

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO CEARÁ



Docentes

Volume 09 – Nº 025 | março de 2024

revistadocentes.seduc.ce.gov.br



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

Fortaleza – Ceará
2024



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

Julianna da Silva Sampaio
Assessora de Comunicação – ASCOM

Danielle Taumaturgo Dias Soares — Marta Emilia Silva Vieira – Keifer Fortunatti
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
Orientadora da Célula de Gestão Pedagógica e Desenvolvimento Curricular – COGEM/CEGED

Paulo Venício Braga de Paula
Orientador do 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

JOSE CAIO DO NASCIMENTO LIMA

EEMTI Almiro da Cruz – Juazeiro do Norte – Ce | CREDE 19 –
Ensino Médio

Pintura intitulada

Casa do Lago

A obra em questão trata-se da beleza de ser só, o único inimigo é o tempo. Então, em formato de poesia, um pouco da minha visão. Na beleza da imagem com uma profunda melancolia, uma arte que traz paz e feito na correria. Com os traços não tão delicados, mas profunda a arte seria, puxando olhares e reflexão no que fiz em uma correria. Então, chamei de casa no lago, porque lá teria a paz que já procurei e o tempo preciso, lá teria os olhos cansados e já não preciso mais correr, me sento na cadeira de balanço, é admirar o entardecer e por fim, dormiria.

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 Annelise 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. 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. Mirna Gurgel Carlos Heger (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)

Profa. Dra. Rita Helena Sousa Ferreira Gomes (Universidade Federal do Ceará – UFC)

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. Genivaldo Macário Castro (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)

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. Rickardo Léo Ramos Gomes (Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC)

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 Venício Braga de Paula

COGEM/Centro de Documentação e Informações Educacionais – CDIE

Profa. Dra. Gisele Pereira Oliveira

SEFOR/CEFOP – Célula de Formação, Programas e Projetos.

Prof. Dr. Antonio Helonis Borges Brandão

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. Esp. Francisco Narcílio Clemente Costa

Tecnologias Gráficas

Alain Rodrigues Moreira

Sumário

Apresentação **07**

Editorial **09**

A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS NO CONTEXTO DE COMPETIÇÕES OLÍMPICAS: A EXPERIÊNCIA NA OLÍMPIADA INTERNACIONAL MATHÉMATIQUES SANS FRONTIÈRES **12**

The Theory of Didactic Situations in the context of olympic competitions: the experience at the International Olympiad Mathématiques Sans Frontières Unidade
01

Renata Teófilo de Sousa | Francisco Régis Vieira Alves

A INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA **20**

Interdisciplinarity and Mathematics teaching: a Systematic Review of the Literature Unidade
02

Emanuela Moura de Melo Castro | Giliane Filismino Sales | Francisco Daniel Carneiro de Castro | Francisco Herbert Lima Vasconcelos

EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA **29**

Education of ethnic-racial relations in biology teaching: a didactic proposal Unidade
03

Maria Auxiliadora de Almeida Arruda | Sávio Ricardo de Souza Ferreira

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA NA ABORDAGEM DE MODELOS ATÔMICOS **40**

Investigative Activities in Science Teaching: An Experience in Approaching Atomic Models Unidade
04

Jean Michel dos Santos Menezes | Dominique Fernandes de Moura do Carmo

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE TERMODINÂMICA À LUZ DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA

A proposal for teaching Thermodynamics in the light of Cooperative Learning

Francisco Ivanildo de Sousa | Terezinha Valim Oliver Gonçalves

48

Unidade

05

ROBÓTICA EDUCACIONAL EM ESCOLAS PÚBLICAS DO CEARÁ: AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DISCENTES E A QUALIDADE DO ENSINO

Educational Robotics in Public Schools in Ceará: assessment of impacts on the development of student skills and the quality of teaching

Wagner Bandeira Andriola

59

Unidade

06

CÍRCULOS MATEMÁTICOS: UMA PROPOSTA OLÍMPICA

Mathematical circles: an olympic proposal

Uedson Félix Rodrigues

73

Unidade

07

DoCEntes ENTREVISTA | Prof. Me. Carlos Ian Bezerra de Melo

79

Unidade

08

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

Entre perspectivas da Educação Matemática e Ciências da Natureza e suas tecnologias: articulando conhecimentos matemáticos e científicos na educação

Vivemos uma era de informação e de comunicação em rápida velocidade e, nesse contexto de mudanças educacionais, a Revista DoCEntes busca fortalecer o cenário formativo e de discussão entre os sujeitos que compõem o ambiente escolar e acadêmico brasileiro sobre desafios e potencialidades didáticas no ensino das ciências. Portanto, objetivou-se interagir "Entre perspectivas da Educação Matemática e Ciências da Natureza e suas tecnologias: articulando conhecimentos matemáticos e científicos na educação", na intencionalidade de fornecer reflexões que possam contribuir com a significação e a ressignificação de conhecimentos.

Para isso, o Centro de Documentos e Informações Educacionais (CDIE), da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC), responsável pela Revista DoCEntes, vem apoiar a divulgação de estudos para a comunidade acadêmica e escolar, contemplando iniciativas e experiências exitosas de Educação Matemática e Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Essa conjuntura demonstra o quanto vêm emergindo particularidades do fazer docente, revelando que, neste século XXI, marcado pelo período pós-pandêmico, dificuldades como a de ensinar determinados conhecimentos matemáticos e científicos passaram a se acentuar, por causa de mudanças, como a de fazer uso de novas tendências educacionais, que agreguem, justifiquem e subsidiem práticas educativas. Como exemplo, podemos apontar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), a Resolução de Problemas, a Modelagem, entre outras, que, ao serem implementadas nos processos de ensino de Matemática e de Ciências, podem contribuir para a aprendizagem de conceitos.

Ao se tratar de um diálogo que interaja entre perspectivas da Educação Matemática e Ciências da Natureza e suas tecnologias, esta edição se compromete a apresentar discussões que possam articular conhecimentos provenientes da Matemática e das Ciências, que, cientificamente, a partir da utilização de metodologias, recursos e trocas de experiências, conduzam-nos a reflexões e superações de obstáculos epistemológicos desencadeados em experiências de ensino cotidianas e resultantes da carência, ou até da ausência, de formação inicial e continuada de professores.

Nesse intuito, esta edição buscou reunir sete artigos e uma entrevista, que explanassem aos leitores da Revista DoCEntes, mediante pesquisas e seus elementos fundantes, propostas relevantes, que, consoante seus métodos, suas metodologias, seus resultados e suas considerações, viabilizem compreensões científicas rumo ao fortalecimento dessas ciências.

O **primeiro artigo** desta edição, intitulado por *A Teoria das Situações Didáticas no contexto de competições olímpicas: a experiência na Olimpíada Internacional Mathématiques Sans Frontières*, apresenta as contribuições da Teoria das Situações Didáticas (TSD) na preparação olímpica, demonstrando aprimorar o pensamento lógico-criativo de discentes, tais como o protagonismo estudantil na resolução de problemas. Esse estudo revela resultados significativos, com premiações por intermédio de medalhas de ouro, prata e bronze na Olimpíada Internacional Matemática Sem Fronteiras, expressando contribuições na formação integral de alunos da Educação Básica, nível médio.

O **segundo artigo**, denominado por *A interdisciplinidade e o ensino de Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura*, explana discussões sobre a prática da interdisciplinidade no ensino de Matemática, expressando informações levantadas pela Revisão Sistemática da Literatura (RSL), explorando pesquisas desenvolvidas no Brasil, que intencionam promover a significação de conceitos matemáticos via uso de recursos e metodologias concordantes com experimentações interdisciplinares.

O **terceiro artigo**, *Educação das Relações Étnico-Raciais no Ensino de Biologia: uma proposta dinâmica*, objetiva a elaboração de discussões sobre os desdobramentos da Lei n. 10.639/2003¹ e da Educação das Relações Étnico-Raciais no ensino de Biologia. Nesse estudo, o ensino de Biologia é tratado considerando uma proposta didática crítica, compreendida como decolonial, que problematiza o racismo, o conceito de raça biológica e a sua tradição eurocêntrica de Ciência no currículo.

O **quarto artigo**, cujo título é *Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: uma experiência na abordagem de modelos atômicos*, expõe um estudo em que alunos da Educação Básica, Ensino Fundamental – Anos Finais, vivenciaram atividades experimentais, resolvendo problemas de natureza científica, que demonstraram, em seus resultados, a aprendizagem de conceitos, o desenvolvimento de habilidades e valores e a alfabetização científica.

O **quinto artigo**, *Uma proposta de ensino de Termodinâmica à luz da aprendizagem cooperativa*, explana discussões e reflexões por meio de uma sequência didática com temática das Leis da Termodinâmica. Nesse, discentes do 3º ano do Ensino Médio, amparados nos pressupostos teóricos da Aprendizagem Cooperativa, refletem e criam espaços de discussão e de compartilhamento de saberes.

O **sexto artigo**, intitulado por *Robótica Educacional em Escolas Públicas do Ceará: avaliação dos impactos sobre o desenvolvimento de competências discentes e a qualidade do ensino*, discute sobre contributos do ensino de Robótica Educacional para o currículo escolar, para os discentes e para as práticas de ensino. Corresponde a um estudo *ex post-facto*, feito com alunos de duas instituições públicas em Educação em Tempo Integral, no Ceará, sobre Robótica Educacional.

O **sétimo artigo**, *Os círculos matemáticos: uma proposta olímpica*, trata de uma metodologia ativa no ensino de Matemática, em que, através de grupos de trabalhos, discentes e docente, analisam

1. BRASIL. **Lei 10.639/2003, de 9 Janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.

conceitos matemáticos, incentivando a resolução de problemas, o desenvolvimento do raciocínio e a investigação de tópicos para além do currículo convencional.

Em seguida, a **entrevista** realizada com o Prof. Me. Carlos Ian Bezerra de Melo, docente de Educação Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e diretor da Sociedade Brasileira de Educação Matemática do Ceará (SBEM/CE), dialoga acerca de sua trajetória acadêmica e profissional, apresentando a SBEM/CE e suas ações no estado do Ceará para o fortalecimento da formação inicial e continuada de professores. Além disso, avalia mudanças curriculares da Educação Básica brasileira, destacando a relevância da articulação entre escola e universidade, rumo ao tratamento científico de conhecimentos, à profissionalização docente e à qualificação da Educação Básica.

Por fim, a **capa** desta edição corresponde ao desenho *Casa do Lago*, do autor José Caio do Nascimento Lima, da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 19), discente da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Almiro da Cruz, escolhida por demonstrar a complexidade existente no universo, suas nuances, particularidades e infinitude. Diante disso e imersos na temática desta edição, que propõe refletir *Entre perspectivas da Educação Matemática e Ciências da Natureza e suas tecnologias: articulando conhecimentos matemáticos e científicos na educação*, correlacionamos esta, assinalando que, de forma similar, articular a Educação Matemática e as Ciências da Natureza e suas tecnologias viabiliza distintas e complexas conexões interdisciplinares entre conhecimentos dessas áreas, que, diante dessa interação, podem revelar um ambiente de mobilização e de ressignificação de conhecimentos para os processos de ensino e aprendizagem, seja para a Educação Básica ou para o Ensino Superior.

Para finalizar, convidamos nossos leitores da Revista DoCEntes a mergulharem em um universo de discussão, em que, consoante narrativas de discentes e docentes, foram compartilhadas pesquisas e experiências exitosas, significativas para a Educação Matemática e Ciências da Natureza e suas tecnologias, demonstrando-se, nessa seara, a rica potencialidade de conhecimentos científicos e matemáticos na educação.

Profa. Dra. Gisele Pereira Oliveira
Editora da edição de março da Revista DoCEntes