moradores e comerciantes locais a respeito da temática trabalhada, o que reforçou o caráter social e comunitário da iniciativa. Além disso, a exposição dos cartazes na escola tem despertado a atenção de quem circula pelos corredores, valorizando o trabalho desenvolvido pelos estudantes.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADO

Como principais resultados deste trabalho, destacam-se os cartazes selecionados e divulgados na escola e na comunidade. Os critérios de escolha foram: coerência gramatical, uso de linguagem característica de campanhas de prevenção, presença de informações sobre causas, sintomas e medidas profiláticas da doença, inclusão de imagens geradas por IA e criatividade no design. Ao todo, foram produzidos mais de sete cartazes pela turma, mas apenas quatro atenderam plenamente aos requisitos estabelecidos e foram divulgados.

Figura 3 - Cartaz de prevenção sobre a Dengue



Fonte: Autoria própria (2024).

Na Figura 3, observa-se o cartaz sobre a Dengue, que contemplou vários dos critérios estabelecidos e trouxe elementos que chamaram a atenção para a temática. Considerando que a comunidade onde a escola está inserida apresenta fragilidades quanto ao saneamento básico e à higiene doméstica, a equipe responsável optou por retratar, entre outros aspectos, a forma correta de tampar caixas d'água, evitando a proliferação

do mosquito transmissor. Além disso, utilizaram uma imagem do vetor gerada no site Leonardo.IA, que reproduziu com fidelidade os detalhes do inseto. Ressalta-se, contudo, que em trabalhos dessa natureza é fundamental atenção às imagens geradas por IA, já que a ferramenta pode produzir representações irreais ou fantasiosas. Por esse motivo, os alunos foram orientados a verificar a proximidade entre a imagem obtida e a morfologia real do mosquito, detalhando adequadamente os prompts para evitar distorções.

Na Figura 4, observa-se um cartaz de prevenção contra a Leishmaniose Visceral (Calazar), no qual a equipe conseguiu atender plenamente aos requisitos propostos. O material apresentou uma imagem condizente com a realidade da doença, além de contemplar suas principais características. Para a divulgação, os alunos planejaram uma estratégia diferenciada: firmaram parceria com um pet shop vizinho à escola, de modo a alertar a comunidade sobre uma enfermidade que afeta de forma significativa os cães da região.

Figura 4 - Cartaz de prevenção sobre a Leishmaniose



Fonte: Autoria própria (2024).

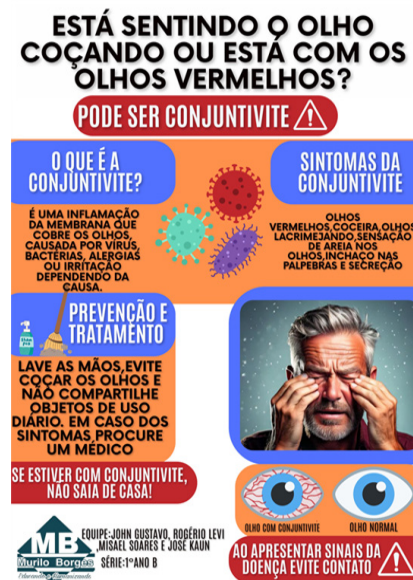
A imagem gerada por IA mostra um cachorro sendo picado por um mosquito, embora não seja possível identificar com precisão o gênero do vetor. Por se tratar de uma doença tropical bastante específica, é comum que determinados geradores de imagem não

reconheçam de forma fiel os comandos e acabem produzindo representações distintas da realidade. Ainda assim, a figura atendeu à necessidade comunicativa do cartaz, reforçando a mensagem de prevenção. Nesse aspecto, ressalta-se a importância da mediação docente para orientar os alunos quanto à morfologia correta do vetor da doença e às possíveis limitações das ferramentas de IA.

O texto produzido pela equipe demonstrou clareza, objetividade e caráter persuasivo, superando as expectativas em relação à finalidade do cartaz. Durante a roda de conversa posterior, esse material foi eleito, por alunos e professores, como o melhor da turma, destacando-se tanto pela pertinência da abordagem quanto pela eficácia na conscientização.

Na Figura 5, apresenta-se o cartaz de prevenção contra a Conjuntivite, o qual também atendeu aos requisitos estabelecidos. A proposta desse material foi direcionada especialmente ao ambiente escolar, uma vez que havia aumento no número de estudantes que chegavam às aulas apresentando sintomas da doença. Por esse motivo, optou-se por fixá-lo nos corredores da instituição, de modo a promover maior visibilidade entre a comunidade escolar. O cartaz assumiu, portanto, um caráter de intervenção e conscientização, orientando os alunos a procurar imediatamente a gestão da escola e retornar para casa ao identificarem os primeiros sinais da conjuntivite, prevenindo, assim, a disseminação da doença entre colegas e funcionários.

Figura 5 - Cartaz de prevenção sobre a Conjuntivite



Fonte: Autoria própria (2024).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível avaliar e refletir sobre como as ferramentas de Inteligência Artificial (IA) podem auxiliar no processo de ensino sobre pautas importantes, sejam elas sociais, econômicas, de interesse individual ou coletivo. Poder utilizar essas ferramentas aliadas à promoção do ensino em saúde tem sido uma estratégia extremamente benéfica para toda a comunidade escolar.

A atividade realizada na escola foi uma experiência bastante gratificante, pelo fato dos alunos terem se disponibilizado e participado ativamente da proposta do trabalho. A escola mais uma vez mostrou o seu papel de incentivar os alunos a participarem de projetos que envolvam e tragam benefícios para toda a comunidade escolar.

para discutir com os alunos questões relacionadas às aplicações da Inteligência Artificial (IA), doenças tropicais negligenciadas, noções de higiene individual

e comunitária e, principalmente aspectos de cidadania, já que a escola é um dos grandes lugares onde precisamos sempre mostrar o exercício de aspecto cidadão, uma vez que ações como essa no ambiente escolar favorecem e estimulam o senso crítico dos alunos e uma conduta ética responsável por toda a comunidade.

Os resultados apresentados a partir dos cartazes feitos pelos alunos mostram toda a empolgação e o interesse dos alunos por aulas que os motivem e que os coloquem em uma posição de protagonista do seu próprio processo de aprendizagem. Por fim, acreditamos que iniciativas como essa despertam um olhar mais atento para as doenças que cercam a nossa cidade, além de apresentar a tecnologia baseada em IA como uma aliada que vem para auxiliar na prevenção e conscientização comunitária.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança**. 6a ed. Brasília(DF): Ministério da Saúde; 2024.

CABRERA, Waldirléia Baragatti. **A Ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia**: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Biologia/Dissertacao/ludicidade.pdf. Acesso em: 5 jan. 2025.

CARVALHO, F. F. B. **A saúde vai à escola**: a promoção da saúde em práticas pedagógicas. Physis. [Internet]. 2015. dez./jan. 09; 25(4): 1207-27. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010373312015000401207&lng=en. Acesso em: 5 jan. 2025.

COPELAND, B.J. **Artificial Intelligence**. Encyclopædia Britannica. 24 mar. 2020. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>. Acesso em: 4 jan. 2025.

CRUM, N. F. *et al.* An outbreak of conjunctivitis due to a novel unencapsulated *Streptococcus pneumoniae* among military trainees. **Clin Infect Dis**, v. 39, p. 1148, 2004.

DE LIMA, Mary Braga; BATISTA, Eliana Araújo R. Epidemiologia da leishmaniose visceral humana em Fortaleza-CE. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 22, n. 1, p. 16-23, 2009.

GCMAS. **Mais de 1700 casos de conjuntivite foram atendidos em postos de Fortaleza**. Youtube, 03/09/2024. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=va_InKZXERG.

JONES, R., GARCIA, M.. Explorando o uso da inteligência artificial nas aulas de biologia do ensino médio: simulações e aplicações. **Revista Internacional de Educação Científica**, 42(7), 895-912, 2020.

KERR, L.R.F.S, KENDALL, C. **A pesquisa qualitativa em saúde**. Rev Rene, 2013, v. 14, n. 6, p. 1061-1063.

KHAN, M. B, YANG, Z. S, LIN, C.Y, HSU, M. C, URBINA, A. N, ASSAVALAPSAKUL W, WANG, W. H, CHEN, Y. H, WANG, S. F. **Dengue overview**: An updated systemic review. J Infect Public Health. 2023;16(10):1625-42.

MACHADO, M. F. A. S; VIEIRA, N. F. C. Educação em saúde: o olhar da equipe de saúde da família e a participação do usuário. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. [Internet], abr. 2009, v. 17, n. 2, p. 174-179. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010411692009000200006&lng=en. Acesso em: 5 jan. 2025.

MACHADO, Silvia Cota; SOUZA, Amanda dos Santos Rêda. Desafios das Escolas Contemporâneas: Impactos do Letramento Digital na Formação de Estudantes da Geração Z. **Revista LES: Linguagens, educação e sociedade**, [s. l.], v. 27, n. 53, p. 96-117, 24 mar. 2023. DOI DOI: 10.26694/rles.v27i53.3629. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/3629/3516>. Acesso em: 13 jan. 2025.

MARIN C, PAPADOPOL, P.M, BOTTAN, E.R, ORCINA, B.F. Percepção e Informação sobre Saúde Bucal: Estudo com Adolescentes de uma escola pública. **Rev. saúde pesq**. [Internet] 2016 Set/Dez [acesso 2025 Jan 09]; 9(3): 499-506. Disponível em: <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/5417/2917>.

MOURA, Ana Carolina de Oliveira Salguei; CHAGAS, Sinara da Silva. Tecnologias Digitais e Formação De Professores: um caminho de mediação a aprendizagem por meio de Objetos Virtuais. **ENCITEC - Ensino de Ciências e Tecnologia**

em Revista, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 27-43, 28 abr. 2023. DOI <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v13i1.58>. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/588/533>. Acesso em: 13 jan. 2025.

MENDES, K. D. S., SILVEIRA, R.C.D.C.P., GALVÃO, C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, 2008 Out-Dez; 17(4):758-64.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). **Portaria n° 2.446, de 11 de novembro de 2014**: Redefine a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS). Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014.

O POVO. **Fortaleza teve mais de oito mil casos de calazar em três anos**. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2022/01/19/fortaleza-teve-mais-de-oito-mil-casos-de-calazar-em-tres-anos.html>, 2022. Acesso em: 11 jan. 2025.

PRADO, C. D.; TEIXEIRA, V. C.; SOUTO, L. P.; BRANDÃO, D. A. V.; ALMEIDA, A. B. F.; CAMBUY, M. R. T.; MOTA, R. G.; TEIXEIRA, M. F. F. O desafio da Leishmaniose Vis-ceral: uma revisão bibliográfica sobre seus aspectos clínicos e epidemiológicos no centro sul da Bahia. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. e68207, 2024. DOI:10.34119/bjhrv7n2-150. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/68207>. Acesso em: 7 jan. 2025.

SISTEMA DE MONITORAMENTO DIÁRIO DE AGRAVOS (SIMDA). Distribuição de casos confirmados e taxa de incidência de Dengue, Fortaleza 2024-2025. Disponível em: <https://simda.sms.fortaleza.ce.gov.br/simda/dengue/tabela-comparativo-de-casos-provaveis-de-dengue>, 2024. Acesso em: 11 jan. 2025.

SHEPARD, D. S., UNDURRAGA, E. A., HALASA, Y. A., STANAWAY, J. D. The global economic burden of dengue: a systematic analysis. **Lancet Infect Dis**. 2016;16(8):935-41.

SILVA, M. J. **Abordagens tradicional e ativa: Uma análise da prática a partir da vivência no estágio supervisionado em docência**. Paraná. 2016.

SMITH, A., JOHNSON, B., DAVIS, C.. O papel da inteligência artificial na transformação do ensino de biologia no ensino médio. **Revista de Tecnologia Educacional**, 45(2), 123-140, 2019.

THIOLLENT, Michel. **Os desafios da pesquisa-ação em educação**. 2020. (2:10:48). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=b6DgMWygmX4>. Acesso em: 10 jan. 2025.

WANG, L., ZHANG, H., LIU, S.. Inteligência artificial no ensino de biologia no ensino médio: promovendo a aprendizagem colaborativa e habilidades de pensamento crítico. **Revista de Educação Científica e Tecnologia**, 31(1), 1-17, 2022.

Meirivâni Meneses de Oliveira ¹

Aline Leitão Moreira ²

Cintya Kelly Barroso Oliveira ³

Francisco Adeil Gomes de Araújo ⁴

Maria Jucineide da Costa Fernandes ⁵

Artificial Intelligence in School: a report on continuing education for teachers in the Ceará state public school system

Resumo:

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a formação continuada IA na Escola: possibilidades e desafios para os processos de ensino e aprendizagem, promovida em 2024 pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará, por meio do FormaCE. A proposta foi inicialmente construída a partir de um processo investigativo, que envolveu a leitura de artigos, a leitura de reportagens, a participação em palestras, a exibição de vídeos e reuniões com especialistas. Atualmente, encontra-se fundamentada no Referencial de Saberes Digitais Docentes, lançado pelo Mec, e no Marco de Competências em IA para Professores da Unesco, alinhando-se a diretrizes nacionais e internacionais. A formação teve como objetivo fortalecer a atuação dos docentes da rede pública estadual na integração da Inteligência Artificial (IA) às práticas pedagógicas de forma ética e crítica. Para isso, foi estruturada em quatro módulos presenciais, integrados a atividades de apoio pedagógico, e culminou em um seminário de vivências pedagógicas. Ao todo, participaram 100 profissionais, entre professores, coordenadores escolares e agentes de gestão da inovação. Os resultados evidenciaram potencialidades, como a personalização do ensino, a criação de estratégias pedagógicas e a automatização de tarefas administrativas, possibilitando aos docentes dedicar mais tempo ao planejamento e à construção de intervenções junto aos estudantes. Em contrapartida, revelaram-se desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, ao uso ético de dados e à necessidade de continuidade formativa. Conclui-se que a experiência reforça a relevância de políticas públicas voltadas à formação docente, ao investimento em infraestrutura tecnológica e à promoção de práticas pedagógicas no contexto escolar.

Palavras-chave: OPMAT. Números Racionais. Arquitetura Sustentável. Aprendizagem Significativa. Teoria e Prática.

Palavras-chave: Formação Continuada. Inteligência Artificial. Ensino e Aprendizagem. Seduc.

Abstract:

This article presents an experience report on the continuing education program AI in Schools: possibilities and challenges for teaching and learning processes, promoted in 2024 by the Secretariat of Education of the State of Ceará, through FormaCE. The proposal was initially developed through an investigative process that involved reading articles and reports, attending lectures, watching videos, and participating in meetings with specialists. It is currently grounded in the Referential of Digital Teaching Knowledge, launched by the Brazilian Ministry of Education, and in UNESCO's AI Competency Framework for Teachers, thus aligning with national and international guidelines. The program aimed to

1. Doutoranda em Ensino pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Professora de Matemática da Secretaria da Educação do Estado do Ceará. E-mail: meirivani82@gmail.com

2. Doutora em Letras pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Formadora do FormaCE. E-mail: alineleitaomoreira@gmail.com

3. Doutora em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Formadora do FormaCE. E-mail: ckletras@gmail.com

4. Doutorando em Ensino pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Professor de Física da Secretaria da

strengthen the role of public school teachers in integrating Artificial Intelligence (AI) into pedagogical practices in an ethical and critical way. To this end, it was structured into four face-to-face modules, integrated with pedagogical support activities, and culminated in a seminar of pedagogical experiences. In total, 100 professionals participated, including teachers, school coordinators, and innovation agents. The results highlighted potentialities such as personalized learning, the creation of pedagogical strategies, and the automation of administrative tasks, enabling teachers to dedicate more time to planning and designing interventions with students. Conversely, challenges emerged related to technological infrastructure, the ethical use of data, and the need for continuous professional development. It is concluded that this experience reinforces the relevance of public policies focused on teacher training, investment in technological infrastructure, and the promotion of pedagogical practices in the school context.

Keywords: Continuing Education. Artificial Intelligence. Teaching and Learning. Seduc.

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos, em especial os relacionados à Inteligência Artificial (IA), trouxeram novos paradigmas e redefinições para diversos setores. No campo educacional, a IA emerge como uma ferramenta promissora ao criar novas possibilidades de ensino e aprendizagem (Santos, 2025). Ao potencializar processos pedagógicos, viabiliza desde a personalização do ensino até a automação de tarefas administrativas, favorecendo a interação entre professores e estudantes e ampliando o tempo dos docentes para se dedicarem ao desenvolvimento humano e pedagógico.

A IA também possibilita a criação de ambientes de aprendizagem adaptativos, nos quais os conteúdos e abordagens são ajustados às necessidades de cada estudante (Franqueira et. al, 2024). Recursos como chatbots educacionais podem apoiar na resolução de dúvidas e na fortalecimento do aprendizado. Entretanto, sua incorporação demanda atenção a aspectos éticos, como privacidade de dados, vieses algorítmicos e exclusão digital (Fernandes et. al, 2024). Nessa perspectiva, a ética não se limita à proteção de dados, mas também a garantia de equidade no acesso à tecnologia e a responsabilidade nas tomadas de decisões educacionais (Figueiredo et. al, 2023).

A integração da IA, portanto, apresenta potencial para transformar a experiência de ensino, seja pela personalização do conteúdo às necessidades específicas de cada estudante, seja pela automação de processos que reduzem a carga administrativa

dos professores. Além disso, permite a análise de dados educacionais para apoiar a compreensão do desempenho dos estudantes e subsidiar decisões pedagógicas em nível de rede (Unesco, 2024).

Apesar das oportunidades, persistem desafios como as desigualdades no acesso à tecnologia, barreiras éticas e a necessidade de atualização docente. Tais questões exigem estratégias de formação contínua, investimento em infraestrutura, atualização curricular e regulamentação (Ly et. al, 2025).

Nesse cenário, iniciativas de formação docente, promovidas pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc), por meio do Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação Professora Maria Neli Sobreira de Oliveira (FormaCE), representam esforços relevantes de atualização profissional para professores da rede pública, buscando consolidar a IA como aliada no processo de ensino.

Com base nisso, este artigo tem como objetivo apresentar a estrutura da formação IA na escola: possibilidades e desafios para os processos de ensino e aprendizagem, voltada, no ano de 2024, para professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da rede pública estadual do Ceará.

O artigo está estruturado em quatro seções, sendo esta a primeira. A segunda seção descreve a estrutura da formação. Em seguida, a terceira seção, detalha sua realização; e por fim, a quarta seção apresenta as considerações finais, destacando contribuições e desafios na formação continuada de professores.

5. Mestre em Administração pela Universidade federal da Bahia UFBA. Secretária Executiva de Ensino Médio e Profissional da Secretaria da Educação do Ceará.

* Todos os participantes da formação contribuíram de maneira significativa para a concepção, execução e redação deste artigo. No entanto, devido à limitação do número de autores estabelecida pela política editorial da revista, não foi possível incluir formalmente todos na lista de autores. Assim, registra-se que os seguintes colaboradores também devem ser reconhecidos como autores deste trabalho: Luiza Helena Martins Lima, Ricardo Araújo Felipe.

2. ESTRUTURA DA FORMAÇÃO

A integração da IA na educação demanda referenciais que orientem tanto a formação inicial quanto a continuada dos professores. Nesse sentido, a formação IA na Escola foi, em um primeiro momento, elaborada a partir de um amplo processo de investigação realizado pela equipe responsável, que incluiu a leitura de artigos, a análise de reportagens, a participação em palestras, o acompanhamento de vídeos e a realização de reuniões com especialistas. Atualmente, a formação encontra-se fundamentada em dois documentos centrais: o Referencial de Saberes Digitais Docentes, publicado pelo Ministério da Educação (Brasil, 2024), e o Marco de Competências em IA para Professores da Unesco (2024).

Com base nesse processo de investigação inicial e, posteriormente, nos referenciais atualmente consolidados, a formação tem como objetivo fortalecer a atuação dos professores da rede pública estadual do Ceará no uso da IA, incentivando sua integração às práticas de ensino e aprendizagem de forma crítica e ética. Para alcançar esse propósito, a formação é estruturada em quatro módulos presenciais, que abordam desde conceitos fundamentais e princípios éticos da IA até aplicações práticas no planejamento pedagógico e no cotidiano da sala de aula.

Além disso, a formação valoriza a participação conjunta de todos os professores de uma mesma área de cada escola, com o objetivo de promover um ambiente de colaboração e apoio mútuo, tanto nos

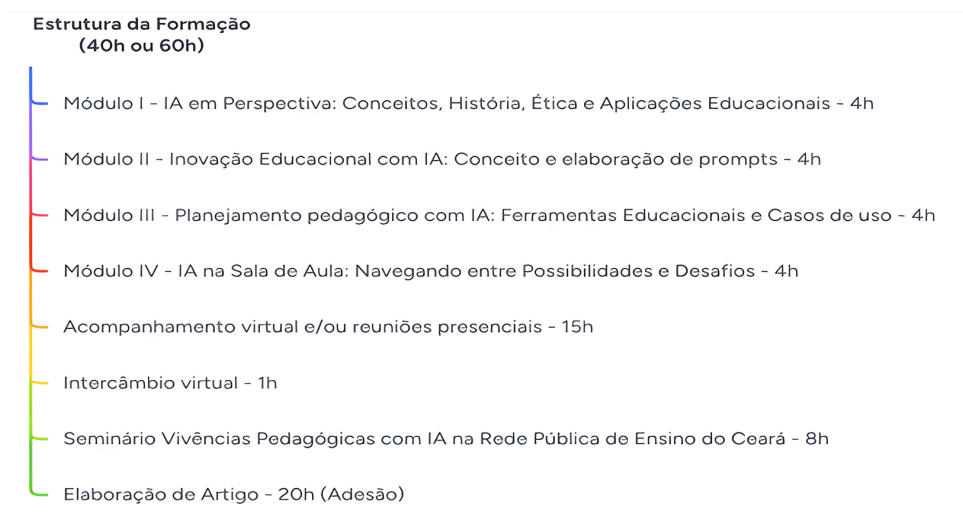
encontros formativos quanto na implementação das aprendizagens no cotidiano escolar (Seduc, 2025).

Vale destacar que, antes do início das atividades, os diretores das escolas participantes são convidados para uma reunião de alinhamento, na qual são apresentadas a estrutura do curso e a agenda dos encontros. Nesse momento, também se confirma a lotação dos professores selecionados. A estrutura da formação está apresentada na Figura 1.

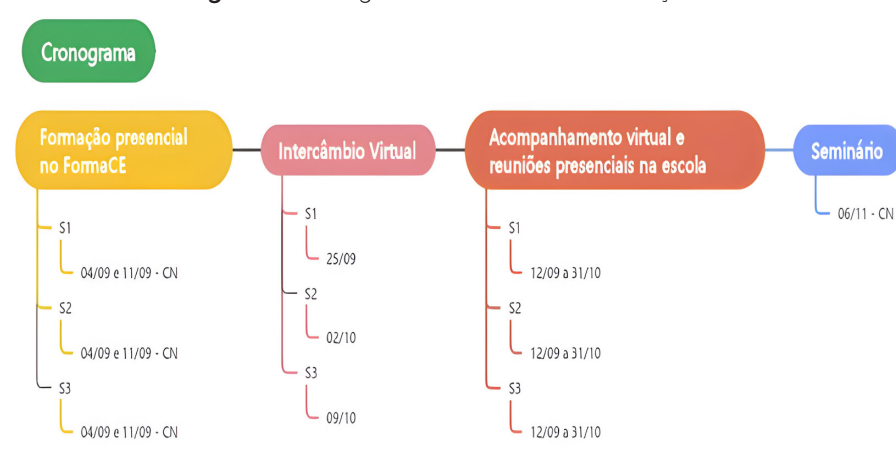
Conforme apresentado na Figura 1, o primeiro módulo, IA em Perspectiva, tem como objetivo introduzir os conceitos fundamentais de IA, contextualizando seu surgimento e evolução a partir de fundamentos históricos e éticos, além de discutir seus impactos no campo educacional. Esse momento é desenvolvido em parceria entre a Seduc e a universidade, contando com a participação de um professor universitário, especialista em IA, e de docentes da rede pública estadual que já utilizam ferramentas de IA em suas práticas pedagógicas.

O segundo módulo, Inovação Educacional com IA, aborda o conceito e a criação de prompts, apresentando estratégias para otimizar a interação com ferramentas de IA. Como produto final, os professores elaboram coletivamente uma apresentação sobre o que é um prompt e seus possíveis benefícios para a educação. Esse material, assim como todos os demais produzidos ao longo do curso, é disponibilizado em uma sala de aula no *Google Classroom*.

Figura 1 – Estrutura da formação IA na escola: possibilidades e desafios para os processos de ensino e aprendizagem



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 2 – Cronograma de atividades da Formação.

Fonte: Elaboração própria (2024).

O terceiro módulo, Planejamento Pedagógico com IA, tem como foco a apresentação e exploração de ferramentas e plataformas capazes de apoiar tanto o planejamento de aulas quanto a avaliação dos estudantes. Nesse momento, os professores analisam, em suas equipes, uma dessas ferramentas ou plataformas, identificando seus pontos fortes e limitações, e posteriormente compartilham suas impressões com as demais equipes, estimulando reflexões críticas sobre o uso da IA nos processos de ensino e aprendizagem.

O quarto módulo, IA na sala de aula, concentra-se na aplicação prática da IA no desenvolvimento de planos de aula e avaliações personalizadas. Nesse módulo, cada equipe elabora, com base na BNCC do Ensino Médio, um plano de aula integrando os componentes de sua área em torno de um tema comum, utilizando uma ou mais ferramentas exploradas no módulo anterior.

Concluídos os módulos presenciais, inicia-se a fase de acompanhamento, conduzida pela equipe formadora do FormaCE. Essa etapa, com carga horária de 16 horas, inclui trocas de ideias e materiais no *Google Classroom*, intercâmbios virtuais e visitas presenciais às escolas, assegurando um suporte contínuo aos professores.

Por fim, a culminância da formação ocorre no Seminário de Vivências Pedagógicas (8 horas), em que os docentes apresentam os projetos desenvolvidos em suas escolas a partir do uso da IA, além de participarem de palestras e oficinas.

No total, a formação tem carga horária de 40 horas, somando-se a carga horária dos módulos presenciais, das atividades de acompanhamento e do seminário. Para aqueles que desejarem ampliar a carga horária de sua certificação, é oferecida a possibilidade de estender a carga horária para 60 horas, mediante a elaboração de um artigo científico orientado pela equipe do FormaCE e submetido à Revista DoCEntes da Seduc-CE. Antes da orientação, os professores participam de uma oficina *online* sobre escrita acadêmica e normas da revista.

3. DESENVOLVIMENTO

A formação realizada no segundo semestre de 2024, conforme cronograma apresentado na Figura 1, foi projetada para atender um público composto por 107 professores das áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), além de 17 coordenadores escolares, e 37 profissionais entre professores dos Laboratórios Educacionais de Ciências (LEC) e de Informática (LEI), bem como os Agentes de Gestão da Inovação (AGI) das três Sefor.

Figura 3 – Quantitativo de professores e coordenadores escolares das Sefor 1, 2 e 3 aptos a participarem da formação

Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 4 – Lista de Escolas das Sefor 1, 2 e 3 que participaram da Formação

Fonte: Elaboração própria (2024).

A expectativa inicial era de que 161 profissionais participassem da formação, conforme ilustrado na Figura 2 a seguir. Contudo, dos profissionais aptos, participaram efetivamente da formação um total de 100 pessoas.

Esses profissionais são oriundos de 17 escolas públicas estaduais vinculadas às três Superintendências das Escolas de Fortaleza (Sefor 1, 2 e 3), sendo 6 escolas da Sefor 1, 5 da Sefor 2 e 6 da Sefor 3, além de servidores lotados nas próprias superintendências, conforme mostra a Figura 3 a seguir:

Durante os encontros presenciais, os professores tiveram a oportunidade de explorar ferramentas como o ChatGPT para planejar aulas; o Gamma para elaborar apresentações; o Teachy para criar simulados; o Chat PDF para ler artigos; e o Visla para produzir pequenos vídeos.

Após os encontros presenciais, iniciou-se a etapa virtual da formação, denominada Intercâmbio Virtual. Esse primeiro momento de acompanhamento remoto, com duração de uma hora, reuniu grupos de 20 docentes cursistas das escolas participantes. O objetivo foi favorecer a troca de experiências entre pares, possibilitando o relato e a análise coletiva dos

desafios enfrentados em suas escolas, bem como das possibilidades pedagógicas advindas da formação recebida. No decorrer dos meses subsequentes, os professores desenvolveram atividades de planejamento, ensino e avaliação, utilizando a IA. Nesse período, a equipe do FormaCE, organizada em duplas, visitou cada uma das escolas para conversar com os professores e coordenadores que participaram da formação.

Um aspecto relevante foi a utilização do *Google Classroom* como espaço colaborativo, no qual foram compartilhados livros, artigos, cursos, reportagens, vídeos e indicações de outras ferramentas, ampliando as possibilidades de estudo e de apoio às práticas pedagógicas.

A culminância da formação ocorreu no Seminário de Vivências Pedagógicas, no qual 42 docentes apresentaram, em formato de comunicação, 19 trabalhos que evidenciaram a diversidade de possibilidades de aplicação da IA no contexto escolar. Os relatos contemplaram desde experiências voltadas ao planejamento pedagógico, como a utilização do ChatGPT para elaboração de planos de aula e roteiros de estudos personalizados, até projetos interdisciplinares na área de Ciências da Natureza, com a produção de

guias botânicos digitais, simulados personalizados e experimentos apoiados por programação em Arduino. Também foram apresentados trabalhos criativos, a exemplo de cartazes educativos sobre prevenção de doenças, animações e histórias em quadrinhos, todos elaborados com apoio de ferramentas de IA para geração de textos e imagens.

Além disso, destacam-se iniciativas que dialogam com questões sociais mais amplas, como o enfrentamento ao *cyberbullying*, a conscientização ambiental e a promoção da cultura de paz. Esse conjunto de vivências revela não apenas o potencial da IA como recurso pedagógico, mas também a preocupação dos docentes em alinhar suas práticas às dimensões éticas, socioemocionais e cidadãs.

Entretanto, a experiência também revelou desafios significativos. Entre eles, ressaltaram-se limitações referentes à infraestrutura tecnológica, na medida em que muitos professores relataram dificuldades decorrentes da falta de equipamentos adequados e do acesso à internet nas escolas. Além disso, identificou-se a necessidade de formação continuada específica em IA educacional, uma vez que sua inserção nas práticas pedagógicas requer aprendizagem contínua, sobretudo para docentes que ainda enfrentam barreiras no uso básico de tecnologias digitais. Do mesmo modo, emergiram preocupações éticas, especialmente relacionadas à privacidade dos dados dos estudantes e ao uso ético dessas ferramentas.

Após o Seminário de Vivências Pedagógicas, no qual os professores compartilharam práticas desenvolvidas em suas escolas, três artigos foram submetidos à Revista Docentes. Cada artigo apresentou uma perspectiva específica: um voltado ao uso da IA no enfrentamento do *cyberbullying* e na promoção da Cultura de Paz, outro à elaboração de prompts eficazes para compreender o conceito de bioacumulação e estimular a consciência ambiental, e um terceiro à produção de cartazes educativos com ferramentas de IA para apoiar a prevenção de doenças como Dengue, Calazar e Conjuntivite no contexto escolar.

Essas produções evidenciam como a formação possibilitou a aplicação da IA em diferentes contextos pedagógicos, vinculados tanto a questões de convivência escolar quanto a temas ambientais e de saúde pública. Ao mesmo tempo, reforçam a relevância de estimular práticas de divulgação científica entre os professores, contribuindo para o fortalecimento da formação docente e para o compartilhamento de experiências no âmbito da rede pública estadual.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada IA na escola: possibilidades e desafios para os processos de ensino e aprendizagem teve como objetivo fortalecer a formação e a atuação dos professores da rede pública estadual do Ceará no uso da IA em suas práticas pedagógicas, de modo ético e crítico. A experiência, estruturada em módulos presenciais, atividades de acompanhamento e seminário de culminância, permitiu sistematizar práticas de planejamento, ensino e avaliação que incorporaram ferramentas de IA.

Os resultados apontaram possibilidades, como a personalização do ensino, a elaboração de estratégias pedagógicas para o combate ao *bullying* virtual, a automação de tarefas administrativas, que contribuem para ampliar o tempo disponível dos docentes para o planejamento e a interação com os estudantes. Por outro lado, também foram evidenciados desafios, entre eles a carência de infraestrutura tecnológica, as preocupações éticas com o uso de dados e a necessidade de continuidade formativa.

Conclui-se que a formação realizada reforça a importância de políticas públicas que invistam na melhoria das condições estruturais das escolas e no fortalecimento da formação docentes para o uso responsável da IA no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Referencial de Saberes Digitais Docentes**. Brasília: MEC/SEB, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf>. Acesso em: 15 set. 2025.

FERNANDES, A. B. *et al.* A Ética no uso de Inteligência Artificial na Educação: Implicações para professores e estudantes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. [S. l.], v. 10, n. 3, p. 346–361, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i3.13056. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13056>. Acesso em: 1 out. 2025.

FIGUEIREDO, L. O.; ZEM LOPES, A. M.; VALIDORIO, V. C.; MUSSIO, S. C. Desafios e impactos do uso da Inteligência Artificial na educação. **Educação On-line**, Rio de Janeiro, Brasil, v. 18, n. 44, p. e18234408, 2023. DOI: 10.36556/eol.v18i44.1506. Disponível em: <https://www.eduonline.openjournalsolutions.com.br/index.php/eduonline/article/view/1506>. Acesso em: 18 set. 2025.

FRANQUEIRA, A. da S.; MOURA, C. C. de; MARTINS, F. M. da S.; CHAGAS, J. da C.; MIRANDA, M. A. da S.; TEODORO, W. da S. Ambientes de aprendizagem adaptativos: IA no centro da transformação. **COGNITIONIS Scientific Journal**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. e396, 2024. DOI: 10.38087/2595.8801.396. Disponível em: <https://revista.cognitioniss.org/index.php/cogn/article/view/396>. Acesso em: 18 set. 2025.

LI Y., TOLOSA L., RIVAS-ECHEVERRIA F., MARQUEZ R. Integrating AI in Education: Navigating UNESCO Global Guidelines, Emerging Trends, and Its Intersection with Sustainable Development Goals. **ChemRxiv**. 2025; doi:10.26434/chemrxiv-2025-wz4n9 This content is a preprint and has not been peer-reviewed.

SANTOS, M. do C. dos. O impacto da inteligência artificial na educação: Positividade e negatividade. **International Integralize Scientific**. v. 5, n. 48, jun./2025 ISSN/3085-654X. Disponível em: <https://iiscientific.com/artigos/E8C2Ag/>. Acesso em: 01 out. 2025.

SEDUC-CE. Formace promove curso "IA na escola" para qualificar docentes em inteligência artificial. SEDUC Ceará, 18 jun. 2025. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/2025/06/18/formace-promove-curso-ia-na-escola-para-qualificar-docentes-em-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 16 set. 2025.

SEDUC-CE. CED – Coordenadoria Estadual de Formação Docente e Educação a Distância. Agente de Gestão da Inovação Educacional (AGI). Disponível em: <https://www.ced.seduc.ce.gov.br/agente-de-gestao-da-inovacao-educacional-agi/>. Acesso em: 02 out. 2025.

UNESCO. Marco referencial de competências em IA para professores (Versão em português). Paris: UNESCO, 2025. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394280>. Acesso em: 14 set. 2025.

Cristyam David Costa Otaviano ¹
Tamires Guedes Guimarães ²

Artificial Intelligence and prompt engineering in the study of bioaccumulation

Resumo:

Este artigo apresenta uma experiência pedagógica realizada com alunos da segunda série do Ensino Médio da EEMTI Professora Tecla Ferreira, localizada no bairro Lagoa Redonda, em Fortaleza, durante as aulas de Cultura Digital e Química. O objetivo principal foi ensinar os alunos a elaborar prompts eficazes, estimulando-os a utilizar ferramentas de inteligência artificial para compreender de forma contextualizada o conceito de bioacumulação e sua relação com a conscientização ambiental. A pesquisa adotou a metodologia de pesquisa-ação, aliada à Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE), utilizando questionários como instrumento de coleta de dados. A análise dos resultados foi realizada por meio da análise de conteúdo, destacando padrões no uso de IA e mudanças de comportamento dos alunos. Os resultados demonstraram que os alunos passaram a utilizar inteligências artificiais de maneira mais estratégica e adequada, aplicando os conhecimentos sobre a elaboração de prompts. Além disso, observou-se que houve um aumento significativo da consciência ambiental dos estudantes, com mudanças práticas em relação ao descarte de dispositivos eletrônicos, pilhas e baterias. Este artigo contribui para evidenciar a lacuna existente no conhecimento sobre prompts entre os alunos e como atividades pedagógicas podem ensinar a elaboração de comandos eficazes, promovendo o uso consciente e estratégico de tecnologias de inteligência artificial em contextos educacionais.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Prompts. Engenharia de Prompt. Educação 4.0. Bioacumulação.

Abstract:

This article presents a pedagogical experience conducted with 10th-grade high school students from EEMTI Professora Tecla Ferreira, located in the Lagoa Redonda neighborhood in Fortaleza, during Digital Culture and Chemistry classes. The main objective was to teach students how to create effective prompts, enabling them to use artificial intelligence tools to understand the concept of bioaccumulation in a contextualized way and its relationship with environmental awareness. The research adopted the action research methodology, combined with Team-Based Learning (TBL), using questionnaires as data collection instrument. The analysis of the results was carried out through content analysis, highlighting patterns in the use of AI and changes in student behavior. The results demonstrated that students started to use artificial intelligence more strategically and appropriately, applying the knowledge about prompt engineering. Furthermore, a significant increase in students' environmental awareness was observed, with practical changes regarding the disposal of electronic devices, batteries, and accumulators. The article contributes to highlighting the existing gap in knowledge about prompts among students and how

1. Licenciado em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e especialista em Educomunicação. Professor de Química e Ciências da Natureza na Secretaria da Educação do Estado do Ceará.

2. Licenciada em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora na Secretaria da Educação do Estado do Ceará.

pedagogical activities can teach the creation of effective commands, promoting the conscious and strategic use of artificial intelligence technologies in educational contexts.

Keywords: Artificial Intelligence. Prompts. Prompt Engineer. Education 4.0. Bioaccumulation.

1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) emergiu como uma força transformadora, reconfigurando diversos aspectos do nosso dia a dia e simplificando a execução de tarefas complexas e repetitivas. Com a crescente popularização de ferramentas de IA generativa, como o ChatGPT, essas tecnologias se integraram de forma notável ao cenário educacional. Alunos de todas as idades passaram a utilizar a IA como ferramenta auxiliar em suas atividades de aprendizado, desde as mais simples até as mais desafiadoras.

O notório interesse pela IA é evidenciado pelo aumento expressivo nas buscas *online* pelo termo, conforme apontam dados do *Google Trends*. No entanto, essa busca por IA contrasta com uma lacuna no conhecimento prático: a elaboração de prompts eficazes. Um prompt funciona como um comando inicial, uma instrução textual que orienta a IA na geração de respostas ou na execução de ações específicas. A qualidade da resposta da IA está intrinsecamente ligada à precisão e clareza do prompt fornecido.

Apesar da crescente presença da IA no cotidiano, muitos usuários, incluindo estudantes, ainda carecem de familiaridade com a arte de criar um prompt eficiente. Essa in experiência frequentemente resulta em um uso superficial e, por vezes, inadequado da IA no contexto escolar. Observa-se que alunos recorrem frequentemente a essas ferramentas de maneira automática e descontextualizada, inserindo perguntas genéricas que poderiam ser melhor exploradas em sala de aula, através da interação com o professor e a troca de ideias com os colegas.

Essa prática superficial limita o desenvolvimento de habilidades essenciais, como a formulação de questionamentos estratégicos e a análise de

informações. No entanto, quando bem direcionada, a IA pode ser uma ferramenta poderosa para aprofundar discussões sobre temas científicos e ambientais, como a bioacumulação.

A bioacumulação, processo no qual substâncias tóxicas se acumulam em organismos vivos, ocorre devido ao descarte inadequado de resíduos tecnológicos. Materiais como pilhas, baterias e componentes eletrônicos contêm metais pesados, como chumbo e mercúrio, que se infiltram nos ecossistemas e afetam cadeias alimentares. Diante desse cenário, este artigo apresenta um projeto educativo que capacitou alunos do ensino médio na criação de prompts estratégicos para IA, utilizando a bioacumulação como tema central. Além de desenvolver habilidades digitais, o trabalho promoveu a conscientização ambiental e incentivou uma abordagem crítica sobre o impacto dos resíduos tecnológicos.

Nesse contexto, conforme afirma Costa Júnior (2023):

É importante destacar que a assistente virtual na sala de aula não substitui o papel do educador, mas atua como um complemento. A presença do educador é fundamental para orientar e supervisionar o processo de ensino-aprendizagem, garantindo a qualidade e o alcance dos objetivos educacionais (Costa Júnior *et al.*, 2023, p. 13).

As ferramentas de inteligência artificial ampliam as possibilidades no ambiente escolar, facilitando tarefas como edição de imagens, vídeos e construção de tabelas. Quando usadas estrategicamente, otimizam o tempo de professores e gestores, permitindo foco em atividades essenciais.

Conforme afirma McLuhan (1997), os avanços tecnológicos tornam tecnologias antigas obsoletas, e trazem novas tecnologias com novas problemáticas. Esse é o ciclo das inovações, como há tempo afirmava Marshall McLuhan, o teórico da comunicação e professor

canadense, considerado um dos maiores estudiosos da mídia no século XX, em "O meio é a mensagem". Dessa maneira surge assim a obsolescência da tecnologia, e por consequência o descarte de produtos tecnológicos.

No entanto, a rápida evolução tecnológica gera descarte de produtos eletrônicos, expondo o meio ambiente a substâncias tóxicas. Elementos como chumbo (Pb) e estanho (Sn), comuns em soldas elétricas, podem causar graves danos à saúde. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010) determina a responsabilidade compartilhada no descarte e exige a logística reversa, entendido como o conjunto de ações para viabilizar a coleta e a restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento ou destinação ambientalmente adequada, para itens como pilhas, baterias e componentes eletrônicos.

O descarte inadequado desses materiais libera metais pesados no meio ambiente, essa prática resulta na absorção e seguinte retenção de substâncias tóxicas em organismos vivos, ameaçando ecossistemas e a saúde humana. Esse fenômeno representa um risco significativo para a saúde dos ecossistemas e dos seres humanos, devido à toxicidade dos elementos envolvidos. Diante disso, a educação ambiental é essencial para conscientizar a sociedade sobre o descarte correto, promovendo o acesso a informações sobre pontos de coleta e incentivando práticas sustentáveis.

Além disso os produtos tecnológicos, como eletrodomésticos, telefones, pilhas, baterias, computadores e televisores, contribui para a contaminação de substâncias tóxicas devido ao descarte inadequado desse tipo de resíduo, contribuindo também para o agravamento do fenômeno. Muitos desses elementos, predominantemente metais pesados, possuem propriedades tóxicas e podem ser absorvidos pelos organismos vivos, desencadeando o processo de bioacumulação.

Dessa forma, a educação ambiental torna-se fundamental para conscientizar, informar e orientar a sociedade sobre a importância do descarte correto de produtos tecnológicos em seus devidos coletores. Torna-se essencial promover a disseminação de informações sobre a localização desses coletores e como eles podem ser acessados, garantindo que as pessoas saibam onde e como realizar o descarte adequado, contribuindo para a preservação do meio

ambiente e a redução dos impactos causados por resíduos tecnológicos.

O trabalho teve como objetivo ensinar alunos da segunda série do ensino médio a elaborar prompts eficazes para direcionar ferramentas de IA na compreensão contextualizada da bioacumulação. Além de desenvolver habilidades no uso estratégico da IA, buscou-se conscientizá-los sobre o descarte correto de eletrônicos, cujos componentes tóxicos estão ligados à bioacumulação.

Especificamente, o projeto abordou algoritmos e IA, oferecendo uma oficina sobre a criação de prompts estratégicos. Também explicou o conceito de bioacumulação e seus impactos ambientais. A atividade estimulou a colaboração entre os alunos na formulação de prompts e na análise das respostas geradas, incentivando o debate, a troca de informações e uma educação ambiental crítica e prática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inteligência Artificial na Educação

O surgimento das inteligências artificiais (IAs) representou um marco significativo no avanço das tecnologias digitais, transformando profundamente a maneira como as pessoas interagem com sistemas computacionais. Desde suas primeiras aplicações, as IAs têm sido desenvolvidas visando processar grandes volumes de dados, identificar padrões e oferecer respostas rápidas, práticas e objetivas às solicitações dos usuários.

Essa capacidade de simular processos cognitivos humanos gerou fascínio, mas também desconfiança, especialmente por se tratar de uma tecnologia relativamente nova e ainda desconhecida por grande parte da população, por isso envolveu-se uma série de misticismos e angústias a respeito das possibilidades dessas ferramentas.

Contudo, conforme estudos Soares *et al.* (2024)

A inteligência artificial (IA) é reconhecida como uma ferramenta que pode melhorar a eficiência de pesquisadores e acadêmicos, proporcionando suporte em várias etapas repetitivas e processuais da pesquisa acadêmica, conforme identificado por universidades como Harvard, University of Utah e Arizona State University (Soares *et al.*, 2024, p. 8).

No ambiente educacional, esses misticismos em torno das inteligências artificiais são amplificados pelo desconhecimento sobre seu funcionamento e potencialidades. Por serem ferramentas que devolvem respostas imediatas e aparentemente precisas, muitos usuários, incluindo alunos e professores, tendem a enxergá-las como soluções "mágicas", sem compreender os processos algorítmicos e as limitações que envolvem sua operação. Esse mistério em torno da tecnologia tem gerado tanto entusiasmo quanto resistência, levantando questões éticas e pedagógicas sobre seu uso em contextos educacionais.

A população, de modo geral, está dividida em duas visões distintas sobre a inteligência artificial. De um lado, encontram-se aqueles que a temem, muitas vezes influenciados por misticismos e incertezas em torno de seu impacto no cotidiano, nas profissões e na tecnologia do futuro. Por outro lado, há aqueles que vêm a inteligência artificial como uma ferramenta revolucionária, capaz de trazer inovações significativas e superar limitações humanas em diversos campos. Esses indivíduos acreditam que a IA veio para agregar valor, abrir novas possibilidades e proporcionar avanços importantes para o mundo moderno.

Deste modo, reitera Soares *et al.* (2024) afirmando que

A construção de confiança entre a equipe de ensino e os alunos é essencial, incentivando a colaboração e o compartilhamento de experiências. O objetivo principal não deve ser proibir a tecnologia, mas sim revisar os processos de aprendizagem, compreendendo como a tecnologia se enquadra educacional, suas qualidades, limitações e possíveis usos éticos (Soares *et al.*, 2024, p. 9).

Sendo assim, as ferramentas de inteligência artificial apresentam um vasto potencial, oferecendo inúmeras possibilidades para estimular a criatividade, abrir novas oportunidades, otimizar o tempo e reduzir esforços em diversas áreas, especialmente quando aplicadas às práticas pedagógicas. No entanto, o uso efetivo dessas tecnologias enfrenta barreiras significativas, como o desconhecimento técnico e a falta de domínio sobre as ferramentas digitais, especialmente as IAs dificultando sua integração plena no contexto educacional.

Essas demandas não são questões antigas, mas emergiram com o avanço das tecnologias digitais e refletem a necessidade crescente de uma prática pedagógica moderna e atualizada, que esteja alinhada às exigências de um mundo cada vez mais conectado e

tecnológico. Integrar inteligências artificiais à educação requer não apenas conhecimento técnico, mas também uma reestruturação do ensino para atender às novas dinâmicas impostas por essas ferramentas.

2.2 Educação 4.0

A Educação 4.0 exige que os educadores possuam competências atualizadas e adaptáveis para o aprendizado digital e interconectado, abarcando as competências cognitivas, socioemocionais, tecnológicas e pedagógicas.

Neste contexto, as competências tecnológicas assumem papel central, considerando a aplicação prática deste trabalho, que envolve o uso de tecnologias, sobretudo aquelas que exigem do professor um domínio técnico mais aprofundado. Isso se justifica pela natureza das ferramentas de inteligência artificial, que demandam uma gama diversificada de conhecimentos complementares.

Complementando Costa Júnior *et al.* (2024, p. 14):

[...] o desenvolvimento de competências relacionadas à IA é fundamental para que os educadores se tornem proficientes na educação 4.0. Compreender os fundamentos da IA, integrar as tecnologias de IA em práticas pedagógicas, analisar e interpretar dados educacionais e abordar questões éticas são aspectos essenciais desse desenvolvimento.

Considera-se então que o professor não deve se limitar ao conhecimento superficial das ferramentas de IA. Mais do que simplesmente saber operar o básico de uma ferramenta, o educador precisa desenvolver a maestria em aplicá-las efetivamente em sua prática docente. Isso implica em discernir em que tipo de intervenção, ocasião ou possibilidade pedagógica a IA melhor se enquadra na sala de aula, considerando também o uso pelos alunos.

Conforme afirma Miao e Cukurova:

[...] espera-se que os professores adquiram conhecimento conceitual básico sobre IA, incluindo: a definição de IA, conhecimento básico de como os modelos de IA são treinados e conhecimento associado sobre dados e algoritmos; principais categorias de tecnologias de IA e exemplos de cada; e a capacidade de examinar a adequação de ferramentas específicas de IA para educação e operar ferramentas de IA validadas (Miao; Cukurova, 2024, p. 25).

O professor deve conseguir identificar as necessidades de aprendizagem dos alunos e selecionar as ferramentas de IA mais adequadas para atender a essas necessidades, criando experiências de aprendizagem significativas e eficazes. Em outras palavras, o domínio da IA pelo professor deve transcender o mero conhecimento técnico, alcançando a capacidade de integrar essa tecnologia de forma estratégica e pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Miao e Cukurova (2024), um entendimento mais profundo dos fundamentos da IA pode melhorar a capacidade de um professor de aplicar princípios pedagógicos e éticos relacionados à IA, e o desenvolvimento profissional contínuo constrói a compreensão do professor sobre todos esses aspectos.

Além disso, como afirma Ferrani (2019)

[...] professor deve ter cuidado para não confundir metodologias ativas com tecnologias digitais, visto que não necessariamente existe uma relação direta entre elas. É importante entender que apenas o uso de tecnologias digitais não caracteriza uma metodologia ativa. O foco deve estar na aprendizagem e na mobilização de diferentes processos cognitivos do aluno, além da interação com os colegas e o professor (Ferrani, 2019).

Os professores devem avaliar criticamente o uso da IA no ensino, garantindo uma abordagem ética e inclusiva. Conforme Miao e Cukurova (2024, p. 30) salientam, espera-se que os professores possam identificar e aproveitar os benefícios pedagógicos das ferramentas de IA para facilitar o planejamento, o ensino e a avaliação de aulas específicas da disciplina, mitigando os riscos. O uso excessivo de ferramentas de IA pode prejudicar o pensamento crítico, a interpretação de texto e a análise reflexiva, uma vez que muitos alunos tendem a somente copiar e colar respostas sem compreender as questões.

2.3 Engenharia de Prompts

A engenharia de prompts é uma área de estudos emergente, cujo cerne é criar, ajustar e aperfeiçoar as instruções de entrada para transmitir eficazmente a intenção do usuário a um modelo de linguagem. Essa abordagem é indispensável para a obtenção de respostas corretas, relevantes e consistentes (Ekin, 2023).

Ela é fundamental para otimizar o uso da IA, permitindo que os usuários explorem ao máximo suas capacidades. Essa prática envolve a criação e análise de entradas eficazes, funcionando como um processo contínuo de investigação para identificar falhas e aperfeiçoar modelos de linguagem. Testes sistemáticos ajudam a corrigir erros, como as "alucinações" — respostas imprecisas ou fictícias geradas pela IA. Dessa forma, esta ciência contribui para a evolução constante dessas ferramentas, tornando-as mais confiáveis e eficientes.

Há alguns elementos essenciais para a elaboração de bons prompts, visando a obtenção de respostas satisfatórias de sistemas de Inteligência Artificial (IA). Conforme apontam guias das próprias ferramentas de IA, disponibilizados por suas desenvolvedoras tais como Google (Gemini), OpenAi (Chat GTP) e Microsoft (Copilot), também corroborado por estudos acadêmicos, e sintetizado por Silva (2025), os principais elementos de um prompt eficaz são:

Para um uso eficaz da inteligência artificial, o prompt deve ser claro e estruturado. Elementos essenciais incluem: objetivo (o que a IA deve fazer), contexto (informações relevantes), público-alvo (ajuste da linguagem), formato e tom (tipo de resposta desejada) e, se necessário, persona (exemplo: cientista, professor). Exemplos e diálogo ativo também auxiliam na obtenção de melhores respostas (Silva, 2025, p. 71).

Embora avançadas, as IAs possuem limitações e não substituem o pensamento humano. O desenvolvimento de um olhar crítico e a melhoria contínua dos prompts são fundamentais para maximizar seu potencial, destacando a importância da engenharia de prompts no cenário atual.

3. METODOLOGIA

A pesquisa adotou a abordagem da pesquisa-ação, combinando investigação e intervenção prática para integrar os conceitos de bioacumulação, inteligência artificial (IA) e elaboração de prompts no Ensino Médio. O trabalho foi realizado interdisciplinarmente, envolvendo as disciplinas de Química e Cultura Digital e foi desenvolvido ao longo de três horários de aula com uma turma da Segunda Série do Ensino Médio, com aproximadamente 35 alunos, na escola EEMTI Professora Tecla Ferreira, no bairro da Lagoa Redonda, em Fortaleza-CE, no mês de Novembro de 2024.

Conforme comenta Jesus, Guerra e Pereira (2024, p. 3)

A interdisciplinaridade como estratégia pedagógica pode ser implementada por meio de projetos interdisciplinares, atividades colaborativas entre professores de diferentes áreas, integração de conteúdos em aulas e a promoção de debates e reflexões que estimulem a interação entre saberes diversos. Dessa forma, os alunos são incentivados a desenvolver habilidades como trabalho em equipe, comunicação eficaz e resolução de conflitos, essenciais para sua formação integral.

Inicialmente, os alunos responderam a um questionário diagnóstico, para verificar seus conhecimentos prévios sobre IA, mapear as ferramentas tecnológicas que utilizavam e identificar suas percepções sobre o tema. Em seguida, ocorreu a explanação teórica, conduzida pelo professor de Química, com apoio de slides elaborados pela IA Gamma. Durante essa etapa, foram abordados conceitos fundamentais de IA, algoritmos e prompts, além de instruções detalhadas sobre a construção de bons comandos para as ferramentas de inteligência artificial. Os alunos também receberam um material de apoio, disponível em formato impresso e digital, contendo as informações discutidas em aula.

Na atividade prática, os alunos foram organizados em equipes e utilizaram diferentes ferramentas de IA como ChatGPT, Gemini, Perplexity, MetalA e LuzIA, para responder perguntas relacionadas à bioacumulação e ao descarte de resíduos tecnológicos. Cada integrante utilizou uma ferramenta distinta, comparando as respostas geradas e analisando como a construção dos prompts influenciava a qualidade das informações obtidas. Durante essa etapa, o professor acompanhou e orientou os grupos para garantir a realização adequada da tarefa.

Na etapa seguinte, os alunos participaram de uma pesquisa temática, na qual responderam questões sobre bioacumulação, legislação ambiental e educação ambiental utilizando IA. As respostas foram compartilhadas em um mural digital na plataforma Padlet, permitindo a colaboração e análise coletiva. Para encerrar, os alunos responderam a um questionário final, comparando suas percepções antes e depois da atividade, sendo desafiados a criar prompts para solicitar que uma IA explicasse a Revolução Industrial, avaliando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário revelou que os alunos utilizavam inteligência artificial de maneira indiscriminada, sem planejamento estratégico, muitas vezes apenas copiando e colando perguntas. A maioria dos estudantes (84%) desconhecia o conceito de prompts, enquanto 16% afirmavam conhecê-los ou tê-los ouvido falar. Além disso, muitos consideravam a IA uma fonte absoluta de respostas corretas, sem avaliar criticamente a precisão das informações obtidas.

Gráfico 1 – Respostas à pergunta "Você sabe o que são "Prompts"?"



Fonte: Autoria própria.

Apesar das limitações no uso das ferramentas, os estudantes demonstraram grande interesse em aprender sobre inteligência artificial, utilizando principalmente o ChatGPT e a LuzIA, mas desconhecendo outras alternativas. Isso evidencia uma oportunidade educacional para promover um uso mais consciente e estratégico da IA no contexto escolar.

Figura 1 – Alunos realizando atividade prática de pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Em relação à bioacumulação, os dados coletados pelo questionário, revelaram que os alunos demonstraram grande desconhecimento sobre o conceito, associando-o erroneamente à decomposição de

alimentos e lixo hospitalar. Além disso, havia uma concepção equivocada de que os algoritmos estão restritos às redes sociais, sem compreender sua aplicação em inteligência artificial, motores de busca e outras áreas.

A interação proporcionou uma oportunidade valiosa para corrigir equívocos e ampliar o entendimento sobre IA e algoritmos, promovendo interdisciplinaridade e estimulando o pensamento crítico.

Na etapa prática, os alunos trabalharam em equipes para responder às questões propostas, mas enfrentaram dificuldades com as respostas geradas pelas ferramentas de inteligência artificial, como extensão excessiva, linguagem técnica complexa e repetições. Para solucionar esses problemas, foi feita uma intervenção individual, orientando os grupos a reformular seus prompts, incluindo limitadores como número de palavras ou linhas. Pode-se também observar os alunos comparando as respostas de diferentes ferramentas, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Alunos comparando *prompts* e respostas.



Fonte: Autoria própria.

Durante a atividade, os alunos compararam diferentes ferramentas de IA analisando coletivamente os prompts e selecionando as respostas mais adequadas. O compartilhamento das respostas em um mural digital (Padlet) favoreceu a socialização e a troca de ideias entre as equipes.

Os resultados mostraram que os alunos consideraram o ChatGPT a ferramenta mais eficaz, especialmente quando os prompts eram bem estruturados, com público-alvo definido e limite de palavras. Isso evidenciou o aprendizado sobre a importância de prompts bem formulados para obter respostas

mais precisas e adequadas, reforçando o potencial pedagógico das inteligências artificiais quando utilizadas de forma estratégica.

Nesse momento, foi realizada uma intervenção, de maneira individual, para orientar as equipes a reelaborarem seus prompts, ajustando-os às necessidades específicas. Os grupos foram instruídos a incluir limitadores, como restringir a resposta a 20 palavras, 30 palavras ou 5 linhas, garantindo maior precisão e adequação às atividades propostas.

O questionário final indicou avanços significativos na aprendizagem dos alunos sobre inteligência artificial (IA), bioacumulação e conscientização ambiental. Observou-se uma evolução na formulação de perguntas, com os alunos passando de um uso mecânico das IAs para a construção de prompts mais detalhados e estratégicos. No entanto, ainda há uma percepção equivocada de que as IAs fornecem respostas absolutas, reforçando a necessidade de aprimorar o senso crítico dos estudantes.

Os dados também apontaram um aumento no interesse dos alunos por IA, associado a melhor compreensão da construção de prompts e à redução da frustração com respostas insatisfatórias. Além disso, a atividade contribuiu para o aprendizado sobre bioacumulação, levando os estudantes a identificar resíduos problemáticos e refletir sobre práticas de descarte responsável.

Na etapa final, os alunos demonstraram domínio na formulação de prompts, aplicando os conhecimentos adquiridos em um exercício sobre a Revolução Industrial. Exemplos de prompts desenvolvidos incluem: "Você é um aluno do 2º ano do ensino médio. Escreva um resumo sobre a Revolução Industrial em 10 linhas, com uma linguagem um pouco formal" e "Explique o que foi a Revolução Industrial no contexto histórico em dois parágrafos para uma aluna do 2º ano do ensino médio." Essa etapa reforçou o domínio técnico dos alunos em estruturar comandos claros e específicos, permitindo que a IA devolvesse respostas ajustadas ao contexto solicitado.

Por fim, a proposta de soluções para problemas ambientais revelou uma postura mais crítica e engajada, com sugestões como campanhas de conscientização e programas de reciclagem na escola. Foi solicitado que os alunos sugerissem ações para enfrentar problemas

ambientais na comunidade escolar. Entre as respostas, destacaram-se ideias como a criação de campanhas de conscientização, a implementação de programas de reciclagem e descarte correto de resíduos, aulas sobre educação ambiental e palestras para sensibilizar a comunidade.

Essas sugestões refletem uma mudança significativa na percepção dos alunos, que passaram a reconhecer a importância de ações locais e pontuais para lidar com problemas ambientais. Esse resultado evidencia que, além de adquirir novos conhecimentos, os alunos desenvolveram uma postura mais crítica e proativa em relação à preservação ambiental, especialmente no contexto da escola e da comunidade em que vivem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do trabalho, assim como as limitações dele, estão diretamente ligados ao perfil dos alunos envolvidos, que possuíam acesso à internet, dispositivos eletrônicos e um nível adequado de letramento digital. Esse cenário possibilitou a interação eficiente com as ferramentas de inteligência artificial e a realização das atividades propostas. Os resultados, ainda que tímidos, demonstraram que os alunos passaram a utilizar as IAs de forma mais estratégica, aplicando técnicas adequadas para a construção de prompts e aprimorando sua capacidade de obter respostas mais precisas. Além disso, observou-se um avanço na conscientização ambiental, com uma mudança significativa na percepção e nas práticas dos alunos em relação ao descarte correto de resíduos eletrônicos, como pilhas e baterias.

Entretanto, a crença na inteligência artificial como uma fonte incontestável de respostas ainda persiste, evidenciando a necessidade de aprofundar o ensino

sobre o uso crítico e consciente dessas tecnologias. Dessa forma, torna-se essencial ampliar momentos pedagógicos voltados à capacitação de professores e à implementação de atividades que explorem a IA de maneira estratégica no ensino. Apesar da impossibilidade de novos encontros nos mesmos moldes devido às limitações do calendário escolar, permanece a oportunidade de expandir esse trabalho para outras iniciativas. Por meio de projetos de conscientização ambiental, campanhas educativas e o uso da IA na produção de materiais didáticos, como vídeos, cartazes e textos, pode ser capaz de conscientizar a comunidade escolar sobre o descarte correto de pilhas e baterias.

Para que a integração da IA na educação ocorra eficazmente é fundamental que esse processo seja planejado coletivamente, inserido na rotina escolar e alinhado ao planejamento anual. A capacitação docente torna-se indispensável para garantir que os professores estejam aptos a utilizar essas tecnologias de forma consciente e adequada às necessidades dos alunos. Além disso, a modernização da infraestrutura escolar é um fator essencial, incluindo a ampliação de laboratórios de informática, redes wi-fi acessíveis e a disponibilização de equipamentos tecnológicos, como *notebooks* e projetores, para que a aplicação dessas ferramentas ocorra de maneira eficiente.

Investir na formação docente e na estruturação das escolas para o uso adequado das inteligências artificiais é um passo indispensável para integrar essas ferramentas ao cotidiano educacional. Garantir que tanto professores quanto alunos tenham as condições necessárias para utilizar a IA de forma crítica e produtiva contribuirá para a inovação pedagógica e o fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago de 2010.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; LIMA, Presleyson Plínio de; OLIVEIRA, Luis Carlos Ferreira de; FREITAS, Mikael de Lima; MORAES, Leonardo Silva; LOPES, Luis Carlos Loss; MENESES, Aurelina Rocha; LIMA, Uilliane Faustino de. As competências do professor na educação 4.0: o papel das inteligências artificiais na formação docente. **Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais**, [S.L.], v. 07, n. 13, p. 00-00, 15 jun. 2023. Disponível em: <https://periodicos.educacaotransversal.com.br/index.php/rechso/article/view/90>. Acesso em: 11 Jan. 2025.

EKIN, Sabit. Prompt engineering for ChatGPT: a quick guide to techniques, tips, and best practices. **Authorea Preprints**, 2023. Disponível em: <https://www.techrxiv.org/doi/full/10.36227/techrxiv.22683919>. Acesso em: 03 Jan. 2025.

FERRARINI, Rosilei; SAHEB, Daniele; TORRES, Patricia Lupion. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Rev. Educ. Questão**, Natal, v. 57, n. 52, e15762, abr. 2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77352019000200010&lng=pt&nrm=iso. Acessado em 08 jan. 2025. Epub 17-Set-2019. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2019v57n52id15762>.

JESUS, Everaldo Antonio de; GUERRA, Avaetê de Lunetta e Rodrigues; PEREIRA, Antonio Renaldo Gomes. A interdisciplinaridade como estratégia para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. **International Contemporary Management Review**, [S. L.], v. 5, n. 2, p. 1-12, 9 maio 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.54033/icmr/v5n2-003>. Disponível em: <https://icmrreview.com/icmr/article/view/87>. Acesso em: 09 jan. 2025.

McLUHAN, Marshall. **O meio é a mensagem**. Tradução de Décio Pignatari. São Paulo: Editora Cultrix, 1977.

MIAO, Fengchun; CUKUROVA, Mutlu. **AI Competency Framework for Teachers**. Paris: Unesco, 2024. 52 p. ISBN 978-92-3-100707-1. Disponível em: <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>. Acesso em: 08 jan. 2025.

SOARES, Bruno Johnson; FRANCO, Diego; SABINO, Bruno; EGUCHI, Michelle. Implicações da inteligência artificial na educação. **Teccoogs**: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, [S.L.], n. 28, p. 76-86, 14 jun. 2024. Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP). <http://dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2023i28p76-86>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/teccoogs/article/view/67071>. Acesso em: 08 jan. 2025.



1ª OLIMPIÁDA CEARENSE PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA FORMATIVA À LUZ DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (PCK)

Meirivâni Meneses de Oliveira ¹
Cenira Alexandre Santiago ²
Francisco Adeil Gomes de Araújo ³
Luiza Helena Martins Lima ⁴
Ricardo Araújo Felipe ⁵

1st Ceará Mathematics Teachers' Olympiad: an experience report in the light of Pedagogical Content Knowledge (PCK)

Resumo:

Neste artigo relatamos a experiência formativa da 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática (OPMAT), promovida pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará em 2024, como ação do projeto Mais Aprendizagem Matemática. A iniciativa busca promover avanços nos índices de desempenho em Matemática identificados pelas avaliações externas (SPAECE e PISA), valorizando a prática docente por meio de uma proposta de formação colaborativa. A 1ª OPMAT 2024 envolveu quatro fases distribuídas em etapas regionais e estadual, mobilizando 367 professores organizados em 107 equipes. As atividades contemplaram desde a elaboração e execução de planos de aula até provas escritas e desafios pedagógicos coletivos, todos fundamentados no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). A experiência evidenciou o caráter inclusivo e formativo da olimpíada, favorecendo a troca de saberes entre pares, a criatividade didática e a aproximação entre teoria, currículo e prática. Conclui-se que a OPMAT se configurou como uma política pública de valorização docente e de fortalecimento do ensino de Matemática na rede pública estadual do Ceará.

Palavras-chave: Formação de Professores. Ensino de Matemática. Olimpíadas para Professores. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Abstract:

In this paper, we report the formative experience of the 1st Ceará Mathematics Teachers' Olympiad (OPMAT), promoted by the Ceará State Department of Education in 2024 as part of the More Mathematics Learning project. The initiative aims to foster improvements in Mathematics performance indicators identified by external assessments (SPAECE and PISA), while valuing teaching practice through a collaborative training proposal. The 1st OPMAT 2024 comprised four phases distributed across regional and state stages, engaging 367 teachers organized into 107 teams. The activities ranged from the design and implementation of lesson plans to written exams and collective pedagogical challenges, all grounded in Pedagogical Content Knowledge (PCK). The experience highlighted the inclusive and formative character of the Olympiad, promoting peer knowledge exchange, didactic creativity, and the integration of theory,

1. Doutoranda em Ensino pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Professora de Matemática da Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Email: meirivani82@gmail.com.

2. Mestre em Ensino de Biologia pela Universidade Estadual do Ceará (UFC). Professora de Biologia da Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Email: cenirasantiago@gmail.com.

3. Doutorando em Ensino pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Professor de Física da Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Email: adeilphd@gmail.com.

4. Especialista em Gestão e Coordenação Escolar pela Faculdade Plus. Professora de Matemática da Secretaria da Educação do Estado do Ceará e formadora de Matemática no FormaCE. Email: luizahelenam12122@gmail.com

curriculum, and practice. It is concluded that OPMAT was consolidated as a public policy for teacher appreciation and for strengthening Mathematics teaching in Ceará's public school system.

Keywords: Teacher Education. Mathematics Teaching. Teacher Olympiads. Pedagogical Content Knowledge.

1. INTRODUÇÃO

Os baixos índices de desempenho em Matemática nas avaliações externas têm evidenciado fragilidades persistentes no domínio de habilidades essenciais. No contexto estadual, o Sistema Permanente de Avaliação Educacional do Estado do Ceará (SPAEE) destaca lacunas significativas na aprendizagem dos estudantes. Em 2023, os estudantes do 3º ano do Ensino Médio da rede estadual alcançaram proficiência média de 275 pontos, enquadrando-se no padrão de desempenho crítico (Seduc, 2023). Apesar da elevada participação, 96% dos estudantes previstos foram avaliados, os resultados confirmam a necessidade de ações pedagógicas mais consistentes na área para elevar a aprendizagem em Matemática no estado.

No cenário internacional, os dados do PISA 2022 reforçam nossa preocupação por apresentarem um quadro desanimador. Os estudantes brasileiros obtiveram média de 379 pontos em Matemática, inferior aos 472 pontos da média da OCDE. Além disso, 73% ficaram abaixo do nível 2 de proficiência, limite mínimo para o exercício pleno da cidadania funcional, em contraste com 31% na média OCDE, e apenas 1% atingiu níveis elevados (nível 5 ou superior). Esses resultados posicionam o Brasil entre os últimos no ranking dos países da OCDE, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas que fortaleçam o ensino da Matemática, valorizem a atuação docente e promovam a melhoria efetiva da aprendizagem nas escolas.

Diante desse cenário, a Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc) lançou, em 2024, o Projeto Mais Aprendizagem Matemática, como resposta estratégica para superar tais desafios. O programa articula um conjunto integrado de ações voltadas a professores e estudantes, buscando não apenas aprimorar práticas pedagógicas, mas também fomentar uma cultura de valorização do ensino de Matemática, ampliando o protagonismo docente e estimulando o interesse dos alunos pela disciplina (Seduc, 2024).

Entre as ações direcionadas à formação de professores, são salientados os eixos de Incentivo à Pesquisa Docente e Compartilhamento de Experiências Docentes, que visam enfrentar os desafios históricos do ensino da Matemática no estado (Seduc, 2024). No primeiro eixo, destacam-se a publicação de trabalhos acadêmicos em formato de *e-book* e o estímulo à participação docente em eventos e formações. Já no segundo, foram implementadas iniciativas como a criação de um Grupo de Trabalho (GT) de Matemática, a constituição de uma Comunidade de Prática, a realização da Olimpíada Cearense para Professores de Matemática e a implantação de 30 Clubes de Matemática, com a concessão de bolsas mensais no valor de R\$1.330,00, durante quatro meses, totalizando um investimento de R\$239.400,00 (Seduc, 2024).

É nesse contexto que este artigo, organizado em cinco seções, apresenta a estrutura e os resultados da 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática (1a OPMAT), realizada entre o final de 2024 e o início de 2025. A segunda seção descreve a organização

5. Mestre em Ensino de Física pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor de Física da Secretaria da Educação do Estado do Ceará e formador de Física no FormaCE. Email: ricardoafelipel@gmail.com.

* Todos os participantes desta pesquisa contribuíram de maneira significativa para a concepção e execução da 1ª OPMAT 2024 e da escrita deste artigo. No entanto, devido à limitação do número de autores estabelecida pela política editorial da revista, não foi possível incluir formalmente todos na lista de autores. Assim, registra-se que os seguintes colaboradores também devem ser reconhecidos como autores deste trabalho: Aline Leitão Moreira, Cintia Kelly Barroso Oliveira, Maria Jucineide da Costa Fernandes, Jorge Herbert Soares de Lira e Ronaldo Glauber Maia de Oliveira.

da olimpíada e discute o papel do conhecimento pedagógico do conteúdo como fundamento de todas as suas fases. A terceira seção descreve a metodologia adotada; a quarta, os resultados e as discussões referentes às suas fases; e, por fim, a quinta seção reúne as considerações finais.

2. A OLIMPIÁDA CEARENSE PARA PROFESSORAS/ES DE MATEMÁTICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ENSINO - 1ª OPMAT 2024

A 1ª Olimpíada Cearense para os Professores de Matemática da Rede Pública Estadual do Ceará (1ª OPMAT 2024) é uma ação vinculada ao Projeto Mais Aprendizagem Matemática, integrante do Programa Ceará Educa Mais, respaldado pela Lei nº 17.572, publicada no Diário Oficial do Estado em 22 de julho de 2021. Essa linha de ação tem como finalidade incentivar a valorização e o desenvolvimento dos docentes por meio de eventos científicos e pedagógicos (Seduc, 2024).

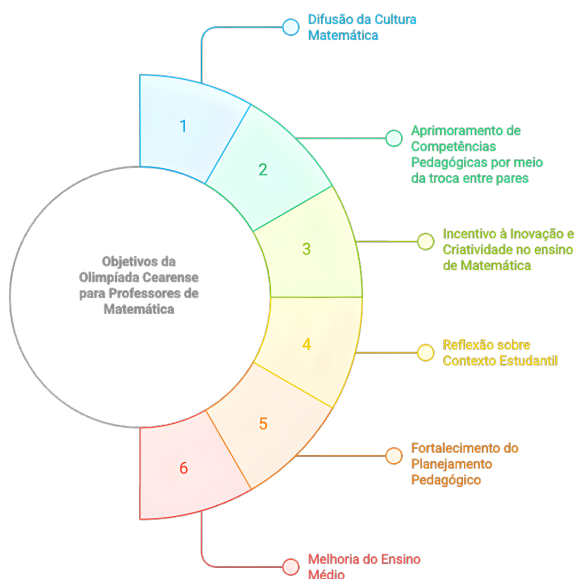
A iniciativa é promovida pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc), com apoio do Programa Cientista Chefe da Educação e da Universidade Federal do Ceará (UFC), sendo realizada pelo Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação do Ceará Professora Maria Neli Sobreira de Oliveira (FormACE).

A concepção da OPMAT encontra respaldo teórico no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo - PCK (Shulman, 1986), ao reconhecer que ensinar Matemática vai além do domínio conceitual do componente curricular. Nesse sentido, as etapas da Olimpíada foram planejadas para evidenciar a articulação entre o conhecimento matemático e práticas pedagógicas, criando situações em que os professores precisavam não apenas demonstrar domínio do conteúdo, mas também capacidade de comunicá-lo de maneira didática e significativa.

Dessa maneira, o objetivo geral da OPMAT é o de fortalecer as competências pedagógicas dos docentes, promovendo a troca de experiências entre pares, estimulando a inovação e a criatividade no ensino, além de incentivar reflexões sobre a relação entre os conteúdos matemáticos e o contexto sociocultural dos

estudantes (Seduc, 2024). Para além disso, espera-se atingir os objetivos apresentados na Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Objetivos específicos da 1ª OPMAT 2024.

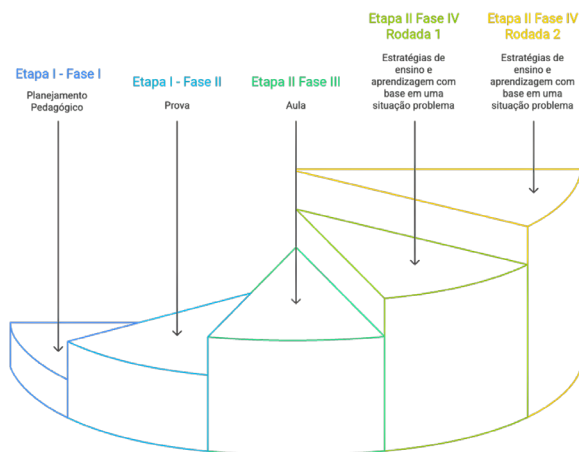


Fonte: elaborada pelos autores com base no Regulamento (2025).

De acordo com o Regulamento (Seduc, 2024), a olimpíada possui duas etapas, sendo uma Regional e outra Estadual (ver Figura 1) e a participação será em equipes, vedada a inscrição individual. Cada escola poderá inscrever até cinco professores de Matemática em uma única equipe.

Na etapa Regional, a olimpíada apresenta duas fases, ambas eliminatórias. Na Fase I, as equipes elaboram um plano de aula de 20 minutos. As 90 equipes que obtiverem as maiores notas avançam para a Fase II. Essa fase consiste em uma prova de 20 questões, sendo 10 abertas e 10 discursivas, que buscavam avaliar os conhecimentos pedagógicos do conteúdo de Matemática. Nessa Fase, apenas as 30 melhores equipes avançam para a Etapa Estadual.

Já a Etapa Estadual apresenta mais duas fases. Na Fase III, as equipes precisavam executar o plano de aula da Fase I para um grupo de, no máximo, 10 estudantes

Figura 2 – Estrutura da 1ª OPMAT 2024.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

do 3º ano do Ensino Médio. A aula teve duração de até 20 minutos e foi avaliada por uma banca composta de três especialistas, sendo um professor pedagogo universitário, um professor de matemática universitário e um técnico formado em Matemática pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Nessa fase, apenas 16 equipes estariam habilitadas para a Fase IV.

A última fase da etapa Regional está estruturada em duas rodadas, sendo que em cada uma delas, duas equipes deverão propor para a Comissão Avaliadora estratégias de ensino e aprendizagem com base em uma mesma situação-problema, envolvendo um dos seguintes tópicos: I - Interpretação pedagógica de resultados de uma avaliação; II - Elaboração de uma sequência didática com um dado objetivo de aprendizagem; III - Elaboração de tarefas para uma avaliação diagnóstica ou formativa; IV - Intervenção de apoio a estudantes com dificuldades de aprendizagem; V - Escolha de representações e abordagens de um tema da Matemática presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular

Referencial do Ceará do Ensino Médio (DCRC-EM) (Seduc, 2024).

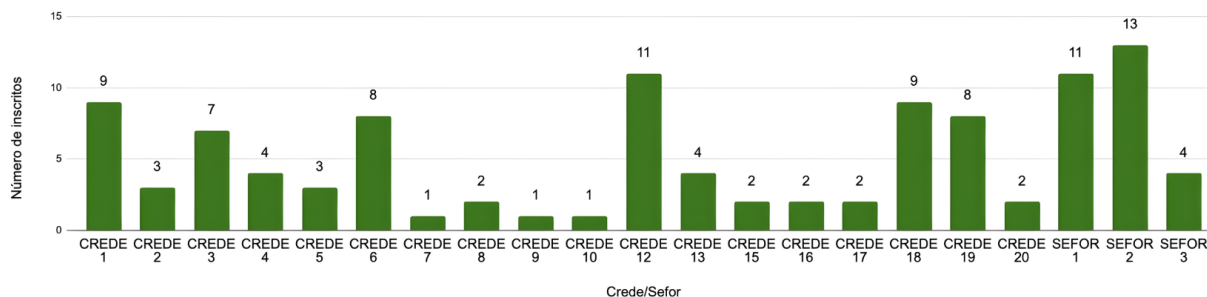
Na primeira rodada, apenas 16 equipes participam e por fim, para a última rodada, apenas 8 equipes avançam. Dentre elas, são definidas as quatro equipes que recebem as medalhistas de ouro e prata.

3. DESENVOLVIMENTO

A 1ª Olimpíada Cearense para Professoras/es de Matemática da Rede Pública Estadual (OPMAT 2024) foi realizada no período de 19 de setembro de 2024 a 13 de março de 2025 e contou com a participação de 107 equipes, compostas por 367 professores da rede pública estadual. A adesão foi significativa: cerca de 90% das regionais do Ceará registraram inscrições, com destaque para a Sefor 2 (13 equipes) e a Crede 12 (11 equipes), que figuraram entre as maiores participações. O Gráfico 1 apresenta o quantitativo de inscrições por Crede/Sefor.

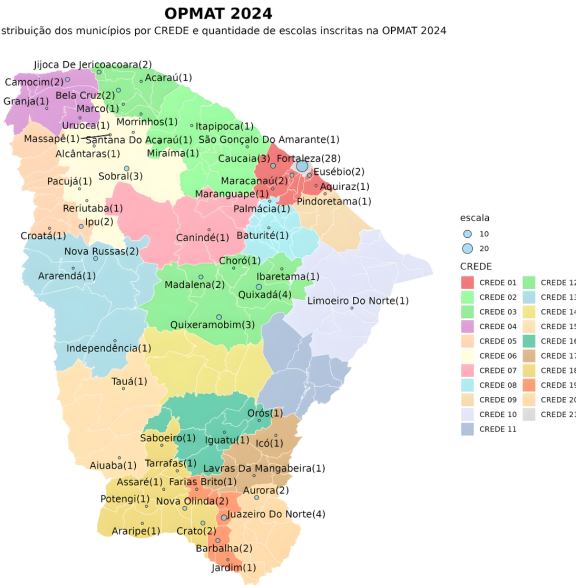
Observa-se no gráfico que apenas as Credes 11 e 14 não registraram participação, o que reforça o alcance estadual da iniciativa e o interesse dos professores em vivenciar uma proposta voltada à formação e à valorização docente.

Esse alcance se confirma também pela diversidade territorial da adesão, que envolveu escolas de diferentes municípios do Ceará, contemplando contextos variados e permitindo que docentes de distintas realidades compartilhassem experiências e fortalecesse a troca pedagógica em nível estadual. O Mapa 1 apresenta a distribuição do número de escolas participantes por município e suas respectivas regionais. No mapa, a Crede 21 representa as três superintendências das escolas de Fortaleza.

Gráfico 1 – Número de equipes inscritas na 1ª OPMAT 2024 por Crede/Sefor.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Mapa 1 – Distribuição de escolas inscritas por município e Crede/Sefor na 1ª OPMAT 2024.



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Apesar do alcance estadual, o levantamento das inscrições deferidas revelou diferenças no quantitativo de equipes por regionais (Crede/Sefor). Algumas, como a Sefor 2, a Crede 12 e a Sefor 1, concentraram o maior número de equipes participantes, enquanto outras registraram apenas uma ou duas inscrições.

Todas as equipes inscritas participaram da Fase I da Etapa Regional, que consistiu na elaboração e submissão de um plano de aula para uma apresentação de 20 minutos. Após a avaliação desses planos, 90 equipes avançaram para a Fase II. O gráfico 2 a seguir apresenta a distribuição do número de equipes por Crede/Sefor.

Nessa Fase II, participaram 90 equipes, reunindo 309 professores, em provas presenciais aplicadas em todos os polos das Credes/Sefor. A prova escrita era

composta por 20 questões, sendo 10 objetivas e 10 discursivas, com o propósito de avaliar tanto o domínio dos conteúdos matemáticos quanto a capacidade de mobilizar estratégias pedagógicas. As notas obtidas nesta fase foram somadas às da fase anterior e, conforme o quadro de vagas para cada Crede/Sefor, estabelecida no regulamento, 30 equipes avançaram para a Etapa Estadual, conforme ilustrado no Gráfico 3. Três equipes não classificadas dentro do número de vagas disponíveis foram reclassificadas para preencher um total de 03 vagas remanescentes.

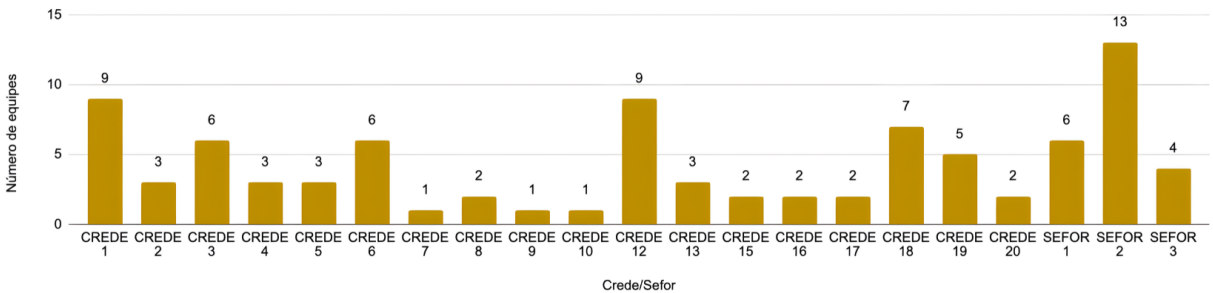
Observa-se que, para a etapa estadual, não houve equipes representando as Credes 07, 11 e 14.

A Etapa Estadual foi realizada FormaCE, entre os dias 11 e 13 de dezembro de 2024. Nessa primeira fase da etapa estadual, que representava a Fase III da OPMAT, as equipes apresentaram o plano de aula elaborado para a Fase I, em sessões simultâneas distribuídas em cinco salas. As atividades contaram com a participação de estudantes do 3º ano da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral João Mattos, além da presença de professores da Universidade Estadual do Ceará (UECE), do Instituto Federal de Educação do Ceará (IFCE) e servidores da Secretaria da Educação, licenciados em Matemática, que atuaram como avaliadores.

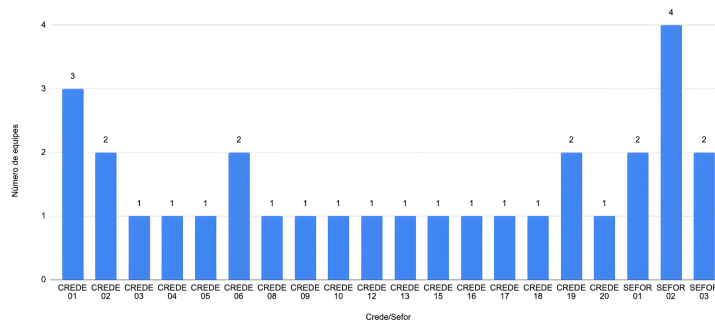
As notas atribuídas às apresentações foram somadas aos resultados das fases anteriores (Fase I e Fase II), compondo a classificação final. Dessa forma, 16 equipes avançaram para a Fase IV, como mostra o Gráfico 4 a seguir.

A fase final da OPMAT foi subdividida em duas rodadas e estruturada em disputas diretas “2 a 2”. Na primeira rodada, as 16 equipes receberam, com 24 horas de antecedência, uma tarefa sorteada, que deveria ser apresentada diante de todas as demais. Esse formato

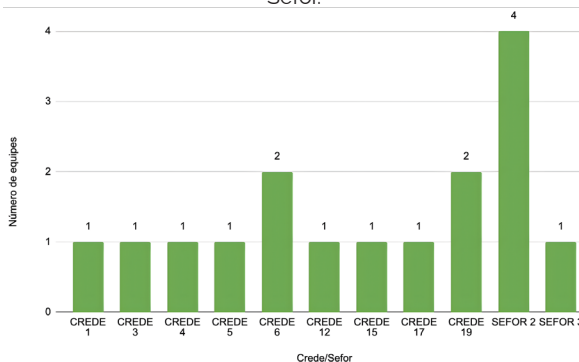
Gráfico 2 – Quantidade de equipes na Fase II da 1ª OPMAT 2024 por Crede/Sefor.



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Gráfico 3 – Quantidade de equipes na Fase III da 1ª OPMAT 2024 por Crede/Sefor

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Gráfico 4 – Quantidade de equipes aprovadas para a primeira rodada da Fase IV da 1ª OPMAT 2024 por Crede/Sefor.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

exigiu o domínio dos conteúdos matemáticos e, ao mesmo tempo, a criatividade para elaborar propostas pedagógicas consistentes em tempo reduzido. As oito equipes que apresentaram as soluções mais consistentes avançaram para a segunda rodada, enquanto as demais receberam medalha de bronze. O gráfico 5 a seguir apresenta a quantidade de equipes por Crede/Sefor que avançaram para a segunda rodada da Fase IV.

Na última rodada, as equipes finalistas apresentaram propostas de ensino para situações-problema. O Gráfico 6 a seguir, apresenta as Crede/Sefor com equipes medalhistas de ouro.

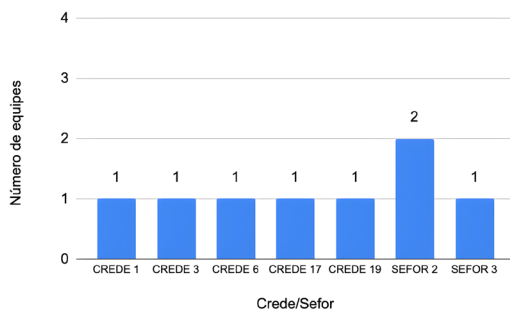
Os temas sorteados nesta segunda rodada evidenciaram desafios ligados à prática docente. O Tema 17, da unidade de Álgebra II, pedia a elaboração de uma sequência didática orientada por um objetivo de aprendizagem específico, estimulando o planejamento detalhado e a escolha de estratégias para a progressão conceitual dos estudantes. Já o Tema 19, também em Álgebra II, colocava em foco a necessidade de pensar intervenções voltadas para apoiar estudantes com

difficultades de aprendizagem, convidando à reflexão sobre a diversidade em sala de aula, a diferenciação pedagógica e os recursos que podem ser mobilizados para superar obstáculos.

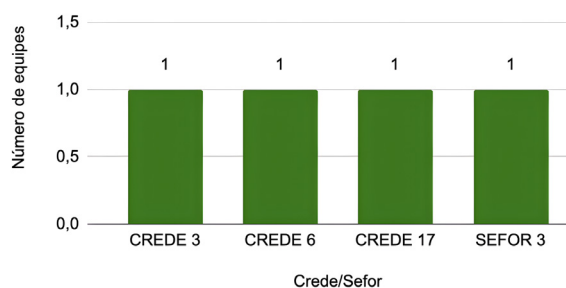
Na unidade de Álgebra I, o Tema 13 desafiava as equipes a propor tarefas voltadas para uma avaliação diagnóstica ou formativa, ressaltando a importância de instrumentos que permitam mapear conhecimentos prévios e orientar a ação pedagógica. Por fim, o Tema 10, da unidade de Números II, envolvia a escolha de representações e abordagens de um conteúdo matemático em articulação com a BNCC e o Documento Curricular Referencial do Ceará, destacando a relevância de explorar diferentes representações em consonância com as orientações curriculares.

Ao término, foram definidas as medalhistas: quatro equipes receberam a medalha de ouro e quatro a medalha de prata. Além das medalhas, a OPMAT reforçou sua dimensão formativa ao oferecer premiações que oportunizaram experiências acadêmicas nacionais. As quatro equipes medalhistas de ouro, compostas por 14 professores, foram contempladas com uma viagem para participar do 35º Colóquio Brasileiro de Matemática, no Rio de Janeiro. As quatro equipes medalhistas de prata, reunindo 11 professores, receberam como prêmio a participação no 1º Encontro Nacional em Popularização da Matemática, realizado na UNICAMP, em Campinas/SP. Já as equipes de bronze, envolvendo 22 professores, foram premiadas com a oportunidade de participar do 8º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática, em Brasília.

As equipes que chegaram até a Fase II (Regional) ou Fase III (Estadual), mas não avançaram, receberam menção honrosa pelo empenho e qualidade dos trabalhos. Também será publicado um *e-book* com os melhores planejamentos didáticos da Fase I e uma

Gráfico 5 – Progresso das Equipes para a Final da OPMAT 2024 por Regional.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Gráfico 6 – Distribuição das Medalhas de Ouro por Crede/ Sefor na 1ª OPMAT 2024.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

edição especial da Revista Docentes, com as melhores resoluções das situações-problema apresentadas pelas equipes na Fase IV.

As premiações reforçam que a valorização docente não se restringe a certificados ou diplomas, mas se dá sobretudo pela oportunidade de ampliar horizontes, de acessar novos espaços de formação e de fortalecer a identidade profissional. Assim, a 1ª OPMAT não apenas cumpriu seu objetivo imediato de mobilizar professores, mas plantou sementes para uma cultura de colaboração e inovação pedagógica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A 1ª OPMAT 2024 teve como objetivo fortalecer as competências pedagógicas dos docentes de Matemática da rede pública estadual do Ceará, promovendo a troca de experiências entre pares, estimulando a inovação e incentivando reflexões sobre a relação entre os conteúdos matemáticos e o contexto sociocultural dos estudantes.

No campo da formação docente, a OPMAT representa uma iniciativa relevante ao criar um espaço de colaboração entre pares e de reconhecimento profissional. Sua proposta vai se configurar como um processo formativo que mobiliza diferentes dimensões do trabalho docente, desde a elaboração de planos de aula até a vivência de situações práticas de ensino, passando por provas escritas e desafios pedagógicos coletivos.

O caráter inclusivo da Olimpíada se evidencia ao permitir a participação de escolas com apenas um professor de Matemática em parceria com colegas de Física, Química ou Biologia. Essa flexibilidade reafirma o cuidado com a diversidade dos contextos escolares, bem como os valoriza, e assegura que um número maior de docentes possa vivenciar a experiência formativa.

Outro aspecto relevante é o alinhamento das etapas da OPMAT com referências fundamentais, como a BNCC (Brasil, 2018), o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) e os indicadores das avaliações externas e internas, como o SPAECE e a Avaliação Diagnóstica da Seduc. Essa sintonia assegura que os desafios propostos dialoguem diretamente com as competências e habilidades previstas para o Ensino Médio e com os desafios de aprendizagem vivenciados pelos professores em sala de aula.

A difusão das produções docentes por meio de *ebooks* e publicação na Revista Docente amplia o alcance das contribuições geradas pelo evento, inspirando práticas em outras escolas e promovendo uma cultura de compartilhamento e inovação. As premiações formativas, como visitas ao IMPA, ao IMECC/Unicamp e a participação em simpósios, ampliam as possibilidades de atualização e integração dos participantes com a comunidade acadêmica nacional.

Em síntese, a OPMAT se consolida como uma política pública estratégica voltada à valorização e ao desenvolvimento profissional dos docentes, fomentando o trabalho colaborativo, a formação entre pares e a inovação no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ. **Documento Curricular Referencial do Ceará - DCRC**, 2021. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2022/01/dcrc_completo_v14_09_2021.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ. **SPAECE 2023 – Boletim da Rede**. [S. l.]: SEDUC-CE/CAED Digital, 2023. Disponível em: <https://prototipos.caeddigital.net/arquivos/ce/colecoes/2023/SPAECE%202023%20-%20Boletim%20da%20Rede%20-%20Web.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ. **Mais Aprendizagem Matemática apresenta ações e investimentos para apoiar estudantes e professores da rede estadual**. SEDUC-CE, 8 mai. 2024. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/2024/05/08/mais-aprendizagem-matematica-apresenta-acoes-e-investimentos-para-apoiar-estudantes-e-professores-da-rede-estadual/>. Acesso em: 2 set. 2025.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO CEARÁ – Seduc. Seduc lança 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual (OPMAT). [Notícia]. Ceará, 19 set. 2024. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/2024/12/10/seduc-lanca-1a-olimpiada-cearense-para-professores-de-matematica-da-rede-estadual/>. Acesso em: 19 ago. 2025.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – FUNCAP. **Programa Cientista Chefe – Geral**. Disponível em: <https://www.funcap.ce.gov.br/programas-de-auxilio/cientista-chefe-geral/>. Acesso em: 2 set. 2025.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1175860>. Acesso em: 29 set. 2025.



RELATO DE EXPERIÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO NA 1ª OLIMPIÁDA CEARENSE DE MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DA REDE PÚBLICA ESTADUAL

Antônia Dinamária Gomes Evangelista ¹
Francisco Aurileudo Cavalcante Pessoa ²
Jéssica Maria Oliveira Siqueira ³

Experience report of participation in the 1st Cearense Mathematics Olympiad for teachers of the state public school system

Resumo:

O presente trabalho apresenta um relato de experiência da equipe Parábola do Quinamuiú na 1ª Olimpíada Cearense de Matemática para Professores da Rede Pública Estadual (1ª OPMAT), cujas etapas ocorreram entre agosto de 2024 e março de 2025. A equipe é formada por professores/as da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) Maria das Dores Cidrão Alexandrino, localizada no município de Tauá, região dos Inhamuns (CE). O objetivo deste relato é construir possibilidades didático-metodológicas de reflexão a partir da análise da solução do problema proposto na Fase IV – Etapa Estadual, realizada em Fortaleza (CE). A solução foi fundamentada nos estudos sobre Probabilidade Geométrica na Educação Básica (Gondim, 2013; Kayser, 2023) e desenvolvida por meio da pesquisa bibliográfica e da pesquisa-ação (Gil, 2002), considerando também referências docentes (Paula; Júnior, 2022; Oliveira; Sales, 2018). A experiência vivenciada revelou inquietações acerca do ensino da probabilidade geométrica e das dificuldades que envolvem esse tema em sala de aula, além de proporcionar um ambiente cooperativo de compartilhamento de práticas e experiências.

Palavras-chave: *Experiência Docente. Olimpíada para Professores de Matemática. Probabilidade Geométrica. Interpretação Pedagógica*

Abstract:

This paper presents an experience report of the Parábola do Quinamuiú team in the 1st Ceará Mathematics Olympiad for Teachers of the State Public School System (1 OPMAT), held between August 2024 and March 2025. The team is composed of teachers from Maria das Dores Cidrão Alexandrino Full-Time High School (EEMTI), located in the municipality of Tauá, Inhamuns region, Ceará. The objective of this report is to build didactic-methodological possibilities for reflection based on the analysis of the solution to the problem proposed in Phase IV – State Stage, held in Fortaleza (CE). The solution was based on theoretical references from studies of Geometric Probability in Basic Education (GONDIM, 2013; KAYSER, 2023). The report was structured on bibliographical research and action research methods (GIL, 2002), also considering teaching references (PAULA & JÚNIOR, 2022; OLIVEIRA & SALES, 2018). The experience revealed concerns regarding the teaching of geometric probability and the difficulties inherent in this subject in the classroom, as well as providing a cooperative environment for sharing diverse practices and experiences.

Keywords: *Teaching Experience. Mathematics Teacher Olympiad. Geometric Probability. Pedagogical Interpretation.*

1. Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (PROFMAT-UFC), Professora da Rede Estadual de Ensino do Ceará e 2. Coordenadora Regional do Projeto Professor Diretor de Turma-PPDT na Crede 15.

2. Especialista em Matemática e Física pela Faculdade Norte-Sul (FANS). Professor da EEMTI Maria das Dores Cidrão Alexandrino.

3. Especialista em Matemática pela Faculdade de Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Professor da EEMTI Maria das Dores Cidrão Alexandrino.

1. INTRODUÇÃO

A 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual, doravante denominada 1ª OPMAT 2024, constitui-se em uma ação do Projeto Mais Aprendizagem Matemática, integrante do Programa Ceará Educa Mais (Lei nº 17.572, publicada no Diário Oficial do Estado em 22 de julho de 2021). Essa iniciativa tem como objetivo valorizar e desenvolver os/as docentes por meio de eventos científicos e pedagógicos.

Realizada entre agosto de 2024 e março de 2025, a 1ª OPMAT configurou-se como uma atividade colaborativa entre professores/as de Matemática do Ensino Médio, promovida pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc), com o apoio do Programa Cientista Chefe da Educação e da Universidade Federal do Ceará (UFC), e coordenada pelo Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação (FormaCE).

Os objetivos da 1ª OPMAT foram:

- promover a difusão da cultura matemática;
- aprimorar as competências pedagógicas dos/as professores/as de Matemática por meio da troca entre pares;
- incentivar a inovação e a criatividade no ensino de Matemática;
- possibilitar reflexões sobre a relação dos conteúdos matemáticos com o contexto dos/as estudantes;
- fortalecer o planejamento pedagógico coletivo, ampliando as estratégias, objetivos e formas de avaliação para garantir aprendizagens significativas;
- contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática no Ensino Médio.

Referente à participação na Olimpíada, os/as professores/as participaram formando equipes com até 5 membros. A estrutura da Olimpíada foi composta de duas etapas, regional e estadual, totalizando quatro fases, sendo que a última fase foi dividida em duas rodadas. A etapa regional abrangeu as fases I e II, onde respectivamente, envolvia a avaliação do Planejamento Didático cujas orientações para elaboração constavam em anexos e no corpo do regulamento, e uma prova com 10 questões objetivas e 10 questões subjetivas,

cujo objetivo era avaliar aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo, ou seja, apresentar questões com contextos pedagógicos e que demandam o domínio do conhecimento matemático em articulação com habilidades docentes específicas do ensino de Matemática. A etapa estadual foi composta das fases III e IV. A fase III envolvia a apresentação do planejamento didático elaborado para a fase I em formato de aula analítico-expositiva para um grupo de estudantes e comissão avaliadora. A fase IV, composta por duas rodadas, sendo que em cada uma delas, duas equipes deveriam propor para a Comissão Avaliadora estratégias de ensino e aprendizagem com base em uma mesma situação-problema, envolvendo um dos seguintes tópicos:

- I. Interpretação pedagógica de resultados de uma avaliação.
- II. Elaboração de uma sequência didática com um dado objetivo de aprendizagem.
- III. Elaboração de tarefas para uma avaliação diagnóstica ou formativa.
- IV. Intervenção de apoio a estudantes com dificuldades de aprendizagem.
- V. Escolha de representações e abordagens de um tema da Matemática presente na BNCC e no DCRC-EM.

Na 15ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 15), tivemos duas equipes: Aliados da Matemática, formada pela professora Cecília Juliane de Sousa e pelo Professor Davi Severo de Castro Neto da EEMTI Leandro Lopes de Sousa, situada no município de Aiuaba; e Parábola do Quinamuiú, formada pelos/as professores/as Jéssica Maria Oliveira Siqueira, Francisco Aurileudo Cavalcante Pessoa, Dyena Kecya Araújo da Silva Cavalcante, Kelton Araújo Loiola e Jardel Leite de Oliveira da EEMTI Maria das Dores Cidrão Alexandrino, situada no município de Tauá.

Conforme disposto no regulamento, ambas as equipes participaram da etapa regional (Fases I e II) e somente uma equipe se classificaria para a etapa estadual, tendo logrado êxito a equipe Parábola do Quinamuiú. Para a Fase III, a equipe executou o seu plano de aula para um grupo de estudantes e comissão avaliadora obtendo nota que, somada às notas das fases anteriores, ficou em primeiro lugar no ranking estadual, garantindo vaga para a Fase IV, fase esta que constitui o objeto de estudo desse relato de experiência.

O contexto anteriormente apresentado serve de embasamento para o que se propõe esse trabalho: construir possibilidades didático-metodológicas de reflexão a partir da análise da solução do problema proposto na Fase IV-Etapa Estadual da 1ª OPMAT, ocorrida em Fortaleza-CE.

Ao sistematizar essa experiência, busca-se promover uma reflexão crítica sobre os saberes mobilizados, os obstáculos enfrentados e as potencialidades didáticas que emergem da prática docente em situações de desafio matemático. Essa abordagem está alinhada às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de práticas pedagógicas que estimulem o pensamento crítico e a resolução colaborativa de problemas (Brasil, 2018).

Nesse sentido, o relato configura-se como um instrumento de formação continuada, ao possibilitar o compartilhamento de práticas pedagógicas que favorecem o desenvolvimento do pensamento lógico, da argumentação matemática e da autonomia intelectual dos/as professores/as. Destaca-se que, em termos metodológicos, foi utilizada a pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2002, p. 44) é desenvolvida a partir de material já existente, principalmente livros e artigos científicos, e a pesquisa-ação que pode ser definida como

[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 1985 *apud* GIL, 2002, p. 55).

A experiência vivenciada na I OPMAT evidencia a relevância de eventos dessa natureza para o fortalecimento da cultura matemática nas escolas públicas, bem como para o aprimoramento das práticas docentes comprometidas com uma educação matemática significativa, contextualizada e equitativa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para iniciar a fase IV, foram sorteadas as duplas que competiram entre si e o tema para cada dupla, onde cada equipe teve o mesmo tempo de preparação, pois as apresentações só seriam no dia seguinte.

O problema que recebemos pertencia à unidade temática Probabilidade e Estatística II cujo tópico era a Interpretação pedagógica de resultados de uma avaliação, e possuía a seguinte descrição: As/Os estudantes sempre usam uma interpretação "frequentista" para modelar problemas de probabilidade (algo como número de casos favoráveis/número de casos possíveis): de que modo isso explica sua dificuldade na resolução de alguns problemas que exploram, por exemplo, a interpretação de probabilidade como medida (Probabilidade Geométrica) ou em casos em que a contagem direta de "casos favoráveis" ou "casos possíveis" é inexequível ou muito trabalhosa?

Inicialmente, com base no contexto proposto e um olhar para as escolas as quais trabalhamos, percebemos dois conteúdos matemáticos estreitamente relacionados: Geometria e Probabilidade, sendo este último considerado, por estudantes e professores/as, um assunto bastante desafiador. Assim, segundo Gondim (2013), conduzir o processo de observação e análise da imprevisibilidade no ambiente escolar é um desafio na busca de integrar os conceitos, formas de resolução, soluções e aplicações que façam sentido para o/a estudante.

Dessa forma, aprofundamos o problema proposto e reconhecemos dois cenários possíveis, um em que os estudantes apresentam dificuldade na resolução de problemas que exploram a probabilidade geométrica e outro, cuja dificuldade dos estudantes baseia-se em problemas onde a contagem direta dos 'casos' é inexequível. Sendo assim, buscamos compreender, em cada um dos cenários, lacunas de aprendizagem matemática que se apresentam em comportamentos e atitudes dos estudantes, frente a esses problemas.

Para ajudar na compreensão do problema durante a nossa apresentação, decidimos contextualizar cada cenário com uma questão exemplo onde, através de uma resolução dialogada, o público foi capaz de perceber as limitações dos estudantes quanto à interpretação 'frequentista' dos problemas probabilísticos, bem como possibilidades de explorar a questão exemplo proposta. Em seguida, sugerimos abordagens diversificadas para o aprofundamento da temática.

No primeiro cenário, identificamos como lacunas de aprendizagem dos/as estudantes o fato deles/as tentarem identificar casos discretos onde há

infinitas possibilidades e eles/as não perceberem que a probabilidade pode ser determinada por razões de medidas, como área favorável sobre área total, comprimento favorável sobre comprimento total e etc. Assim, segundo Tunala (1992), a probabilidade geométrica utiliza elementos geométricos, como comprimentos de segmentos, áreas de figuras planas e volumes de sólidos na resolução de problemas probabilísticos, integrando a Probabilidade e a Geometria.

Para esse cenário a questão exemplo utilizada foi: "Se um ponto é escolhido aleatoriamente dentro de um quadrado, qual a probabilidade de ele cair dentro de um círculo interno ao quadrado?" A sua resolução foi feita de forma dialogada onde explorou-se a visualização da situação e questionou-se a capacidade dos/as estudantes em buscarem 'contar quantos pontos cabem no quadrado ou no círculo', da plausibilidade dessa resolução e que outros procedimentos seriam mais viáveis para tal problema. Segundo Prates (2014, *apud* Kayser 2023), embora nas escolas a abordagem clássica se sobrepõe às demais, é importante que os estudantes vivenciem outros aspectos da probabilidade e possam identificar nos problemas e no dia a dia os conceitos que devem ser considerados.

Seguindo esse raciocínio, conclui-se que a resolução da questão exemplo não poderia ser feita usando a probabilidade clássica, já que o espaço amostral é contínuo, ou seja, ele contém um intervalo (finito ou infinito) de números reais. Espera-se com essas reflexões o questionamento: "E como resolver a questão?". É nesse momento que se retoma a probabilidade geométrica que, segundo Gondim (2013), é uma das áreas da Teoria das Probabilidade a qual utiliza noções geométricas para resolver os problemas de ordem probabilística com espaços amostrais contínuos. Assim, Tunala (1992, *apud* Kayser 2023, p. 28) esclarece que:

Alguns problemas de probabilidades são equivalentes à seleção aleatória de pontos em espaços amostrais representados por figuras geométricas. Nos modelos em apreço, a probabilidade de um determinado evento se reduz à relação ou ao seu limite, caso exista entre medidas geométricas homogêneas, tais como comprimento, área ou volume.

Portanto, para a resolução da questão exemplo seria necessário recorrer ao cálculo da área do círculo (evento) e da área do quadrado (espaço amostral), ou seja, a probabilidade é proporcional à área do círculo

e não depende do lugar que o círculo ocupa dentro do quadrado.

No segundo cenário, a dificuldade dos/as estudantes baseia-se em problemas onde a contagem direta dos 'casos' é muito trabalhosa ou inexequível. Nesse sentido, reconhecemos também ser comum os/as estudantes tentarem enumerar manualmente as possibilidades não reconhecendo padrões ou o uso de métodos mais abstratos, como fórmulas combinatórias ou integrais. Para exemplificar essa situação, utilizamos a seguinte questão exemplo: "Um número inteiro entre 1 e 1.000.000 é escolhido ao acaso. Qual a probabilidade de que a soma de seus dígitos seja um número par?" Ao explorar essa questão, observamos a dificuldade em se definir o evento (a soma de seus dígitos ser um número par) de forma manual, onde o mais viável seria reconhecer um padrão que, neste caso, a soma dos dígitos de um número depende da paridade (par ou ímpar) de cada dígito. Porém, em uma sequência de números grande e uniforme, há uma propriedade estatística que diz: "A paridade da soma dos dígitos tende a ser uniformemente distribuída entre par e ímpar". Assim, reconhecido esse padrão, a resolução da questão exemplo é simples.

Para os instantes finais da apresentação preparamos uma seção com sugestões para aprofundamento da temática com estudantes do ensino médio, a saber: planejamento de tarefas que busquem desenvolver conceitos probabilísticos e geométricos, explorando as resoluções matemáticas, experimentações e estimulando a elaboração de argumentos baseados na interpretação e compreensão das situações.

Para tanto, o/a professor/a pode recorrer a problemas clássicos dessa temática como O Problema das Agulhas de Buffon, o Jogo dos Discos, o Paradoxo de Bertrand e o Método de Monte Carlo. Assim, há a possibilidade de utilização da resolução de problemas de probabilidade geométrica como motivação para aprender matemática. Além disso, o/a professor/a pode diversificar as metodologias (investigativas e/ou ativas) e os recursos tecnológicos (Geogebra, por exemplo) para abordar a temática.

Essas atividades são desenvolvidas na perspectiva da metodologia das investigações matemáticas que, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), indicam que "a investigação matemática é vista como a descoberta de relações entre objetos conhecidos ou

desconhecidos, procurando identificar suas respectivas propriedades que são desenvolvidas intimamente em torno de qualquer problema oriundo da matemática, buscando sua resolução mesmo sem solucioná-lo."

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa configura-se como um relato de experiência didático-pedagógica, decorrente da participação da equipe Parábola do Quinamuiú na Fase IV – Etapa Estadual da 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática (OPMAT 2024). Realizada em Fortaleza-CE, no momento da apresentação e defesa da proposta didático-metodológica, e o ambiente escolar das instituições de Ensino Médio vinculadas à 15ª CREDE, local de atuação dos professores participantes, que forneceram subsídios empíricos para a análise das dificuldades de aprendizagem em probabilidade e geometria.

O método adotado foi a pesquisa-ação, por estar diretamente relacionada a um problema coletivo real e pelo envolvimento dos professores em um processo de análise, intervenção e reflexão sobre a prática pedagógica. Essa escolha metodológica encontra respaldo em Thiollent (1985, *apud* Gil, 2002), ao destacar que a pesquisa-ação se caracteriza pela estreita associação entre ação e investigação em um contexto de cooperação. Como suporte complementar, utilizou-se também a pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2002), a fim de fundamentar teoricamente as estratégias propostas e as análises desenvolvidas.

Para a coleta de informações foram utilizados registros efetuados durante todo o processo de participação no evento, nos quais os professores participantes anotaram reflexões e etapas do processo de preparação, bem como observações diretas durante a apresentação diante da comissão avaliadora e dos estudantes. Além disso, houve consulta a materiais bibliográficos, incluindo livros e artigos científicos que tratam da probabilidade geométrica, do ensino investigativo e do uso de metodologias ativas em Matemática, o que permitiu maior aprofundamento teórico sobre os temas em questão. Essa escolha dialoga com Lüdke e André (1986), que ressaltam a importância dos registros reflexivos e das observações como instrumentos válidos para pesquisas qualitativas em contextos educacionais.

A análise dos dados se deu por meio de uma abordagem descritivo-exploratória (Gil, 2008), buscando evidenciar

e interpretar os fenômenos observados durante a experiência, em conjunto com procedimentos de análise de conteúdo (Bardin, 2016), o que possibilitou organizar as reflexões em duas categorias principais: as dificuldades relacionadas à probabilidade geométrica e aquelas decorrentes da contagem inexequível de casos. Esse processo de análise favoreceu a compreensão mais ampla das limitações dos estudantes e das possibilidades metodológicas a serem exploradas em sala de aula.

O percurso metodológico seguiu etapas articuladas: primeiramente, a recepção do problema pedagógico durante a Fase IV da OPMAT; em seguida, a identificação das dificuldades recorrentes no ensino de probabilidade com base na realidade escolar; o levantamento bibliográfico para sustentar os conceitos trabalhados; a construção coletiva da proposta pedagógica; a apresentação e discussão dos resultados diante da comissão avaliadora; e, por fim, o registro reflexivo e a sistematização das análises produzidas.

Em termos de classificação, trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, uma vez que visa propor alternativas práticas para o ensino da Matemática, com foco na aprendizagem dos estudantes. Tendo como objetivo, assume caráter exploratório, ao investigar um campo pouco trabalhado na escola (a probabilidade em espaços contínuos), descritivo, ao registrar as etapas do processo vivido, e explicativo, ao discutir as causas das dificuldades enfrentadas e propor estratégias para superá-las. O universo do estudo compreendeu os professores de Matemática participantes da 1ª OPMAT 2024, sendo a amostra formada especificamente pela equipe Parábola do Quinamuiú.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A participação da equipe Parábola do Quinamuiú na Fase IV da 1ª OPMAT 2024 possibilitou uma experiência formativa significativa, em que os professores tiveram a oportunidade de analisar um problema pedagógico real e propor soluções articulando conhecimentos matemáticos e práticas de ensino. O desenvolvimento da atividade evidenciou duas dimensões principais das dificuldades enfrentadas pelos estudantes no estudo da probabilidade: aquelas relacionadas à probabilidade geométrica e aquelas vinculadas à contagem inexequível de casos.

No primeiro cenário, observou-se que muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender que determinados problemas de probabilidade não podem ser resolvidos pela abordagem clássica, baseada na razão entre casos favoráveis e casos possíveis. Ao lidarem com espaços amostrais contínuos, esses estudantes tendem a insistir na contagem de possibilidades discretas, o que os conduz a soluções equivocadas ou inviáveis. A discussão dialogada da questão exemplo — que envolvia determinar a probabilidade de um ponto, escolhido aleatoriamente em um quadrado, pertencer também a um círculo inscrito — evidenciou a limitação dessa abordagem. Foi necessário retomar a ideia de que, nesse caso, a probabilidade deve ser determinada pela razão entre áreas geométricas, o que remete à noção de probabilidade geométrica discutida por Tunala (1992) e Gondim (2013). A utilização de representações visuais e de questionamentos reflexivos durante a apresentação favoreceu a compreensão desse conceito e destacou a importância de diversificar os modelos de interpretação probabilística no ensino médio.

No segundo cenário, voltado para problemas cuja contagem direta de casos é inexequível, verificou-se que os estudantes frequentemente recorrem à tentativa de enumerar possibilidades de maneira manual, sem perceber padrões ou regularidades que poderiam simplificar a resolução. O exemplo utilizado, que consistia em determinar a probabilidade de que a soma dos dígitos de um número inteiro entre 1 e 1.000.000 seja par, demonstrou a inviabilidade do método enumerativo e a necessidade de recorrer a raciocínios mais abstratos, como o reconhecimento da distribuição uniforme entre resultados pares e ímpares. Essa reflexão destacou que, em situações como essa, o ensino de probabilidade deve ir além de técnicas operatórias, promovendo uma compreensão mais ampla das propriedades estatísticas e combinatórias envolvidas.

A discussão desses dois cenários permitiu compreender que as dificuldades dos estudantes não se limitam à ausência de determinados conteúdos, mas refletem concepções cristalizadas acerca da probabilidade, marcadas pela predominância da abordagem frequentista em suas trajetórias escolares. Assim, a experiência reforçou a importância de propor tarefas investigativas, explorar problemas clássicos, utilizar recursos digitais como o GeoGebra e adotar metodologias ativas que favoreçam a argumentação

matemática e a construção coletiva do conhecimento. Ao mesmo tempo, o processo de preparação e apresentação da solução diante da comissão avaliadora configurou-se como um exercício de formação continuada entre pares, no qual os professores puderam refletir criticamente sobre a própria prática e identificar possibilidades de inovação pedagógica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato da experiência vivenciada na 1ª OPMAT 2024 evidenciou a relevância de iniciativas que articulam conhecimento matemático e prática pedagógica em situações de desafio. A análise da situação-problema proposta na Fase IV permitiu identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no campo da probabilidade, especialmente em contextos de probabilidade geométrica e em problemas cuja contagem direta se mostra impraticável. Tais reflexões reforçam a necessidade de superar a visão restrita da probabilidade como mera razão entre casos favoráveis e possíveis, incorporando abordagens geométricas, estatísticas e investigativas que ampliem as possibilidades de compreensão e aplicação desse conteúdo no ensino médio.

A experiência da equipe Parábola do Quinamuiú demonstrou que o ensino da probabilidade pode ser enriquecido por meio da exploração de problemas desafiadores, da utilização de metodologias ativas e do apoio em recursos tecnológicos que favoreçam a visualização e a experimentação. Além disso, destacou que a formação docente continuada, vivenciada em espaços como a OPMAT, constitui um momento privilegiado de troca entre pares, de valorização profissional e de fortalecimento da cultura matemática nas escolas públicas.

Conclui-se que eventos desse tipo transcendem o caráter competitivo e se consolidam como processos formativos que estimulam a criatividade, a reflexão crítica e o compromisso com uma educação matemática mais contextualizada, equitativa e significativa. Ao compartilhar essa experiência, pretende-se contribuir para a construção de práticas pedagógicas inovadoras que promovam o desenvolvimento do pensamento lógico, da argumentação matemática e da autonomia intelectual dos estudantes, reafirmando o papel do professor como mediador de aprendizagens transformadoras.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 25 ago. 2025.

CEARÁ. Secretaria da Educação. Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação – FormaCE. **Regulamento da 1ª Olimpíada Cearense para Professoras/es de Matemática da Rede Pública Estadual – 1ª OPMAT 2024**. Fortaleza: Seduc, 2024.

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

GONDIM, André Luiz. **Probabilidade Geométrica**: uma proposta para o ensino médio. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

GONDIM, Hellen Fernandes. **Probabilidade e probabilidade geométrica**: conceitos e exemplos aplicáveis no ensino básico. 2013. 78f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Programa de pós-graduação em Matemática em rede nacional. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande.

KAYSER, Tatiane Aline Rodrigues. **Probabilidade geométrica**: contribuições para o Ensino de Matemática na Educação Básica. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Santo Antônio da Patrulha, RS, 2023.

LOPES, Celi Espasandin. **Educação Estatística**: concepções e propostas para o ensino fundamental e médio. São Paulo: Autêntica, 2008.

LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Probabilidade e Estatística no Ensino Médio: possibilidades e desafios. **Boletim de Educação Matemática - BOLEMA**, Rio Claro, v. 24, n. 38, p. 43-62, 2011.

MORAIS, Rita de Cássia; BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa. O ensino de probabilidade no Ensino Médio: uma análise das práticas docentes. **Zetetiké**, Campinas, v. 21, n. 39, p. 115-136, 2013.

OLIVEIRA, Patrick Ramalho de; SALES, Antônio. O ensino de probabilidade geométrica: uma possibilidade no ensino médio. In: **JORNADA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E LINGUAGEM**, 3.; **JORNADA DE EDUCAÇÃO DE MATO GROSSO DO SUL**, 12.; **ENCONTRO DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS EM EDUCAÇÃO E LETRAS**, 3., 2018, Campo Grande. Anais eletrônicos... Campo Grande: UEMS, 2018. ISBN 978-85-99540-88-6. Acesso em: 01 de jul. de 2025.

PAULA, Fernanda Vital de; SOUSA JUNIOR, Pedro Martins de. Atividades interativas no GeoGebra: possibilidades de explorar a probabilidade geométrica em sala de aula. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 17, p. 01-22, jan./dez. 2022. Universidade Federal de Santa Catarina. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2022.e90509>. Acesso em: 04 de ago. de 2025.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Helia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autentica, 2003.



DO INTUITIVO AO FORMAL: A IDEIA DE EQUIVALÊNCIA DE FRAÇÕES COMO PRINCÍPIO FUNDANTE NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Cícero Soares Ferreira ¹
Edivagner Batista Ferreira ²
Gabriel Ferreira da Silva ³
Patrícia de Souza Moura ⁴
Pedro Henrique de Lima ⁵

***From intuitive to formal:** the idea of fraction equivalence as a founding principle in teaching mathematics in basic education*

Resumo:

Este trabalho objetiva demonstrar que a ideia de equivalência em matemática é um princípio fundante que se estende por diversos saberes dentro da educação básica, de forma a se produzir uma aprendizagem mais significativa. Sendo um relato de experiência vivenciada por uma equipe de professores de matemática na 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática (OPMAT), organizada pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC). O foco da análise recai sobre a fase final da competição, em que os participantes foram desafiados a apresentar a resolução de uma situação-problema envolvendo a equivalência de frações e a explicação das propriedades da proporcionalidade, acompanhadas de propostas pedagógicas para o ensino do tema no ensino médio. O relato ancora-se na perspectiva de que a matemática deve ser ensinada de forma significativa, priorizando métodos intuitivos de resolução de problemas em detrimento da aplicação mecânica de fórmulas. A metodologia do estudo caracteriza-se como relato de experiência, desenvolvido no contexto da competição e fundamentado em recursos didáticos como o *software* GeoGebra e o simulador PhET, que potencializaram a visualização e a compreensão conceitual. A análise da experiência evidencia a relevância da equivalência de frações como princípio fundante de diversos conteúdos matemáticos da educação básica e reforça a importância de práticas pedagógicas que valorizem a compreensão conceitual, o uso de tecnologias e a interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Equivalência de Frações. Relato de Experiência. Proporcionalidade. OPMAT.

Abstract:

This paper aims to demonstrate that the idea of equivalence in mathematics is a founding principle that extends across various disciplines within basic education, fostering more meaningful learning. This paper reports on the experience of a team of mathematics teachers at the 1st Ceará Mathematics Teacher Olympiad (OPMAT), organized by the Ceará State Department of Education (SEDUC). The analysis focuses on the final phase of the competition, in which participants were challenged to present solutions to a problem involving the equivalence of fractions and an explanation of the properties of proportionality, along with pedagogical proposals for teaching the topic in high school. The report is anchored in the perspective that mathematics should be taught meaningfully, prioritizing intuitive problem-solving methods over the mechanical application of formulas. The study methodology

1. Mestre em Matemática em Rede Nacional- Profmat, pela Universidade Federal do Cariri – UFCA. Professor da rede estadual do Ceará, atualmente lotado na EEEM Vivina Monteiro. E-mail: cicero.ferreira@prof.ce.gov.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-9315-9695>.

2. Mestre em Modelagem Matemática Computacional (UFPB) Atua como professor da SEDUC, atualmente lotado na EEM Vivina Monteiro. E-mail: edivagner.ferreira@prof.ce.gov.br ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0823-6679>.

3. Especialista em Docência do Ensino de Matemática pela Uniamérica e em Engenharia de Estruturas de Concreto Armado pelo Instituto Pró Minas. Atua como coordenador e professor da Base Técnica CENTEC no curso de Desenho da Construção Civil. E-mail: gabriel.silva@prof.ce.gov.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8590-4892>.

is characterized as an experience report, developed within the context of the competition and based on teaching resources such as GeoGebra software and the PhET simulator, which enhanced visualization and conceptual understanding. The analysis of the experience highlights the relevance of fraction equivalence as a founding principle of various mathematical subjects in basic education and reinforces the importance of pedagogical practices that value conceptual understanding, the use of technologies, and interdisciplinarity in the teaching-learning process.

Keywords: Mathematics Teaching. Fraction Equivalence. Experience Report. Proportionality. OPMAT.

1. INTRODUÇÃO

A Olimpíada Cearense para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual do Ceará (OPMAT) foi concebida com o propósito de difundir a cultura matemática e promover o aprimoramento das competências pedagógicas dos docentes, por meio da troca de experiências e do estímulo à reflexão sobre práticas de ensino. Iniciativa da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC), a sua primeira edição ocorreu em 2024, reunindo professores de diferentes regiões do estado em um processo avaliativo e formativo, dividido em quatro fases.

Este relato de experiência tem como foco a etapa final da olimpíada, a fase estadual, na qual foi proposta a resolução de uma situação-problema sobre proporcionalidade. A questão central desafiava os participantes a explicar, a partir da relação fundamental das proporções, as demais relações de proporcionalidade e suas propriedades, apresentando, além disso, estratégias pedagógicas para o ensino do tema no contexto da educação básica.

Diante desse desafio, optou-se por uma abordagem que privilegia a compreensão intuitiva do conceito de equivalência de frações, antes da formalização abstrata com linguagem algébrica. Essa escolha metodológica se fundamenta na premissa de que o ensino da matemática deve ir além da aplicação de fórmulas e procedimentos mecânicos, favorecendo a construção de significados pelos estudantes.

Dentro do contexto da educação básica, esse tema é recorrente, aparecendo em vários campos da matemática, visando ampliar seu uso como ferramenta

de resolução em diferentes contextos. A partir disso, tem-se como objetivo geral demonstrar que a ideia de equivalência em matemática é um princípio fundante que se estende por diversos saberes dentro da educação básica, de forma a se produzir uma aprendizagem mais significativa. Além disso, buscou-se explicar as demais relações de proporcionalidade e suas propriedades; apresentar a aplicabilidade da proporcionalidade de forma interdisciplinar e com diversos saberes matemáticos, com uso de recursos tecnológicos, e ressaltar a importância do ensino de matemática por compreensão em relação a utilização de regras práticas na resolução de questões.

No que se refere ao percurso metodológico, este trabalho se configura como um relato de experiência, uma vez que descreve e analisa a participação da equipe de professores em uma das fases da OPMAT. O processo incluiu a elaboração e apresentação de uma proposta didática diante de uma banca avaliadora, articulando a exposição teórica e o uso de recursos tecnológicos, como o *software* GeoGebra e o simulador PhET. A escolha por esses instrumentos digitais teve como finalidade proporcionar maior visualização e interação com os conceitos abordados, favorecendo uma aprendizagem dinâmica e significativa, ao mesmo tempo em que se fortalecia a reflexão sobre práticas pedagógicas inovadoras.

A relevância deste estudo reside no fato de que a noção de equivalência de frações é um conceito estruturante na matemática escolar, servindo como base para tópicos essenciais como razão, proporção, porcentagem, funções e até mesmo áreas mais avançadas, como a trigonometria e a estatística.

4. Doutoranda em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora da Universidade Estadual do Ceará - UECE/FECLI. E-mail: patricias.moura@uece.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9069-8320>.

5. Mestrando em Educação pela Universidade Regional do Cariri URCA. Professor da rede estadual do Ceará, atualmente na EEEP Deputado José Walfrido Monteiro. E-mail: pedrohl@prof.ce.gov.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4125-9943>.

A deficiência na compreensão desse conteúdo compromete a progressão dos estudantes em diversos níveis de aprendizagem, o que justifica a necessidade de discutir metodologias de ensino que priorizem a compreensão conceitual e o raciocínio lógico em detrimento da mera aplicação de algoritmos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aplicabilidade da Equivalência de Frações nos Diversos Campos da Matemática e sua Integração Interdisciplinar

A noção de equivalência de frações é um dos pilares centrais no ensino da Matemática, pois constitui a base para compreensão de diversos conteúdos da Educação Básica, como operações aritméticas, proporcionalidade, porcentagem, razão, probabilidade, funções e até conceitos da trigonometria. De acordo com Vergnaud (1996), a aprendizagem matemática deve ser entendida dentro de diferentes 'campos conceituais', em que os conceitos adquirem significados múltiplos a depender do contexto em que são aplicados. Dessa forma, a equivalência de frações não pode ser ensinada de forma isolada, mas como elemento constitutivo de várias estruturas matemáticas.

Nesse sentido, Miranda (2023) afirma que no campo da aritmética, a equivalência é fundamental para operações como soma e subtração de frações, que exigem a redução a denominadores comuns. Em álgebra, o conceito aparece na resolução de proporções e na manipulação de equações com frações algébricas. Na geometria, a equivalência está presente na construção de escalas, na razão entre segmentos e na ideia de semelhança. Além disso, a estatística e a análise de dados fazem uso constante da equivalência de frações para a transformação em porcentagens e razões comparativas.

Para Martinho (2020), compreender as frações como números racionais que podem ser representados de diferentes formas é essencial para que o estudante consiga transitar entre situações matemáticas diversas. No que se refere à interdisciplinaridade, a equivalência de frações apresenta múltiplas aplicações. Em ciências naturais, é empregada em cálculos de concentração de soluções químicas ou em leis físicas que envolvem proporções, como velocidade, densidade e escalas de tempo.

Na economia e finanças, o conceito se materializa em cálculos de juros, porcentagens e variações proporcionais. No cotidiano, aparece em situações simples, como o fracionamento de receitas culinárias ou a comparação de preços em embalagens com diferentes quantidades (Iezzi, 2013).

Segundo Wrobel e Kill (2021), o ensino de frações deve ser articulado a contextos sociais e práticos, de modo a promover a construção de significados e evitar uma aprendizagem meramente mecânica. Os autores destacam que compreender a equivalência de frações a partir da ideia de classes de equivalência possibilita ao estudante perceber que diferentes representações numéricas podem expressar o mesmo valor racional, favorecendo a construção de significados mais consistentes sobre o conceito de fração.

Wrobel e Kill (2021) ressaltam ainda que a ênfase no processo de generalização, própria da noção de classes de equivalência, contribui para a construção de um raciocínio mais abstrato e fundamentado, o que se reflete tanto no desenvolvimento da álgebra quanto em outras áreas da matemática. Essa concepção, ao deslocar o foco do ensino de frações para além de procedimentos operatórios, possibilita a valorização da dimensão conceitual do conteúdo, promovendo aprendizagens duradouras e menos dependentes da simples memorização de regras.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) reforça essa perspectiva ao destacar que o ensino de frações deve possibilitar ao aluno compreender, aplicar e relacionar esse conhecimento em contextos intra e extramatemáticos. No documento, a equivalência de frações é apresentada como um conteúdo essencial para o desenvolvimento do pensamento algébrico e da noção de proporcionalidade, sendo considerada uma das bases para aprendizagens futuras em áreas como porcentagens, funções e estatística. A BNCC também ressalta a importância de que esse conhecimento seja mobilizado em situações significativas, como a leitura e interpretação de gráficos, a resolução de problemas de repartição justa ou ainda em práticas sociais do cotidiano, como o cálculo de descontos, receitas culinárias ou comparações de preços.

Além disso, a BNCC enfatiza que o ensino de frações deve estar articulado às competências gerais da educação básica, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a argumentação. Nesse sentido,

a equivalência de frações não deve ser trabalhada apenas como um procedimento mecânico, mas como uma ferramenta para compreender relações numéricas e propor estratégias em diferentes situações. O documento orienta que o trabalho com frações deve privilegiar representações múltiplas (numérica, geométrica, algébrica e simbólica), incentivando os estudantes a estabelecer conexões entre elas e a desenvolver flexibilidade cognitiva para lidar com diferentes contextos matemáticos (Brasil, 2018).

Dessa forma, ao alinhar o ensino de frações às orientações da BNCC, o professor contribui para que o aluno desenvolva uma aprendizagem mais significativa e integrada, fortalecendo a compreensão conceitual e ampliando a aplicabilidade desse conhecimento em sua vida escolar e social.

Portanto, a aplicabilidade da equivalência de frações é ampla e transversal. Mais do que um conteúdo da matemática elementar, constitui um princípio estruturante que serve de base para a formação do raciocínio lógico e para o desenvolvimento de competências cognitivas que se estendem para outras disciplinas e situações do cotidiano.

2.2. O ensino de equivalência de frações por meio de recursos tecnológicos

Com os avanços tecnológicos, novas metodologias têm sido incorporadas ao ensino da Matemática, em especial no que diz respeito a conteúdos historicamente marcados por dificuldades de aprendizagem, como as frações. O uso de tecnologias digitais potencializa a visualização de conceitos, possibilita representações dinâmicas e amplia as formas de interação entre o aluno e o objeto matemático. Corrêa (2021) argumenta que o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino da Matemática pode criar situações de aprendizagem que favorecem a construção de conhecimentos de maneira ativa e significativa.

Nesse contexto, os objetos de aprendizagem têm se consolidado como recursos pedagógicos valiosos. Segundo Aguiar e Flôres (2014), um objeto de aprendizagem é qualquer recurso digital, de pequeno porte e reutilizável, destinado a apoiar um objetivo específico de ensino. No caso das frações, esses recursos podem se manifestar em jogos digitais, simuladores interativos e *softwares* educacionais.

Para os autores, esses instrumentos são capazes de desenvolver o raciocínio lógico, favorecer a resolução de problemas e conectar a matemática a situações do cotidiano.

Um exemplo amplamente utilizado é o *software* GeoGebra, programa livre que permite a construção de gráficos e representações dinâmicas. Maciel (2020) demonstra que o GeoGebra funciona como um verdadeiro facilitador no ensino das frações – especialmente no que diz respeito à equivalência e soma – ao proporcionar representações simultâneas nas dimensões algébrica, geométrica e simbólica. Em sua proposta didática para turmas do 6º ano, desenvolvida com base nos objetivos da BNCC, ela destaca que as atividades foram estruturadas para que os alunos pudessem identificar numeradores e denominadores, comparar e ordenar frações, além de determinar frações equivalentes e aplicá-las no cálculo da soma (utilizando, quando necessário, o mínimo múltiplo comum) de forma visual e interativa.

Ademais, Maciel (2020) relata que o GeoGebra permite que os alunos realizem essas tarefas tanto no ambiente presencial – como em laboratórios de informática, com atividades em duplas ou trios – quanto no ensino remoto, por meio de plataformas *online*, em versões acessíveis pelo computador, *tablet* ou celular. Essa flexibilidade promove autonomia, acessibilidade e engajamento, ao torná-los protagonistas na manipulação dos objetos matemáticos. A visualização das frações em representações móveis – como discos fracionados que podem ser arrastados para formar equivalências ou montar somas – torna evidente a relação entre diferentes formas de representação e favorece a construção de sentido por parte dos estudantes.

Além disso, Maciel (2020) sustenta que essa abordagem promove uma aprendizagem mais sólida e centrada na compreensão conceitual do conteúdo. Os alunos conseguem relacionar os aspectos visuais às operações algébricas, compreendendo não apenas o “como” (procedimento), mas também o “por que” da equivalência e do somar frações – o que contribui para superar a visão mecânica dos procedimentos e fortalece a construção de significados matemáticos duradouros.

Outro recurso relevante é o PhET – Interactive Simulations, que oferece ambientes virtuais para explorar equivalência de frações de forma intuitiva,

favorecendo a aprendizagem por experimentação. Os simuladores disponíveis na plataforma permitem que os estudantes visualizem, manipulem e construam representações de frações em diferentes contextos, o que contribui para a consolidação de conceitos como equivalência, simplificação e comparação de frações. Além disso, a ludicidade presente nos recursos digitais potencializa o engajamento dos alunos, promove a cooperação entre colegas e auxilia na superação de dificuldades de compreensão que geralmente surgem nesse conteúdo. Nesse sentido, o uso do PhET se mostra uma estratégia didática eficaz para complementar o ensino de frações e aproximar o estudante da matemática de maneira mais significativa e interativa (Silva; Rosinke; Trevisan, 2022).

Dessa forma, o ensino da equivalência de frações mediado por tecnologias digitais representa uma oportunidade de superar barreiras tradicionais no processo de ensino-aprendizagem. O uso de simuladores, *softwares* e jogos digitais oferece novas formas de representação, favorece a compreensão conceitual e promove a motivação dos estudantes, tornando a matemática mais acessível e conectada à realidade contemporânea.

3. METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como relato de experiência, tendo ocorrido no Centro de Formação e Desenvolvimento para os profissionais da Educação (FORMACE), na 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual, que ocorreu entre o último semestre do ano de 2024 e o primeiro semestre do ano de 2025.

O relato de experiência configura-se como uma modalidade de produção acadêmico-científica que busca registrar, analisar e refletir criticamente sobre vivências acadêmicas e/ou profissionais, vinculadas ao ensino, à pesquisa ou à extensão. Diferente de um simples registro descritivo, trata-se de uma escrita que articula a experiência vivida (experiência próxima) com uma análise crítica e teórica (experiência distante), de modo a contribuir para a construção e socialização do conhecimento. Nessa perspectiva, a elaboração do relato deve contemplar elementos informativos, referenciados, dialogados e críticos, garantindo que a experiência relatada se transforme em conhecimento

relevante para o meio acadêmico e profissional (Mussi; Flores; Almeida, 2021).

O relato de experiência em questão diz respeito a uma das fases realizadas durante a Olimpíada na cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará. A equipe precisava se organizar e planejar uma apresentação sobre o tema e fazer essa exploração para as demais equipes, de forma que fosse avaliado também por uma mesa julgadora, enquanto competia com outra equipe participante. Cada equipe recebeu seu tema um dia e faria a exposição no dia seguinte, seguindo uma ordem de sorteio.

A equipe, intitulada "equações de campeões", era composta por cinco professores de matemática da Escola de Ensino Médio Vivina Monteiro, localizada no interior do Estado do Ceará na cidade de Icó. Um dos integrantes realizou a exposição do tema que durou cerca de 20 minutos, justamente o tempo máximo permitido, enquanto os demais participantes deram suporte técnico. O tema da exposição partia de uma situação-problema referida sobre considerar a noção de equivalência a partir da sua definição e demonstrar como essa relação permite explicar as propriedades e "regras" usadas em razões e proporções.

O professor realizou a exposição fazendo o uso de datashow, apresentou a parte teórica e interagiu também a prática quando relacionou o assunto com o uso do GeoGebra e do simulador PhET. A experiência se mostrou enriquecedora, tanto no aspecto teórico, quanto nas metodologias empregadas, uma vez que se torna ponto importante para o ensino de matemática.

O público-alvo de forma direta foram os professores de Matemática da rede estadual de ensino do Ceará, uma vez que foram classificados nas etapas e estavam participando da olimpíada. De forma indireta, os estudantes da Educação Básica, uma vez que esses professores, com as experiências vivenciadas, levariam as informações, metodologias e aprendizado para suas salas de aulas, além disso, a participação dos docentes na olimpíada levantaria possíveis questões e incentivos para os estudantes. Ao final do dia, os integrantes da mesa julgadora apresentaram seus resultados e desse modo, deixou claro a classificação da equipe em questão para a próxima fase da olimpíada.

Dessa forma, a metodologia adotada não apenas possibilitou a descrição da experiência vivenciada,

mas também ofereceu subsídios para a reflexão crítica sobre práticas pedagógicas no ensino de Matemática. O caráter formativo da Olimpíada, aliado à utilização de recursos tecnológicos como o GeoGebra e o PhET, potencializou a análise e a sistematização das estratégias apresentadas, garantindo maior validade ao relato.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O tema 10 da fase IV da 1ª Olimpíada Cearense de Matemática propôs considerar a noção de equivalência a partir da sua definição e demonstrar como essa relação permite explicar as propriedades e “regras” usadas em razões e proporções. Sem dúvida, um tema relevantíssimo, dada a sua essencialidade e desdobramento nos saberes matemáticos na Educação Básica.

Para abordar a questão, partiu-se de uma situação em que é possível visualizar a noção de equivalência de forma intuitiva antes de uma abordagem mais abstrata, com notação mais formal. Entendendo-se que partindo de um exemplo mais simples os estudantes compreendem melhor o objeto matemático em estudo, facilitando o avanço para uma linguagem mais rigorosa.

A simplicidade e o rigor são atributos complementares no processo de ensino aprendizagem da Matemática. Enquanto este é necessário para demonstrar a validade, precisão e generalização de resultados matemáticos, aquela é condição indispensável para a compreensão dos saberes. Desta forma, não se trata de privilegiar uma forma de abordagem em detrimento da outra, mas sobretudo de valorizar as diferentes formas de ensino, reconhecendo a importância de cada uma na construção de significados e desenvolvimento de competências e habilidades decorrentes destes saberes ou das diversas estratégias a eles associados na aprendizagem dos estudantes da Educação Básica. Tomou-se o exemplo expresso na figura abaixo.

No exemplo acima, percebe-se que em ambas as pizzas a parte considerada representa o mesmo valor, embora representadas com frações com termos diferentes, espera-se que o estudante perceba essa igualdade, já que a noção de “metade” é intuitiva e fácil de ser notada com o recurso da imagem como mostra a figura. Espera-se ainda que o estudante perceba que uma fração pode ser gerada a partir da outra multiplicando (ou dividindo) os seus termos pelo mesmo valor, neste caso específico, o número real 3.

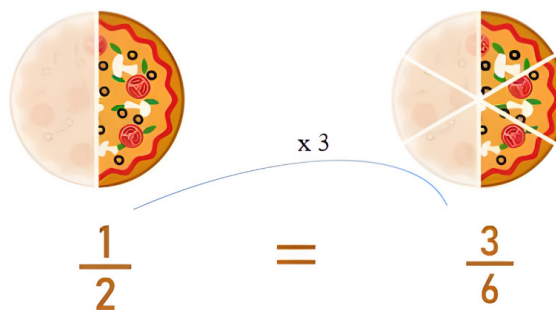
Figura 1 - Exemplo motivacional



SITUAÇÃO PROBLEMA

DCRC-EM - (EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).

Gabriel e Patrícia foram a pizzaria e compraram cada um uma pizza do mesmo tamanho, Patrícia dividiu a sua pizza em dois pedaços iguais e comeu um deles, já Gabriel dividiu sua pizza em seis pedaços iguais e comeu três deles, qual deles consumiu mais da pizza?



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Figura 2 - Uso do simulador PHET



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Nessa perspectiva de valorização da criatividade intuitiva, julga-se que o uso de aplicativos e jogos também pode ser usado para reforçar a compreensão. Como exemplo, destaca-se o simulador PhET, plataforma educacional que oferece simuladores interativos para o ensino de ciências e matemática, como uma possibilidade de estudantes e professores explorarem conceitos científicos de maneira dinâmica e interativa, ele foi utilizado para apresentar frações equivalentes mostradas em diferentes representações. Na figura a seguir, vê-se as frações equivalentes $4/3$ e $12/9$ e suas representações, permitindo uma melhor visualização e entendimento.

Figura 3 - Demonstração da Propriedade Fundamental.

Propriedade Fundamental

Sejam a, b, c e d são números naturais, com b e d diferentes de 0. Sendo assim, as frações, são equivalentes, ou seja, a igualdade:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \leftrightarrow a \cdot d = c \cdot b$$

Demonstração:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad * (b \cdot d)$$

$$\cancel{b} \cdot d \frac{a}{\cancel{b}} = b \cdot \cancel{d} \frac{c}{\cancel{d}},$$

$$a \cdot d = c \cdot b$$

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Fomentada a percepção intuitiva, a partir de um ou mais exemplos específicos, e apoiando-se nestes, avançamos para a generalização formal. De fato, o estudante já percebeu que multiplicando-se (ou

dividindo) os termos de uma fração por um número real obtemos uma fração equivalente. Assim, de modo análogo, pode-se proceder para demonstrar a propriedade fundamental das proporções expressa no slide a seguir.

Note que o mesmo raciocínio é aplicado aqui, pois ambas as frações foram multiplicadas pelo mesmo número real (bd) mantendo a equivalência, agora expressa por $a \cdot d = c \cdot b$ demonstrando que na igualdade inicial dada (frações equivalentes!) o produto dos extremos é igual ao produto dos meios.

É importante ressaltar que a ordem lógica das abordagens gera percepções diferentes no que diz respeito à relação da Matemática com a realidade. Se a demonstração formal antecede a exemplificação isso geraria a percepção de que a matemática rege a realidade, enquanto que se a percepção intuitiva por meio de exemplos específicos antecede a demonstração formal, a percepção é de que a matemática descreve a realidade e, por meio da generalização, avançamos do conhecimento concreto para o abstrato o que, evidentemente, é mais lógico e corresponde mais com a natureza, tanto do processo de construção dessa ciência como do que se espera em relação ao ensino dos saberes matemáticos.

A construção da noção de equivalência tem importância considerável no processo de ensino aprendizagem da

matemática na Educação Básica, pois trata-se de um saber fundante que permeia muitos outros saberes desta ciência.

A equivalência de frações é um conceito fundamental na matemática, servindo como base para várias áreas do conhecimento, e é essencial para a compreensão de conceitos avançados e para a resolução de problemas em diversas disciplinas. Os déficits da aprendizagem relacionada a essa percepção gera prejuízos significativos na progressão dos estudantes na continuidade do estudo dessa disciplina, uma vez que, sua essencialidade é pré-requisito indispensável

Figura 4 - Demonstração da Propriedade Fundamental.

Exemplo prático

DCRC-EM - (EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).

- O veículo percorre um percurso de 120 km com um consumo de 8 litros de combustível, qual seria o consumo de combustível para um percurso de 180 km do mesmo veículo?

Por compreensão:

Distância	consumo
120 km	8 l
180 km	12 l

Por regras práticas:

$$\frac{120}{180} = \frac{8}{x}$$

$$120x = 1440$$

$$x = \frac{1440}{120}$$

$$x = 12 \text{ l}$$

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

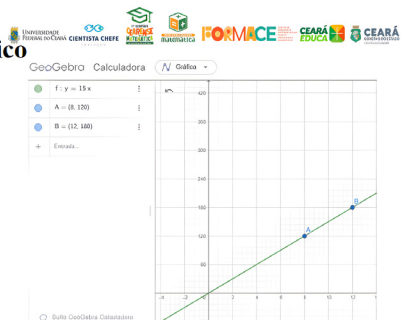
à compreensão de universo considerável de objetos matemáticos relacionados às noções de equivalência e proporcionalidade. Em seguida, apresentaremos um exemplo de aplicação dos conceitos envolvendo grandezas diretamente proporcionais para em seguida enfatizamos alguns aspectos relacionados ao uso de diferentes abordagens na representação de um mesmo conceito matemático estudado.

Note que no lado esquerdo do slide na figura acima a resolução do problema privilegia a noção de compreensão enfatizando o fato das grandezas relacionadas aumentarem na mesma proporção, uma vez que, em ambos lados elas são multiplicadas por 1,5. Uma vez compreendida essa relação, nada impede que seja apresentada ao estudante outros métodos de resolução como o da regra prática apresentado do lado direito do slide. A primeira forma busca-se priorizar o significado das relações de grandezas, na segunda a praticidade operacional, mostrando que um método não exclui o outro, mas se complementam quando um objeto matemático é explorado de forma adequada.

Outra forma de enriquecer a abordagem é propiciar ao estudante uma visão mais ampliada estendendo a

Figura 5 - Demonstração do Exemplo no Geogebra

Exemplo prático



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

situação problema a outras linguagens matemáticas, por exemplo a geométrica, por meio de gráfico, onde o comportamento dos valores relacionados algebricamente pode ser melhor observado no âmbito da variação de grandeza. Para isso podemos ainda contar com recursos de geometria dinâmica como o aplicativo Geogebra, como se vê na figura abaixo.

Para finalizar este tópico, deixou-se como contribuição ao trabalho docente a sugestão pedagógica de valorizar a compreensão conceitual antes de utilizar às regras práticas como mecanismo operacional; explorar conceitos matemáticos de maneira integrada, demonstrando diferentes representações matemáticas e utilizar de modo planejado e com intencionalidade bem definida os recursos disponíveis, sempre objetivando alcançar melhores resultados na aprendizagem dos relevantes saberes matemáticos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Olimpíada Cearense para Professores de Matemática se apresentou extremamente enriquecedora, no aprimoramento e na promoção da cultura matemática, principalmente por atribuir grande relevância à noção de equivalência como grande fundamento da educação básica da matemática. Tal relevância se faz constatada na aplicabilidade da equivalência de frações como pilar fundamental para consolidação de conhecimento nos mais diversos campos da matemática como proporções, porcentagens e razões, além de ser essencial para o desenvolvimento do pensamento algébrico e lógico. O desafio proposto pela olimpíada, permitiu uma associação da equivalência de frações de maneira formal e de forma intuitiva, promovendo uma compreensão entre o concreto e o abstrato.

A utilização de ferramentas tecnológicas como o simulador PhET e o Geogebra se apresentaram extremamente úteis, pois proporcionou visualizações mais práticas e interativas, tornando o processo de aprendizagem mais lúdico, facilitando a compreensão conceitual por parte dos estudantes. Tais ferramentas além de apresentar uma matemática mais visual e aplicável ao cotidiano, promovem maior engajamento e autonomia aos estudantes, além de se apresentarem como nova possibilidade de estratégia pedagógica para os professores. O uso desses recursos permitiu as mais diversas representações matemáticas, dando aos alunos uma construção mais sólida sobre frações e proporções, indo além da simples aplicação de regras operatórias.

Para além da competição proposta pela OPMAT, como no relato de experiência descrito, tais implicações

fomentam a apresentação de novos saberes e ferramentas pedagógicas para além dos professores engajados no processo, dando aos alunos que o benefício das inovações didáticas apresentadas, fortalecendo a cultura matemática no processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, o relato desenvolvido reforça a importância de práticas pedagógicas que consigam atrelar teoria e prática. A experiência evidenciada na OPMAT, enriquece ainda mais a ideia do ensino da matemática por outros meios além do ensino tradicional, com o uso de metodologias diversificadas e recursos tecnológicos, promovendo maior foco em uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. **Objetos de aprendizagem**: conceitos básicos. Porto Alegre: Evangraf, p. 12-28, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CORREIA, João Nazareno Pantoja; BRANDEMBERG, João Cláudio. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 34-54, 2021.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos da matemática elementar**, 11: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

MACIEL, Adriana Madruga. **A utilização do software "GeoGebra" como facilitador de aprendizagem no conteúdo de soma e equivalência de frações**. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Matemática, Física e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: https://imef.furg.br/images/documentos/matematica-licenciatura/monografias/2020-Adriana_Madruga_Maciel.pdf. Acesso em: 26. Ago. 2025.

MARTINHO, Gesiel Alisson. **O ensino de equivalência de frações para compreensão das operações de adição e subtração**. 2020. 278 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

MIRANDA, Natali de Jesus Ferreira de. **O ensino de adição e subtração de fração por meio de atividades experimentais**. 2023. 278 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2023. Disponível em: https://prospes.uepa.br/ppgem/wp-content/uploads/2025/02/Dissertacao-NATALI-DE-JESUS-FERREIRA-DE-MIRANDA-com-as-revisoes-apos-defesa_103055-1.pdf. Acesso em: 26 ago. 2025.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Claudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 48, p. 60-77, out./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010>.

.SEDUC (Secretaria da Educação do Estado do Ceará). **Documento Curricular Referencial do Ceará**: Ensino Médio. Fortaleza: SEDUC, 2021.

SILVA, Emanuel Santos da; ROSINKE, Patrícia; TREVISAN, Andreia Cristina Rodrigues. O ensino de frações no 6º ano mediado pela plataforma Phet. Colnspiração - **Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 5, p. e2022004, 2022. DOI: 10.61074/Colnspiracao.2596-0172.e2022004. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/138>. Acesso em: 26 ago. 2025.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, J. **Evolução das relações entre a Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo e a Didática da Matemática**. Editora: Instituto Piaget. Lisboa, 1996.

WROBEL, Julia Schaetzle; KILL, Tercio Girelli. Classes de Equivalência: uma abordagem moderna para o ensino de frações. **Revista de História da Educação Matemática**, v. 7, p. 1-27, 2021.



ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM COM BASE EM SITUAÇÕES PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA DA EQUIPE RACIONAIS DO TEIXEIRÃO NA PRIMEIRA OLIMPIÁDA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Camila Sousa Vasconcelos ¹
Maria Francielma Souza de Vasconcelos ²
Luciano Ribeiro dos Santos ³
Jhonson Douglas da Rocha Carneiro ⁴

Teaching and learning strategies based on problem situations: an experience of the Racionais do Teixeira team in the First Mathematics Teachers' Olympiad

Resumo:

A Primeira Olimpíada para Professores de Matemática do Estado do Ceará desafiou os professores da rede estadual, participantes das fases finais, a apresentarem estratégias de ensino e aprendizagem com base em uma situação-problema dada. Este relato apresenta as soluções da equipe Racionais do Teixeira, representando a EEM José Teixeira de Albuquerque – CREDE 3 – situada no município de Jijoca de Jericoacoara. A primeira solução apresentada tratou de áreas e perímetros de figuras planas, para a qual foram propostas atividades com o uso de geoplanos físicos e virtuais, desafiando os estudantes a analisarem como diferentes formatos geométricos influenciam na variação dessas medidas. Já a segunda estratégia aborda funções afins, por meio de uma simulação contextualizada de taxas de entrega, permitindo aos alunos identificarem padrões e construir representações no plano cartesiano. Ambas as atividades buscaram tornar a matemática mais significativa e conectada com o cotidiano dos alunos, além de fomentar a argumentação e o raciocínio matemático.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Funções Afins. Geoplano. Ensino Médio. Práticas Pedagógicas.

Abstract:

The first Mathematics Olympiad for teachers in the state of Ceará challenged state school teachers, who reached the final stages, to present teaching and learning strategies based on a given problem situation. This report presents the solutions proposed by the team Racionais do Teixeira, representing EEM José Teixeira de Albuquerque - CREDE 3, located in the municipality of Jijoca de Jericoacoara. The first solution addressed areas and perimeters of plane figures, for which activities were proposed using both physical and virtual geoboards, challenging students to analyze how different geometric shapes influence the variation of these measures. The second strategy focused on linear functions, through a contextualized simulation of delivery rates, allowing students to identify patterns and construct representations on the Cartesian plane. Both activities sought to make mathematics more meaningful and connected to students' daily lives, while also fostering argumentation and mathematical reasoning.

Keywords: Mathematical Modeling. Linear Functions. Geoboard. High School. Pedagogical Practices.

1. Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora na EEM José Teixeira de Albuquerque, Jijoca de Jericoacoara. E-mail: camilavasconcelos@prof.ce.gov.br.

2. Especialista em Matemática pela Universidade FAVENI. Professora na EEM José Teixeira de Albuquerque, Jijoca de Jericoacoara. E-mail: maria.vasconcelos29@prof.ce.gov.br

3. Graduado em Matemática pelo Instituto Federal do Ceará. Professora na EEM José Teixeira de Albuquerque, Jijoca de Jericoacoara. E-mail: luciano.santos@prof.ce.gov.br

4. Graduado em Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz. Professor na EEEP Sandra Carvalho Costa, Jijoca de Jericoacoara. E-mail: jhonson.carneiro@prof.ce.gov.br.

1. INTRODUÇÃO

Em 2024 a Secretaria da Educação do Estado do Ceará - Seduc, por intermédio do Centro de Formação e Desenvolvimento para Profissionais da Educação - FormaCE lançou a Primeira Olimpíada Cearense para Professoras/es de Matemática da rede pública estadual - 1º OPMAT.

A equipe composta pelos professores de Matemática da EEM José Teixeira de Albuquerque – CREDE 3 – de Jijoca de Jericoacoara participou de todas as etapas da olimpíada, com êxito, recebendo o título de medalhistas de ouro. Para tal, as etapas finais consistiram em duelos entre equipes dos quais as soluções vencedoras foram aqui apresentadas. As soluções foram planejadas com base nas competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das Diretrizes Curriculares Referenciais do Ceará (DCRC) para o Ensino Médio, buscando trabalhar conteúdos de álgebra e grandezas e medidas por meio de metodologias ativas e situações contextualizadas.

A motivação partiu da necessidade de superar de aprendizagem e tornar o ensino de matemática mais próximo da realidade dos estudantes. O principal objetivo foi apresentar aos professores possibilidades para a compreensão de conceitos como função afim, área e perímetro por meio da construção de situações-problema, atividades práticas e uso de tecnologia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino de Matemática, ao longo do tempo, foi marcado muitas vezes por práticas centradas na repetição e memorização de fórmulas, onde o aluno decora uma receita pronta para determinado assunto. Contudo, como defende D'Ambrosio (1990), a Matemática deve ser entendida como uma forma de explicar e compreender o mundo, construída historicamente pelos diferentes grupos sociais. Ao problematizar essa visão, o autor defende que afirma que o ensino de Matemática não pode estar condicionado apenas à aplicação de regras e fórmulas, mas precisa favorecer a análise lógico-dedutiva de situações significativas. Assim, a aprendizagem deve possibilitar que os alunos reconheçam padrões, construam generalizações e, a partir disso, desenvolvem modelos algébricos que sistematizam os processos de resolução. (D'Ambrosio, 2005).

Segundo Skovsmose (2008), a aprendizagem significativa em Matemática acontece quando os estudantes têm a oportunidade de analisar problemas contextualizados, questionar os modelos matemáticos utilizados e construir seus próprios significados. Assim, a lógica dedutiva aplicada a situações do cotidiano permite que os alunos percebam regularidades e desenvolvam padrões algébricos que, posteriormente, podem ser sistematizados em fórmulas. Nesse mesmo sentido, Biembengut e Hein (2000) defendem que a modelagem matemática possibilita que os alunos percebam a Matemática como ferramenta para interpretar situações do dia a dia, favorecendo a construção de significados. Barbosa (2003) complementa ao destacar que a modelagem, além de permitir a compreensão de conceitos, pode estimular uma postura crítica, frente à realidade, uma vez que os estudantes analisam, questionam e reformulam problemas vividos socialmente.

Assim os autores se complementam, a fim de reforçar que o ensino de matemática precisa ser conectado às situações reais, possibilitando que os alunos construam significado em vez de apenas memorizar fórmulas. Considerando que a matemática não é só um corpo pronto de regras e fórmulas, mas um conhecimento em constante evolução, que deve ser explorada, questionada, argumentada e interpretada, desenvolvendo assim a compressão e a análise de problemas.

3 ESTRATÉGIAS APRESENTADAS NA 1ª OPMAT

Nas duas etapas da fase IV (fase final) foram entregues às equipes oponentes, um tema, que consistia de uma unidade temática, um tópico e uma situação para a qual deveria-se apresentar uma estratégia de ensino e aprendizagem.

As unidades temáticas que foram sorteadas dentre as equipes foram: Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria e Probabilidade e Estatística. Para quais poderiam ser abordados os seguintes tópicos:

- I. Interpretação pedagógica de resultados de uma avaliação;
- II. Elaboração de uma sequência didática com um dado objetivo de aprendizagem;

III. Elaboração de tarefas para uma avaliação diagnóstica ou formativa;

IV. Intervenção de apoio a estudantes com dificuldades de aprendizagem;

V. Escolha de representações e abordagens de um tema da Matemática presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular Referencial do Ceará do Ensino Médio (DCRC-EM).

3.1 solução 1

A primeira estratégia apresentada compreendia a Unidade Temática: Grandezas e Medidas e o tópico V, Escolha de representações e abordagens de um tema da Matemática presente na BNCC e no DCRC-EM.

Nas bases curriculares do Ensino Médio, a variação do perímetro e da área de figuras como retângulos, em função de medidas de seus lados, são exemplos de relações entre variáveis modeladas por funções de vários tipos. Dê alguns exemplos do uso desse contexto geométrico de áreas e perímetros.

As competências e Habilidades abordadas nesta solução foram:

- EM13MAT105 - Utilizar transformações isométricas, como translação, reflexão e rotação, para construir figuras.
- EM13MAT201 - Propor ações comunitárias, envolvendo cálculos das medidas de área, adequadas às demandas da região.
- EM13MAT307 - Empregar diferentes métodos para obtenção da medida da área de uma superfície e deduzir expressões de cálculo para aplicar em situações reais.
- EM13MAT506 - Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

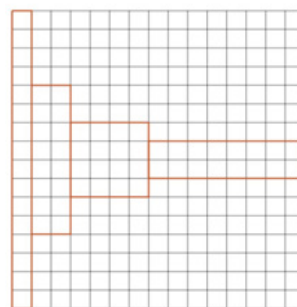
Para tal destacou-se como os principais desafios na abordagem do tema as defasagens de aprendizagem, conceitos abstratos nas modelagens de funções, associação do objeto do conhecimento ao seu contexto, interpretação textual e diversidade de níveis de aprendizagem dentro de uma mesma sala de aula.

Inicialmente, foi proposto que o professor iniciasse a aula com uma pergunta norteadora: Se um agricultor deseja cercar um terreno com 40m de arame, quais são as diferentes possibilidades de formatos que ele pode construir? Como a área varia em cada caso? Pergunta que permitisse que os alunos levantassem hipóteses para a sua solução, sem que o professor a apresente.

Em seguida, o professor apresentaria a definição do conceito com o uso do Geoplano (virtual ou físico) informando aos alunos as unidades de medida, a distância entre dois pregos (no sentido das laterais da tábua) representa a unidade de medida de comprimento do geoplano e questionar os estudantes quanto a unidade de área. Qual a área do quadrado de lado 1? Após a resposta da turma, calcular outras áreas com o auxílio do geoplano, baseadas na unidade de área.

Na próxima etapa da aula o professor entregará aos alunos uma malha quadriculada com retângulos de mesma área e perímetros diferentes (figura 1) e vice-versa e pedirá que eles preencham uma tabela como a apresentada abaixo:

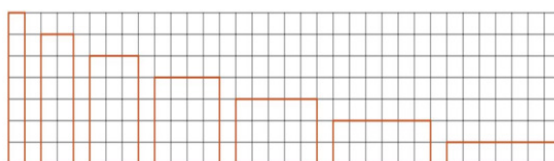
Figura 1 – Retângulos com mesmo perímetro e áreas diferentes



Fonte: Material foco na aprendizagem (2023)

Para reforçar o entendimento a respeito da distinção entre perímetro e área, vejamos alguns exemplos de retângulos com mesmo perímetro e áreas diferentes (figura 2). Desta vez, analise qual desses retângulos têm maior área.

Figura 2 – Retângulos com mesmo perímetro e áreas diferentes.



Fonte: Material foco na aprendizagem (2023)

Após consolidada a etapa de contextualização e formalização dos conceitos os alunos seriam desafiados a realizarem as seguintes atividades

3.1.1. Atividade 1: Variando um lado e observando o gráfico

- Objetivo: Modelar matematicamente a variação da área e do perímetro em função de um dos lados.
- Cenário: Considere um retângulo onde um dos lados tem medida fixa (ex.: 10 cm) e o outro lado pode variar.
- Registro de Dados: Peça que os alunos preencham uma tabela como esta.
- Discussão: Relacionar a atividade e associar com alguns tipos de funções. (perímetro e área)

Figura 3 – Gráficos da da função área $A(x) = 10x$.

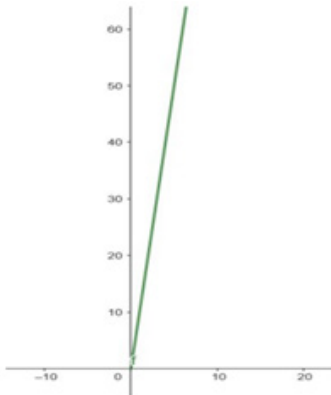


Imagem 9: Gráfico da função área, $A(x) = 10x$.

Fonte: autoria própria.

Figura 4 – Gráfico da função perímetro $P(x) = 2x+20$.

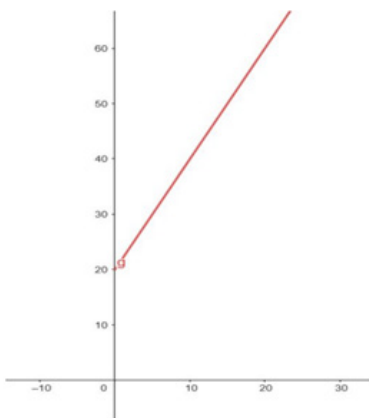


Imagem 10: Gráfico da função perímetro, $P(x) = 2x+20$

Fonte: autoria própria.

3.1.2 Atividade 2: Construção de retângulos com Perímetro Fixo

- Objetivo: Explorar como diferentes dimensões influenciam a área, mantendo o perímetro constante.
- Desafio Inicial: Entregue barbantes de 24 cm para os alunos e peça que criem retângulos diferentes com esse perímetro.
- Medição e Registro: Eles devem medir os lados de cada retângulo e calcular a área.
- Análise dos Resultados: Qual retângulo teve a maior área? Qual teve a menor? Existe um padrão na relação entre os lados e a área? Esboce uma relação (função) da área em relação ao perímetro dado
- Discussão: Oriente-os a perceber que a área não é diretamente proporcional ao perímetro e que formas mais equilibradas (quadradas) tendem a ter maior área.
- Conclusão: Relacionar a atividade com aplicações reais, como cercamentos e terrenos, retomando a questão norteadora apresentada inicialmente.

Figura 5: Função com a variação entre área e perímetro.

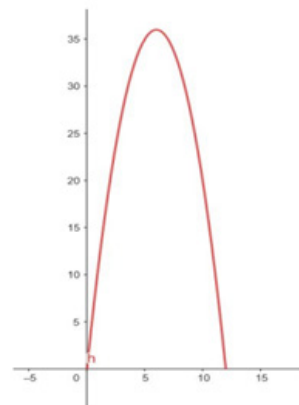


Imagem 11: Gráfico da função área, dado um perímetro, $h(x) = -x^2+12x$

Fonte: Material foco na aprendizagem (2023)

Para um aprofundamento maior do assunto, em especial para aqueles estudantes que demonstram uma maior compreensão do que foi apresentado anteriormente, pode-se generalizar as relações entre área fixado um perímetro e perímetro dada uma área fixa.

- Representação da função na relação da área dado um perímetro fixo

Considerando a e b as dimensões de um retângulo, P seu perímetro pré fixado e A sua área temos que pelo conceito de perímetro:

$$2(a+b) = P \rightarrow a+b = P/2 \rightarrow b = P/2 - a$$

De posse do conceito de área e substituindo o valor de b na equação acima temos:

$$A = a \cdot b \rightarrow A = a \cdot (P/2 - a) \rightarrow A = -a^2 + aP/2.$$

Logo podemos concluir que a relação da área de um retângulo com uma de suas dimensões dado um perímetro fixo é uma função quadrática, onde o coeficiente do termo quadrático é negativo, fazendo com que a parábola da função tenha concavidade para baixo. Portanto apresenta ponto de área máxima.

- Representação da função na relação do perímetro dada uma área fixa

Considerando a e b as dimensões de um retângulo, P seu perímetro e A sua área, pré fixada, temos que pelo conceito de área:

$$A = a \cdot b \rightarrow b = A/a$$

De posse do conceito de Perímetro e substituindo o valor de b encontrado acima temos:

$$P = 2(a+b) \rightarrow P = 2(a + A/a) \rightarrow P = 2a + 2A/a.$$

Logo, podemos concluir, que a relação do perímetro com uma de suas dimensões dado uma área fixa é uma função racional com domínio nos reais positivos não nulos.

Figura 5: Função com a variação entre área e perímetro.

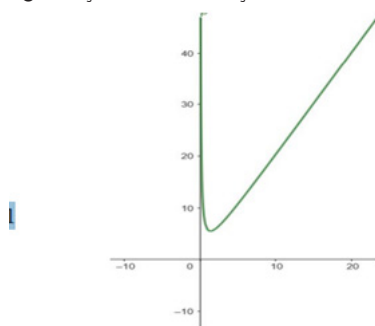
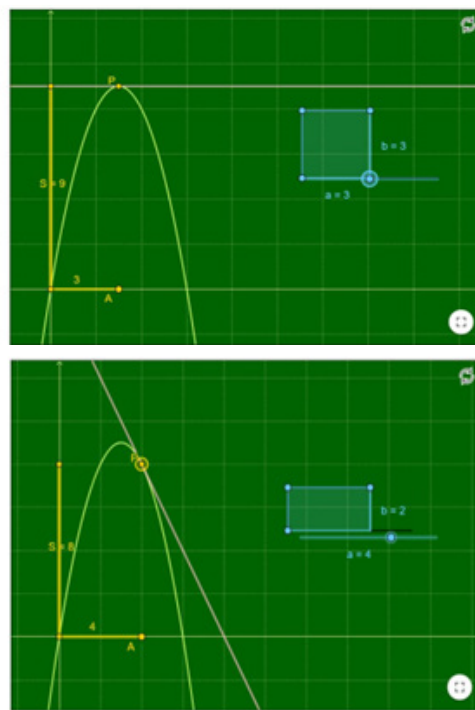


Imagem 12: Gráfico da função perímetro, dado uma área. $P(a) = 2a + 2A/a$

Fonte: Autoria própria.

Ainda podemos utilizar o geogebra para observar o comportamento de tais funções.

Figura 7 e 8 – Representações gráficas no Geogebra.



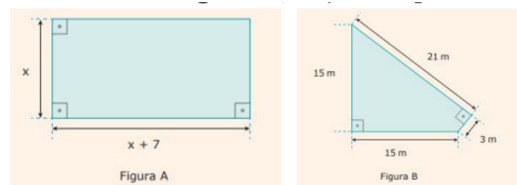
Fonte: Autoria própria.

3.1.3. Atividade 3: Relacionar o conteúdo estudado com questões de avaliações externas.

A fim de que os alunos enxerguem o conteúdo para além da sua aplicação prática também é importante que percebam que este pode se apresentar em avaliações externas decisivas para eles e de que forma ele pode ser apresentado. Como sugestão para a temática abordada apresentamos a questão do ENEM.

Figura 9 – Questão do ENEM.

(ENEM) Um senhor, pai de dois filhos, deseja comprar dois terrenos, com áreas da mesma medida, um para cada filho. Um dos terrenos visitados já está demarcado e, embora não tenha um formato convencional (como se observa na figura B), agradou ao filho mais velho e, por isso, foi comprado. O filho mais novo possui um projeto arquitetônico de uma casa que quer construir, mas, para isso, precisa de um terreno na forma retangular (como mostrado na figura A) cujo comprimento seja 7 m maior do que a largura.



Para satisfazer o filho mais novo, esse senhor precisa encontrar um terreno retangular cujas medidas, em metro, do comprimento e da largura sejam iguais, respectivamente, a

- 7,5 e 14,5.
- 9,0 e 16,0.
- 9,3 e 16,3.
- 10,0 e 17,0.
- 13,5 e 20,5.

Fonte: INEP 2016.

3.2. Solução 2

A segunda estratégia apresentada compreendia a Unidade Temática: Álgebra e o tópico III: Elaboração de tarefas para uma avaliação diagnóstica ou formativa.

Proponha uma tarefa, em um contexto envolvendo dados de duas variáveis, para que as/os estudantes modelem a relação entre essas variáveis em termos de relações de proporcionalidade ou de funções afins: a tarefa deve ser aplicada como uma introdução/motivação ao estudo dessas funções, supondo que as/os estudantes conheçam coordenadas cartesianas a algo de equações lineares em duas variáveis. Defina expectativas de desempenho para essa tarefa.

As competências e Habilidades abordadas nesta solução foram:

- EM13MAT302 - Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1° e 2° grau, em contextos diversos.
- EM13MAT401 - Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1° grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional.
- EM13MAT501- Investigar relações entre números expressos em tabela para representá-los no plano cartesiano.

A atividade proposta foi chamada de Entrega Colinear, o objetivo é fazer com que o aluno consiga associar uma relação entre duas variáveis em uma situação-problema a uma função afim.

3.2.1. Tarefa

Passo a passo da tarefa:

- 1º passo: Dispor de uma tabela com as colunas Distância(km) e Taxa de entrega(R\$), e de um plano cartesiano com o eixo das abscissas representando a variável distância (variando de 0 a 10) e o eixo das ordenadas representando a taxa de entrega (variando de 0 a 23) no quadro.

Algumas sugestões para o plano cartesiano é a prancha de gráficos (material concreto que a maioria das escolas possui), ou desenhar o plano cartesiano na lousa.

Figura 10 – Tabela e gráfico para atividade sobre taxa de entrega.



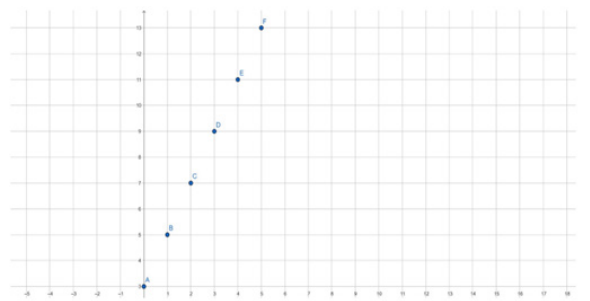
Fonte: Autoria própria.

- 2º passo: Pedir aos alunos que, com o auxílio do GPS, estimem a distância da escola a sua casa com aproximação de 0,5km e que se agrupem de acordo com essas distâncias. Aqui cabe ressaltar que caso o professor queira evitar o uso de celulares em sala de aula, ainda que para fins didáticos, ele pode pedir que os alunos estimem estas distâncias de suas casas em uma aula anterior.
- 3º passo: Apresentar a seguinte situação problema:

Supondo que nossa escola seja a central de uma rede de fast food e que, em casa, você irá pedir um lanche. Sabendo que a taxa de entrega será composta de um valor fixo de R\$ 3,00 mais R\$ 2,00 por cada quilômetro percorrido pelo entregador, de quanto será a taxa de entrega para sua residência?

- 4º passo: Pedir que os alunos que forem respondendo a situação se dirijam ao quadro e registrem as informações na tabela e no gráfico.

Figura 11 – Demonstração de possíveis resoluções no gráfico.



Fonte: Autoria própria.

- 5º passo: levantar os seguintes questionamentos:

1º) Vocês conseguem perceber algum padrão nos pontos marcados no plano cartesiano?

2º) Existe algum ponto fora do padrão?

3º) É possível estabelecer alguma relação entre as variáveis distância e taxa de entrega?

4º) É possível observar uma relação de proporcionalidade?

5º) Qual relação é esta?

6º) E se o preço da corrida custa R\$12,50, qual a distância percorrida pelo entregador?

7º) E se o lanche custou R\$15,00 e João pagou R\$24,00 no total, qual a distância percorrida pelo entregador?

- 6º Passo: Definir a relação obtida na atividade como uma função afim, destacando os coeficientes angulares e lineares.

3.2.2. Expectativas de desempenho

Espera-se que os alunos sejam capazes de:

- Calcular corretamente as taxas de entrega;
- Representar corretamente os pontos no plano cartesiano;
- Identificar que os pontos sugerem um padrão linear;
- Determinar a função $f(x) = ax+b$ que melhor representa os dados.

Ainda é importante verificar se os estudantes possuem engajamento na atividade, demonstrando interesse e participação na resolução da tarefa, se compartilham ideias e discutem respostas com os colegas, explicam e justificam os resultados justificando possíveis desvios no modelo e se discutem se os números realmente fazem sentido no contexto real.

3.2.3. Sugestão de atividade complementar

Para avaliar a compreensão da relação entre as variáveis foi proposto o bingo das funções. Nesta atividade os alunos são dispostos em duplas e recebem uma cartela de bingo como a apresentada abaixo. Cada cartela possui uma função diferente para que os alunos foquem apenas na sua função.

O professor sorteia um número inteiro de -10 a 10 e os alunos devem marcar na cartela a imagem deste valor

na função dada. Vence a primeira dupla que preencher a cartela corretamente.

Figura 12 – Bingo das funções.



Fonte: Autoria própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada etapa da 1ª OPMAT trouxe uma aprendizagem significativa aos professores participantes, seja pelo trabalho em equipe ou pela troca de experiências com os demais. Chegar à final e receber o título de medalhista de ouro foi mera simbologia em meio a essência da olimpíada.

Os professores, em especial os de matemática, estão acostumados a serem medidos pelos resultados de seus alunos, o que seria justo, levando em consideração que a missão do professor é de fato ensinar, mas considerando que as escolas em suas diferentes modalidades de ensino – escolas de ensino profissionalizante (EEP), escolas de tempo integral (EMTI) e escolas de tempo parcial (EEM) – recebem públicos diferenciados é justo também que estes professores sejam avaliados mediante ao que produzem dissociado do resultado acadêmico dos alunos.

Se tratando de equidade é justo que mais se dê a quem menos tem, nessa perspectiva, os esforços de professores de matemática de escolas de tempo parcial são maiores, a fim de que seus alunos consigam competir com os demais estudantes em provas decisivas e determinantes para o futuro, como ENEM e vestibulares.

Com isso, o aprendizado e o reconhecimento que a OPMAT possibilitou a estes professores, impacta diretamente no cotidiano de cada um na sua sala de aula e, conseqüentemente, na aprendizagem de seus alunos.

REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 16, n. 20, p. 19-35, 2003.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nívio. **Modelagem Matemática no Ensino**. Blumenau: Edifurb, 2000.
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/bncc_ensino_medio.pdf. Acesso em: 11 mar. 2025.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: Contexto & Aplicações. 6. ed. São Paulo: Ática, 2010.
- FUNCAP; SEDUC. FOCO. MT. 2023. Fortaleza: Funcap/Seduc, 2023. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2023/08/FOCO.MT_2023.pdf. Acesso em: 11 mar. 2025.
- KAMII, Constance; DEVRIES, Rheta. **Jogos em grupo na educação infantil**: implicações da teoria de Piaget. São Paulo: Trajetória Cultural, 1996.
- LORENZATO, Sergio. **O uso de material manipulativo no ensino de matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Crítica**: questões da matemática, educação e democracia. Campinas: Papirus, 2008.



DO ABSTRATO PARA O CONCRETO: UMA VIVÊNCIA DOS NÚMEROS RACIONAIS NA RETA NUMÉRICA NA 1ª OPMAT

Cicero Wilton Santana Filgueiras ¹

Edjane Kelly da Silva ²

Sergio Gledson de Lima Marques ³

From the abstract to the concrete: an experience with rational numbers on the number line at the 1st OPMAT

Resumo:

Este relato de experiência apresenta as vivências dos professores, autores deste trabalho, no âmbito das fases III e IV da 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual – 1ª OPMAT, realizada pela Coordenadoria Regional de Desenvolvimento (CREDE). O evento foi promovido pela Secretaria da Educação (SEDUC), por meio do Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação do Ceará (FormaCE), em Fortaleza-CE, no período de 11/03/2025 a 13/03/2025. Com base nas contribuições teóricas de Ausubel (1999), Luckesi (2008) e Santiago (2008), o trabalho tem como objetivo relatar uma prática sobre representação dos números racionais na reta numérica, que articulou conteúdos teóricos de matemática com experiências reais de sala de aula, destacando o papel dos saberes prévios dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Dentre as experiências desenvolvidas, destaca-se uma atividade prática com régua e papel quadriculado, utilizada para localizar números racionais na reta numérica, e o desafio da arquitetura sustentável, maximizando uma área e otimizando um perímetro. A experiência evidenciou a relevância da aprendizagem significativa, da avaliação contínua e do uso de estratégias para favorecer a compreensão conceitual e o engajamento discente. Conclui-se que essas etapas da OPMAT proporcionaram uma formação docente reflexiva, permitindo aos membros da equipe construir práticas que dialogam com a realidade dos alunos.

Palavras-chave: OPMAT. Números Racionais. Arquitetura Sustentável. Aprendizagem Significativa. Teoria e Prática.

Abstract:

This experience report presents the experiences of the teachers, authors of this work, within phases III and IV of the 1st Ceará Mathematics Olympiad for Public-School Teachers – 1st OPMAT, organized by the Regional Coordination for Development (CREDE). The event was promoted by the Department of Education (SEDUC), through the Training and Development Center for Education Professionals of Ceará (FormaCE), in Fortaleza-CE, from March 11th to 13th, 2025. Based on the theoretical contributions of Ausubel (1999), Luckesi (2008), and Santiago (2008), the aim of this work is to report on a practice concerning the representation of rational numbers on the number line, which articulated theoretical mathematical content with real classroom experiences, highlighting the role of students' prior knowledge in the teaching and learning process. Among the activities developed, a practical exercise with

1. Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Cariri (UFCA). Professor de Matemática da Rede Estadual do Ceará. E-mail: cicerowilton@hotmail.com

2. Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Cariri (UFCA). Professora de Matemática da Rede Estadual do Ceará. E-mail: edjane.silva@prof.ce.gov.br

3. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Regional do Cariri (URCA). Professor de Matemática da Rede Estadual do Ceará. E-mail: s.gledson15@gmail.com

rulers and graph paper was used to locate rational numbers on the number line, along with the challenge of sustainable architecture, focusing on maximizing an area and optimizing a perimeter. The experience highlighted the relevance of meaningful learning, continuous assessment, and the use of strategies to foster conceptual understanding and student engagement. It is concluded that these stages of OPMAT provided reflective teacher training, enabling team members to develop practices that connect with the students' reality.

Keywords: OPMAT. Rational Numbers. Sustainable Architecture. Meaningful Learning. Theory and Practice.

1 INTRODUÇÃO

A 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual – 1ª OPMAT, realizada pela CREDE/SEFOR e promovida pela Secretaria da Educação (SEDUC), por meio do Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação do Ceará (FormaCE), tem, dentre vários objetivos, incentivar a inovação e a criatividade no ensino de Matemática, possibilitando reflexões sobre a relação dos conteúdos matemáticos com o contexto no qual o estudante está inserido. Busca, assim, fortalecer a formação e a capacitação de professores, promovendo a integração entre teoria e prática por meio do planejamento pedagógico conjunto dos docentes de uma mesma escola para a elaboração de estratégias, objetivos e avaliações, de forma a possibilitar a aprendizagem efetiva dos estudantes em escolas públicas.

Nas etapas III e IV da OPMAT, realizadas em Fortaleza-CE, foi possível colocar em prática as teorias e ideias elaboradas nas fases anteriores, proporcionando aos professores autores deste relato um momento de vivência entre si e com um grupo de alunos e, posteriormente, com professores de outras cidades. Este relato apresenta a experiência de uma equipe de três professores na 1ª Olimpíada Cearense para Professores de Matemática da Rede Pública Estadual, nas fases III e IV, realizadas entre os dias 11 e 13 de março de 2025, no Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação do Ceará (FormaCE), em Fortaleza-CE.

O percurso teve início na etapa regional, que compreendeu as fases I e II, realizadas entre 19/09/2024 e 13/11/2024, envolvendo a elaboração de plano de aula (fase I) e a aplicação de uma prova escrita (fase II), ambas realizadas na cidade de atuação da CREDE de cada equipe. Entretanto, a experiência apresentada neste trabalho foi desenvolvida na etapa estadual, em Fortaleza-CE, durante as fases III e IV. O objetivo é relatar uma experiência que evidencia a articulação entre os

conhecimentos teóricos sobre números racionais na reta numérica e sua aplicação na prática pedagógica, com ênfase na construção do conhecimento a partir das vivências dos estudantes.

Fundamentado também nas ideias de Luckesi (2008), sobre avaliação formativa, e de Santiago (2008), sobre o papel da linguagem e da escuta no processo educativo, o relato busca mostrar como a prática docente foi construída por meio da experimentação, da observação e do diálogo entre os professores da equipe e outros docentes de diferentes regiões do Ceará. Ao evidenciar momentos de planejamento, intervenção e reflexão sobre a prática, o relato destaca o papel transformador da troca de ideias entre professores da mesma área do conhecimento na constituição da identidade docente, especialmente por meio da escuta ativa, do acolhimento das dificuldades e da busca por estratégias que tornem o ensino de Matemática mais significativo, acessível e conectado à realidade dos alunos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Matemática é considerada uma ciência fundamental para o desenvolvimento do pensamento lógico, crítico e criativo, estando presente em diferentes contextos do cotidiano. Segundo Dante (2018), o ensino da Matemática deve ir além da simples transmissão de fórmulas e algoritmos, permitindo ao estudante compreender conceitos e desenvolver autonomia na resolução de problemas.

Para D'Ambrosio (2005), a Matemática deve ser entendida também como uma construção cultural, que expressa modos de pensar e de organizar o conhecimento em diferentes épocas e sociedades. Assim, sua aprendizagem não se restringe a técnicas, mas envolve a capacidade de estabelecer relações, interpretar ideias e aplicá-las em situações reais. Nesse contexto, a representação dos números racionais na reta numérica constitui um elemento essencial na formação matemática, pois favorece o desenvolvimento

da abstração, da generalização e da compreensão de estruturas numéricas mais complexas (Lorenzato, 2006).

O trabalho com esse tema, portanto, deve contemplar tanto a formalização conceitual quanto a exploração prática, de modo a favorecer a aprendizagem significativa (Ausubel, 2003). Dessa forma, o ensino dos números racionais na reta numérica configura-se como uma oportunidade pedagógica para ampliar o raciocínio lógico, estimular a resolução de problemas e promover a construção de novos conhecimentos.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste relato consiste na descrição e análise reflexiva de uma experiência vivenciada ao longo das etapas III e IV da OPMAT, com foco na prática pedagógica desenvolvida em sala de aula durante essas fases e nas articulações com os conhecimentos teóricos mobilizados no planejamento da aula. Para tanto, foi selecionada uma situação específica em que se evidenciou a utilização dos saberes prévios dos estudantes como ponto de partida para o ensino, em consonância com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003).

Entre as experiências realizadas, destaca-se uma sequência didática sobre a representação dos números racionais na reta numérica, construída a partir do contexto da determinação da distância entre dois pontos representados por números em uma reta e sua respectiva representação gráfica. A atividade foi planejada com base na identificação de conhecimentos cotidianos dos estudantes e desenvolvida a partir de noções de área, perímetro e localização de pontos em gráficos, favorecendo a visualização de segmentos representados graficamente. Tal conteúdo é trabalhado nas séries finais do Ensino Fundamental e retomado no primeiro ano do Ensino Médio.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante todo o processo da 1ª OPMAT, principalmente as etapas finais em Fortaleza-CE, além das experiências em grupo dos professores da equipe Delta Force (autores desse relato) com alunos e outros professores, o grupo teve a oportunidade de aprofundar suas práticas pedagógicas. Nessa trajetória, compreende-se que muitas das dificuldades enfrentadas pelos estudantes em Matemática decorrem da ausência

de conhecimentos fundamentais, como as quatro operações básicas, que são pré-requisitos para conteúdos mais complexos.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003) corrobora essa compreensão, ao enfatizar que a assimilação de novos conhecimentos ocorre por meio de estruturas cognitivas já existentes, os chamados subsunçores. Como afirma Moreira (1999) a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos, ou proposições, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Um exemplo dessa teoria pode ser observado quando temos que representar números racionais na reta numérica, que exige domínio prévio das operações fundamentais. Esses conteúdos podem ser identificados por meio de uma avaliação diagnóstica, que, conforme Luckesi (2008), não se propõe e nem existe de uma forma solta e isolada de avaliação pois é uma condição de sua existência a articulação com uma concepção pedagógica progressista.

Avaliar o nível de conhecimento dos estudantes e adaptar as estratégias pedagógicas às suas necessidades é, portanto, fundamental. Ao longo dos últimos anos, o primeiro autor percebeu a importância do domínio conceitual e didático por parte do professor. Não é necessário que o docente saiba tudo, mas que esteja disposto a buscar o saber continuamente como fez Elon Lages Lima antes de ingressar no Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Além disso, textos de autoras como Santiago (2008) ressaltam que o domínio conceitual favorece significativamente o aprendizado dos alunos. Uma boa didática é o caminho para que o professor se torne o educador de espantos, citado por Rubem Alves no documentário produzido por Queiroz (2019).

4.1 Aplicações da representação dos números racionais na reta numérica.

Buscando aproximar os conteúdos matemáticos da realidade dos estudantes e promover uma aprendizagem significativa, foi desenvolvida uma atividade que relacionava situações cotidianas com a representação de números racionais na reta numérica, proposta nas seguintes situações:

QUESTÃO 01. No painel de um automóvel há um marcador que indica a quantidade de combustível no

tanque. Através de um ponteiro, o marcador mostra a fração de combustível existente em relação à capacidade máxima. Quando o ponteiro aponta para a posição "cheio", isso significa que o tanque está completamente abastecido.

Nessa perspectiva, os alunos foram convidados a identificar a fração correspondente ao nível do combustível em diferentes momentos, representando-a na forma de número racional. Em seguida, realizaram a marcação desses valores na reta numérica, estabelecendo comparações entre as medidas. Por fim, discutiram as variações de consumo durante a viagem, aproximando o conceito matemático de uma situação concreta de seu cotidiano.

Que fração do tanque de combustível foi utilizada na viagem?

Aos alunos, foram dados alguns alunos para resolução e em seguida foi apresentada pela equipe de professores um formato de solução para ser colocada em debate com os alunos.

O uso da reta numérica permitiu discutir o significado das frações e de suas posições em relação à reta, podendo assim ter uma melhor análise de quão estava cheio o tanque e do quanto foi consumido, facilitando assim a operação seguinte que foi uma subtração de

cheio o tanque e do quanto foi consumido, facilitando assim a operação seguinte que foi uma subtração de fração na própria reta, mostrando assim o valor final que sobrou no tanque e por consequência solucionar o problema, que era saber a fração de combustível que foi consumida.

Essa atividade se revelou uma estratégia eficiente para envolver os estudantes, pois partiu de seus saberes prévios, o conhecimento empírico sobre frações e até números decimais como alguns alunos propuseram, para introduzir um conceito matemático abstrato. Esse movimento reforça os princípios da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), ao mostrar que novas informações podem ser assimiladas de forma mais efetiva quando ancoradas em estruturas cognitivas já existentes, os chamados subsunçores.

Durante o desenvolvimento da atividade, os estudantes não apenas construíram a reta numérica representativa, mas também foram capazes de interpretar sua representação gráfica, compreendendo o significado geométrico da reta como uma ferramenta capaz de comparar e até realizar operações entre números racionais. Identificaram na reta em forma de números decimais as frações propostas no problema dividindo o numerador pelo denominador, para saber qual número decimal representava a fração proposta. Essa técnica proposta por um dos alunos, foi muito bem-aceita pela equipe de professores, que em seguida abriu um debate didático de transformar esse conhecimento em frações na reta e assim comparar números racionais em forma de fração, que até então era uma dificuldade de quase toda a turma.

Além disso, a atividade potencializou o processo de alfabetização matemática ao incentivar os alunos a traduzirem uma situação cotidiana para a linguagem matemática formal, desenvolvendo simultaneamente a interpretação de problemas, a construção de modelos matemáticos e o raciocínio geométrico posicional. Ao perceberem que as frações eram uma forma de representar números decimais, os estudantes associaram seus conhecimentos prévios diante dessa associação e isso foi de grande importância para a fluência da construção da reta proposta no problema.

Figura 1 – Painel de Combustível



Fonte: Material Didático Estruturado 2023/2024

fração na própria reta, mostrando assim o valor final que sobrou no tanque e por consequência solucionar o problema, que era saber a fração de combustível que foi consumida.

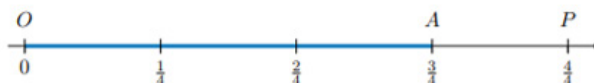
O uso da reta numérica permitiu discutir o significado das frações e de suas posições em relação à reta, podendo assim ter uma melhor análise de quão estava

4. Análise feita a partir da entrevista: IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada. Entrevistas com Eméritos II - César Camacho entrevista Elon Lages Lima. YouTube, 17 mai. 2017. Entrevista realizada em 2010.

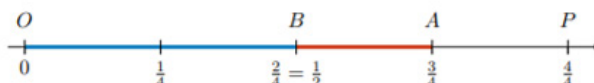
5. Documentário Rubem Alves, o Professor de Espantos traz uma visão única sobre a trajetória do educador, abordando seu legado pedagógico. YouTube, 2019.

Figura 2 – Solução da Questão 1

Solução. Veja que, no momento da partida, o tanque estava com $\frac{3}{4}$ da sua capacidade e, na chegada, estava com $\frac{1}{2}$ da sua capacidade. Assim, a fração que representa o total de gasolina gasto na viagem é dada pela diferença $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$. O segmento OP na reta numérica abaixo representa o tanque cheio de combustível. Dividindo esse segmento em 4 segmentos iguais, cada um desses segmentos corresponde a $\frac{1}{4}$ do tanque. Logo, o segmento OA corresponde a $\frac{3}{4}$, fração do tanque que estava ocupada por combustível no momento da partida.



Agora, veja que $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$. Assim, marcamos o ponto B , em que OB corresponde à fração do tanque ocupada por combustível no momento da chegada.



Portanto,

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{2}{4} = \frac{1}{4}.$$

Logo, $\frac{1}{4}$ é a fração do tanque de combustível utilizada na viagem. ■

Fonte: Material Didático Estruturado 2023/2024

Por fim, a atividade contribuiu para desmistificar a ideia de que a Matemática está distante da realidade, permitindo aos alunos perceberem sua aplicabilidade em situações práticas. O envolvimento foi visivelmente maior, e estudantes que costumavam se manter passivos passaram a citar outras situações de problemas semelhantes.

4.2 "O Desafio da Arquitetura Sustentável – A Evolução do Planejamento"

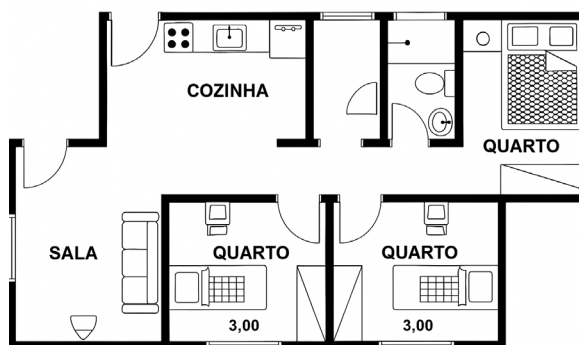
Esta situação foi proposta na fase IV da 1ª OPMAT, diante de todos os professores participantes do evento. O objetivo desta etapa foi apresentar ao público uma forma de otimizar um perímetro de um terreno aproveitando da melhor forma possível a sua área útil e minimizando o desperdício de material, utilizando de ferramentas matemáticas como as transformações geométricas (rotação, reflexão e translação). Foi proposta a seguinte situação:

Desafie-se a projetar uma casa funcional dentro de um perímetro fixo de 40 metros, maximizando a área útil e minimizando o desperdício de material. Além disso, integre conceitos de geometria analítica, usando coordenadas cartesianas para calcular distâncias e áreas, e explore transformações geométricas para otimizar o projeto

Regras do Jogo:

- Definição do Perímetro:** Cada grupo começa com um perímetro fixo de 40 metros a ser distribuído entre os cômodos da casa, que serão representados como figuras geométricas plana (principalmente retângulos).
- Distribuição dos Espaços:** A equipe deve decidir a distribuição dos cômodos (sala, quarto, etc.) de forma a maximizar a área útil da casa, utilizando a equação da área:

Figura 3 – Otimização da área de um perímetro



Fonte: Autores (2025)

3. Modelagem Matemática com Transformações:

Além de calcular a área, os alunos devem explorar as transformações geométricas no plano, como translações, reflexões e rotações, para ajudar na otimização do espaço.

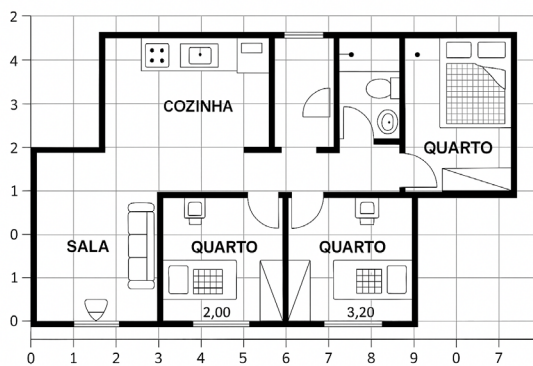
4. Uso de Coordenadas Cartesianas (Opcional, Avançado):

Cada aluno pode utilizar um sistema de coordenadas cartesianas para desenhar o projeto da planta da casa.

Os alunos devem identificar as coordenadas dos vértices dos cômodos e calcular a distância entre os pontos dos vértices com a fórmula: $d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ e a área de cada cômodo para garantir que o projeto esteja dentro das limitações do espaço proposto.

Ao seguir todas as etapas e regras estabelecidas, os estudantes perceberão a importância do uso de fórmulas matemáticas para o cálculo de áreas e distâncias, compreendendo que essas operações não são apenas teóricas, mas aplicáveis em situações reais. Além disso, será evidenciado que a projeção cartesiana de uma planta otimizada de um terreno constitui, na prática, uma forma de representação de números racionais na reta numérica, consolidando o aprendizado e conectando conceitos matemáticos abstratos à realidade concreta do cotidiano.

Figura 4 – Projeção da planta no plano cartesiano



Fonte: Autores (2025)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As vivências proporcionadas pela 1ª OPMAT foram determinantes para a ampliação didática da identidade docente dos autores deste relato, especialmente por possibilitar a articulação entre teoria e prática no ensino da Matemática. A experiência com atividades contextualizadas, como a que envolveu o uso de

arquitetura sustentável para o ensino da representação de números racionais na reta numérica, demonstrou na prática como é possível mobilizar estruturas cognitivas pré-existentes (subsunçores), conforme propõe Ausubel (2003), facilitando a assimilação de conceitos abstratos.

A apropriação de ferramentas, como a conversão de frações em decimais, transformações geométricas e projeções no plano cartesiano, mostrou-se essencial para tornar os conteúdos visuais, interativos e acessíveis. Os estudantes que participaram da atividade demonstraram maior interesse e aprendizado, registrando suas opiniões sobre o conteúdo estudado.

Também foi possível observar a importância da avaliação como um processo contínuo e formativo, em que o foco não está apenas nos resultados numéricos, mas no acompanhamento do percurso de aprendizagem, nas interações, nas dificuldades enfrentadas e nas estratégias de superação, neste caso evidenciado pelo registro da compreensão do aluno sobre o assunto. Essa perspectiva está alinhada à visão crítica de avaliação defendida por Luckesi (2008).

Por fim, a 1ª OPMAT possibilitou amadurecimento profissional e humano. A prática confirma que ensinar exige mais do que domínio de conteúdo: requer sensibilidade, abertura ao novo, disposição para a escuta e permanente diálogo entre o que se aprende na universidade e o que se vive na escola. Assim, os autores reafirmam a relevância desse evento como espaço privilegiado de formação e agradecem às instituições envolvidas – SEDUC-CE, CREDE-19 e o Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação do Ceará (FormaCE) – pela oportunidade de construir, com solidez e significado, um caminho que reforça o orgulho de ser professor de Matemática.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. A. **Alegria de Ensinar**. 3°. ed. [S.l.]: [s.n.], 1994.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

CEARÁ (Estado). **Caderno de Matemática**: Foco na Aprendizagem – Ensino Médio. Programa Cientista-Chefe em Educação Básica; Universidade Federal do Ceará (UFC); Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP); Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC). Fortaleza: SEDUC, 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. 21. ed. Campinas: Papirus, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2018.

IMPA - INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA. **Entrevistas com Eméritos II – César Camacho entrevista Elon Lages Lima**. YouTube, 17 mai. 2017. Entrevista realizada em 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LM-YUVBrCKA>. Acesso em: 20 de agosto 2025.

LORENZATO, Sergio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**: estudos e proposições. 19°. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

QUEIROZ, Dulce (Direção e Roteiro). **Rubem Alves, o Professor de Espantos (com audiodescrição)**. YouTube, 24 set. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iyQw5kLu1nU>. Acesso em: 20 de agosto 2025.

SANTIAGO, Zélia. **Os Marcadores Conversacionais**. Manaina: Manufatura, 2008.

SILVA, J. J. D. **Filosofias da Matemática**. 2°. ed. São Paulo: UNESP, 2007.

Entrevista

POR ANTONIO HELONIS BORGES BRANDÃO*



Prof. Dr. Ronaldo Glauber Maia de Oliveira

Possui Pós-doutorado (2021), Doutorado (2019) e Mestrado (2012) em Engenharia de Teleinformática na Área Eletromagnetismo Aplicado, MBA em Liderança e Gestão Educacional pela Faculdade Herrero (2024), Especialista em Ensino e Prática de Física (2007) pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e Especialista em Formação Docente e Práticas Pedagógicas no Ensino Presencial, Híbrido e à Distância pelo Centro Universitário União das Américas (2021), Licenciatura em Física (2002) e em Ciências (1994) pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). É Professor de Física da rede estadual desde 1998, tendo atuado em sala, laboratório, coordenação de área e desenvolvendo projetos interdisciplinares com ênfase em Educação e Eletrônica. Tem experiência no desenvolvimento de dashboard para análise e interpretação de dados educacionais. Exerceu na Secretaria da Educação do Estado do Ceará as funções de Coordenador Estadual do Proinfo-Ce (2014), Ceará Científico (2019), Assistente, Assessor, Orientador e Articulador em coordenadorias da

Seduc/CE, além de Tutor na UFC-Virtual (2008 a 2020) e desenvolvimento em pesquisas com antenas dielétricas e de micro-fitas, simulações numéricas de antenas, estudo de materiais dielétricos, eletro cerâmicos, piezoelétricos, propriedades dielétricas de micro-ondas e rádio frequência e comportamento de elementos capacitivos. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3968643385791376>

* Entrevista realizada por Antonio Helonis Borges Brandão – Doutor em História pela Universidade Federal Fluminense (UFF), Coordenador Escolar do Centro de Formação e Acompanhamento para Profissionais da Educação do Estado do Ceará Profª Maria Neli Sobreira de Oliveira (FormaCE) e membro da Comissão Editorial Associada da Revista DoCEntes..

Revista DoCEntes: O Centro de Formação e Desenvolvimento para os Profissionais da Educação do Estado do Ceará Prof^a Maria Neli Sobreira de Oliveira surge em 2022, imbuído de uma série de desafios junto à formação continuada desses profissionais. Professor Ronaldo, nos fale de todo o processo de constituição e consolidação do espaço formativo até os dias de hoje, do que tem sido feito para vencer os desafios impostos e quais são os planos mais imediatos para alargar o alcance das ações formativas do FormaCE:

Ronaldo Maia: O FormaCE vem com a missão de tornar-se um espaço de referência para a formação continuada dos profissionais da educação do Estado do Ceará. Inicialmente focamos na formação de professoras/es, promovendo o diálogo entre teoria e prática, incentivando práticas pedagógicas inovadoras e reafirmando o compromisso com a escola pública. Desde que assumimos este equipamento, temos o desafio de construir uma cultura formativa permanente, atenta às necessidades reais da rede. Para isso, desenvolvemos programas que dialogam tanto com a recomposição das aprendizagens quanto com as demandas contemporâneas, como o uso pedagógico da inteligência artificial e a valorização da interdisciplinaridade.

A consolidação do FormaCE tem sido marcada pela escuta atenta dos professores e pela ampliação de parcerias, o que nos permitiu desenvolver formações presenciais, garantindo que os educadores tenham acesso a experiências formativas de qualidade.

Superamos, nesse caminho, barreiras relacionadas ao alcance de novas tecnologias, à adesão e ao engajamento docente, sempre apostando em metodologias participativas, práticas e na valorização dos saberes da experiência.

Para os próximos passos, nosso plano imediato é alargar ainda mais o alcance das ações formativas, expandindo a oferta e fortalecendo polos regionais, de forma a atender de maneira mais equitativa todas as regiões do Ceará. Buscamos, também, aprofundar a integração das ações do FormaCE com os projetos estratégicos da Seduc, reafirmando o compromisso de contribuir para uma educação pública cearense cada vez mais inclusiva, inovadora e de excelência.

Revista DoCEntes: Apresente um apanhado das principais ações desenvolvidas pelo FormaCE e como elas se inserem dentro da política continuada de formação, valorização e desenvolvimento profissional da Secretaria da Educação do Ceará:

Ronaldo Maia: O FormaCE, desde a sua inauguração em 2022 e a intensificação das ações em 2024, vem se afirmando como um espaço estratégico para a política de formação continuada da Secretaria da Educação do Ceará. Dentre suas principais iniciativas, destacam-se as formações e oficinas voltadas para o uso crítico da inteligência artificial, abrangendo todas as áreas do conhecimento, com temáticas que exploram metodologias ativas, tecnologias educacionais e a recomposição das aprendizagens.

Essas ações estão articuladas com a política estadual de valorização docente, que compreende a formação como um direito do professor e uma condição essencial para a qualidade da educação pública. Trabalhamos em sintonia com as diretrizes da Seduc, promovendo oportunidades formativas que dialoguem com a realidade das escolas e que fortaleçam a prática pedagógica em sala de aula.

Ao promover formações presenciais, o FormaCE amplia o alcance efetivo das ações e democratiza o acesso, consolidando-se como referência na promoção de uma cultura formativa que valoriza os saberes da experiência docente e estimula o protagonismo dos professores. Dessa forma, contribuimos diretamente para que a rede estadual avance na construção de uma educação cada vez mais eficiente.

Revista DoCEntes: Entre as principais ações do FormaCE estão as formações que mobilizam conhecimentos sobre as potencialidades, aplicabilidade e possibilidades no uso das ferramentas de Inteligência Artificial na sala de aula. Diante da nova realidade posta, apresente o panorama atual das formações e oficinas oferecidas e como estas têm reverberado em práticas pedagógicas exitosas:

Ronaldo Maia: O avanço das tecnologias digitais e, em especial, da Inteligência Artificial, nos levou a ressignificar o papel da formação docente no Ceará. No FormaCE, temos ofertado formações, oficinas e cursos que aproximam os professores dessas

ferramentas, sempre priorizando sua aplicabilidade pedagógica. Estas ações têm abordado desde o uso ético, eficiente e responsável da IA para planejar aulas mais personalizadas até estratégias que estimulam o protagonismo estudantil e a aprendizagem colaborativa, de forma que sejam potencializadas as vantagens do uso das ferramentas de IA.

O panorama atual mostra uma rede cada vez mais engajada em experimentar novas práticas, adaptando os recursos da IA às especificidades das áreas do conhecimento e às necessidades das escolas. Os relatos que chegam até nós evidenciam experiências exitosas, como o uso de chatbots educativos, simuladores, apoio à produção textual e projetos interdisciplinares mediados por IA. Esses resultados demonstram que nossas formações ultrapassam o espaço formativo e reverberam na sala de aula, impulsionando e fortalecendo a inovação e a qualidade do ensino público cearense.

Revista DoCEntes: Ainda sobre as ações protagonizadas pelo FormaCE, como tem se dado o apoio e acompanhamento ao Estágio Curricular Supervisionado (ECS), no âmbito da Secretaria da Educação do Estado do Ceará – Seduc/CE?

Ronaldo Maia: O Estágio Curricular Supervisionado (ECS) tem sido compreendido pela Seduc como uma etapa fundamental para a inserção qualificada dos futuros professores na escola pública. No FormaCE, o nosso papel é articular ações que fortaleçam essa experiência, promovendo o

acompanhamento pedagógico, momentos de orientação e espaços de diálogo entre estagiários, orientadores e gestores escolares.

O ECS ganhou novo impulso a partir da Instrução Normativa SEDUC nº 004/2025, que regulamenta normas e procedimentos para a concessão dessa etapa a estudantes de cursos de licenciatura, formação pedagógica para graduados não licenciados e segunda licenciatura, regularmente matriculados em Instituições de Ensino Superior (IES). Essa normativa fortalece a parceria entre a Seduc e as IES, assegurando que o estágio seja realizado em instituições da rede pública de educação básica do Ceará, de forma organizada e transparente.

O FormaCE tem assumido o compromisso de apoiar esse processo e estamos desenvolvendo orientações às escolas quanto à recepção dos estagiários, oferta de formações específicas e criando espaços de acompanhamento contínuo. Com isso, os futuros professores vivenciam experiências reais de sala de aula, dialogam com práticas pedagógicas em curso e desenvolvem maior segurança para a docência. Esse movimento, alinhado à normativa, garante que o ECS seja não apenas um requisito acadêmico: torna-se um momento de formação estruturada e colaborativa, fortalecendo a integração entre universidade e rede pública.

Revista DoCEntes: A recomposição das aprendizagens tem sido uma busca constante nas políticas educacionais do estado do Ceará, principalmente depois de uma nova realidade advinda do pós-pandemia. Como o FormaCE

tem trabalhado o sentido do recompor nas suas formações com os docentes e na perspectiva da Inteligência Artificial?

Ronaldo Maia: A recomposição das aprendizagens é hoje um dos grandes compromissos da Seduc e, consequentemente, do FormaCE. Nosso trabalho tem sido no sentido de apoiar os docentes a planejarem estratégias que não apenas recuperem as defasagens deixadas pelo período da pandemia, mas que também garantam a continuidade do avanço daqueles estudantes que já se encontram em estágios mais consolidados. Essa dupla atenção é essencial para evitar que as formações se limitem ao caráter reparador, sem comprometer a progressão dos que estão em ritmo mais acelerado.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial tem se mostrado uma aliada importante, como foi a experiência com a oficina: Recomposição das aprendizagens com ABP mediada por IA. Temos incentivado o uso de ferramentas que auxiliem a personalização do ensino, permitindo identificar níveis distintos de aprendizagem e propor intervenções adequadas a cada realidade. Assim, os professores passam a contar com recursos que apoiam tanto o acompanhamento de estudantes com maior vulnerabilidade quanto a criação de desafios para aqueles que podem ir além. É essa visão de recompor sem interromper trajetórias de crescimento que norteia as nossas formações, sempre em diálogo com a prática cotidiana das escolas.

Revista DoCEntes: Desde o primeiro semestre de 2025 que o FormaCE faz parte da Rede de

Inovação para a Educação Híbrida (RIEH), sediando um dos três Núcleo de Inovação em Educação Híbrida (NIEH) do estado do Ceará. Qual é a proposta do NIEH e como o professor pode utilizá-lo na produção de material didático (itinerário formativo e unidade curricular), na perspectiva da cultura digital e do audiovisual?

Ronaldo Maia: O Núcleo de Inovação em Educação Híbrida, que faz parte da Rede de Inovação em Educação Híbrida (RIEH), começou a chegar ao FormaCE no segundo semestre de 2024, tendo sua instalação finalizada no primeiro semestre de 2025.

O Núcleo tem como proposta central oferecer um espaço de experimentação pedagógica alinhado à cultura digital e ao uso criativo do audiovisual. A ideia é que o professor encontre no núcleo não apenas equipamentos e suporte técnico, mas também orientação formativa para transformar suas ideias em produtos didáticos concretos, como itinerários formativos e unidades curriculares contextualizadas.

Esse trabalho possibilitará que docentes utilizem o Núcleo como laboratório de criação, explorando desde a roteirização de videoaulas até a elaboração de materiais interativos que dialoguem com a realidade das/os estudantes. Ao fomentar essa produção autoral, o Núcleo fortalece a autonomia docente e amplia o repertório de práticas inovadoras disponíveis para a rede pública, contribuindo para uma escola cada vez mais conectada às linguagens contemporâneas.

Revista DoCEntes: O objetivo do Dossiê FormaCe é difundir na rede estadual as propostas de intervenções pedagógicas das ações formativas desenvolvidas pelo FormaCE. Fale-nos sobre os resultados já observados a partir da circulação dos conhecimentos fomentados no FormaCE.

Ronaldo Maia: O Dossiê FormaCE tornará visível e compartilhável o que tem sido produzido nas nossas ações formativas e de colaboração, assegurando que as propostas de intervenção pedagógica ultrapassem os limites dos encontros e reverberem no

cotidiano escolar e na vida das pessoas. Já observamos resultados expressivos: professores relatam que as experiências registradas têm servido como referência prática para o planejamento de aulas, reelaboração de projetos e fortalecimento da cooperação entre pares.

Essa circulação de conhecimentos se torna possível porque trabalhamos de forma integrada com as Secretarias Executivas da Seduc e suas Coordenadorias, além das Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação (Crede) e Superintendências das Escolas Estaduais de Fortaleza (Sefor), que garantem capilaridade ao material. Além disso, temos estabelecido parcerias consistentes com Instituições de Ensino Superior, Secretaria de Segurança Pública, Prefeitura de Fortaleza, outras secretarias do Estado e organizações da sociedade civil. Essa rede de colaboração amplia o alcance das intervenções, possibilitando que o Dossiê não seja apenas um registro, mas um instrumento vivo de diálogo e inovação pedagógica.