

Pesquisas em ensino de ciências e matemática na Amazônia Legal:

uma cooperação entre UFMA, UFAM e UFSC



EDUFMA





UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Reitor Prof. Dr. Fernando Carvalho Silva
Vice-Reitor Prof. Dr. Leonardo Silva Soares



EDUFMA EDITORA DA UFMA

Coordenadora Dra. Suênia Oliveira Mendes
Conselho Editorial Prof. Dr. Antônio Alexandre Isídio Cardoso
Prof. Dr. Elídio Armando Exposto Guarçoni
Profa. Dra. Ana Caroline Amorim Oliveira
Prof. Dr. Márcio José Celeri
Profa. Dra. Diana Rocha da Silva
Profa. Dra. Gisélia Brito dos Santos
Prof. Dr. Edson Ferreira da Costa
Prof. Dr. Marcos Nicolau Santos da Silva
Prof. Dr. Carlos Delano Rodrigues
Prof. Dr. Felipe Barbosa Ribeiro
Profa. Dra. Maria Aurea Lira Feitosa
Prof. Dr. Flávio Luiz de Castro Freitas
Prof. Dr. José Ribamar Ferreira Junior
Bibliotecária Iole Costa Pinheiro

Maria Consuelo Alves Lima
Marta Silva dos Santos Gusmão
David Antonio da Costa
(Organizadores)

Pesquisas em ensino de ciências e matemática na Amazônia Legal:

uma cooperação entre UFMA, UFAM e UFSC



EDUFMA



2024

Copyright © 2024 EDUFMA / os organizadores e autores
1ª Edição

Direção editorial: Victor Pereira Marinho e José Roberto Marinho

Revisão: Fernando Paulo

Capa: Fabrício Ribeiro

Projeto gráfico e diagramação: Fabrício Ribeiro

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

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

Pesquisas em ensino de ciências e matemática na Amazônia Legal: uma cooperação entre UFMA, UFAM e UFSC / organizadores Maria Consuelo Alves Lima, Marta Silva dos Santos Gusmão, David Antonio da Costa. – 1. ed. – São Paulo: LF Editorial, 2024 ; São Luís: EDUFMA, 2024.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN LF EDITORIAL 978-65-5563-442-6

ISBN EDUFMA 978-65-9850-385-7

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Educação - Amazônia 3. Ensino - Metodologia 4. Matemática - Estudo e ensino I. Lima, Maria Consuelo Alves. II. Gusmão, Marta Silva dos Santos. III. Costa, David Antonio da.

24-201013

CDD-370.11709811

Índices para catálogo sistemático:
1. Amazônia: Educação 370.11709811

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.

Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



LF Editorial

www.livrariadafisica.com.br

www.lfeditorial.com.br

(11) 2648-6666 | Loja do Instituto de Física da USP

(11) 3936-3413 | Editora



EDUFMA

EDUFMA | EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Av. dos Portugueses, 1966 | Vila Bacanga CEP: 65080-805 | São Luís | MA |
Brasil Telefone: (98) 3272-8157

www.edufma.ufma.br | edufma@ufma.br

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, que, no âmbito do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia – PROCAD/Amazônia, por meio do EDITAL n° 21/2018, concedeu auxílio financeiro ao projeto *Rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática: uma cooperação entre UFMA-UFAM-UFSC*, o que possibilitou a publicação desta produção.

A todos os envolvidos na rede de pesquisa, constituída por pesquisadores em diferentes níveis de formação: (1) docentes integrantes dos Programas de Pós-graduação na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); (2) doutores em estágio pós-doutoral na UFMA e na UFAM, por ações que fortaleceram o PPECEM/UFMA e o PPGECEM/UFAM, respectivamente; (3) mestrandos da UFMA e da UFAM, participantes de eventos científicos e de intercâmbios com a UFSC; (4) doutorandos da UFSC, ao ministrarem seminários no PPGECEM/UFAM; (5) graduandos de iniciação científica da UFMA, em intercâmbio acadêmico com a UFSC.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)/UFSC, constituintes da rede, pelas colaborações junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM)/UFMA e ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECEM)/UFAM, em especial, por terem recebido vários intercambistas alunos de mestrado e de iniciação científica da UFMA, assim como pelo acolhimento a professores da UFMA e da UFAM para o estágio pós-doutoral, ao longo dos anos, durante o desenvolvimento do projeto.

Conselho Editorial da LF Editorial

Amílcar Pinto Martins - Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell - Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva - Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes - UNED, Madri

Iran Abreu Mendes - Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford - Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida - Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo - Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa - Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras - Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia - Universidade de Lisboa

Teresa Vergani - Universidade Aberta de Portugal

Sumário

Apresentação	9
<i>Maria Consuelo Alves Lima / Marta Silva dos Santos Gusmão / David Antonio da Costa</i>	
Um olhar sobre a rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática, em cooperação acadêmica entre UFMA, UFAM e UFSC, no âmbito do Procad Amazônia.....	15
<i>Telma Cristina Dias Fernandes / Marta Silva dos Santos Gusmão / Maria Consuelo Alves Lima</i>	
Criação e produção de conteúdos midiáticos e informacionais no ensino de biologia: mobilizando práticas no processo ensino e aprendizagem	39
<i>Katiane de Jesus Souza / Mariana Guelero do Valle</i>	
A disciplina Desenho na escola normal maranhense na primeira metade do século XX.....	55
<i>Marcos Denilson Guimarães / David Antonio da Costa / Danielle Sousa de Jesus</i>	
Algumas considerações sobre a temática história da matemática em Cursos de licenciatura em matemática do Instituto Federal do Maranhão	77
<i>Letícia Baluz Maciel / Benjamim Cardoso da Silva Neto</i>	
O manguezal e o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental em uma perspectiva CTS	101
<i>Edlani Santos Araújo Nazaré / Telma Cristina Dias Fernandes / Maria Consuelo Alves Lima</i>	
O livro didático e a educação ambiental: uma análise crítica de elementos formativos de um sujeito ecológico	123
<i>Camila Carneiro da Silva / Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques</i>	
Propostas pedagógicas para a promoção da alfabetização midiática e informacional no ensino de biologia.....	145
<i>Premma Hary Mendes Silva / Renata Araujo Lemos / Mariana Guelero do Valle</i>	

Uma proposta de aplicação da Lei nº. 11.645/08 a partir da perspectiva da astronomia cultural..... 163

Luciene Santos Ribeiro / Ettore Paredes Antunes

O sentimento de realidade sobre os objetos dos mundos de popper: proposições para educação científica 181

José Francisco Custódio / Reginaldo Manoel Teixeira

Vestígios de uma matemática do ensino para a escola de aprendizes artífices do Amazonas 207

Cleber Schaefer Barbaresco / David Antonio da Costa

Sobre as autoras e os autores..... 233

Apresentação

Este livro apresenta um conjunto de textos produzidos por professores e estudantes dos Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Universidade Federal do Amazonas – UFAM e Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, respectivamente, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPECEM (UFMA), PPGECIM (UFAM) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT (UFSC).

Esta publicação conta com o fomento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES por meio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (Procad-Amazônia), o que permitiu, dentre outras ações, uma maior articulação entre os três programas. Essa articulação se desenvolveu por ações dos professores da UFMA e UFAM em projetos de pós-doutoramentos, intercâmbio de estudantes entre as instituições/programas, assim como nas parcerias de orientação dos projetos de dissertações.

Nesta obra são apresentados dez capítulos que tratam de resultados de pesquisas que se interessam sobre o ensino de ciências e matemática. Os textos apresentados revelam, em alguma medida, reflexões relacionadas à inserção e à interlocução das pesquisas nas ações de ensino em ambiente escolar em diversas localidades.

As autoras **Telma Cristina Dias Fernandes, Marta Silva dos Santos Gusmão** e **Maria Consuelo Alves Lima** inauguram o primeiro capítulo da obra e apresentam detalhes sobre o PROCAD Amazônia, assim como as relações que se estabelecem com as respectivas instituições participantes do projeto de pesquisa *Rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática: uma cooperação entre UFMA-UFAM-UFSC*. Nesse capítulo, as autoras intentam responder a questão central: que singularidades e aproximações caracterizam possíveis avanços e a consolidação da rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática, nos contextos dos Programas de Pós-Graduação da UFMA, UFAM e UFSC, instituições parceiras envolvidas no projeto Procad Amazônia? E para subsidiar essa questão, duas outras são propostas: a) Que impactos da cooperação acadêmica foram estabelecidos entre *UFMA, UFAM e UFSC*, no âmbito do Procad Amazônia, para a rede de formação e pesquisa

em ensino de ciências e matemática, realizada no período de 2018 a 2023? e b) Como a rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática tem-se materializado no interior dos Programas de Pós-Graduação das instituições parceiras, envolvidas no projeto Procad Amazônia? No texto, destacam-se os principais resultados e contribuições advindos da experiência de cooperação acadêmica estabelecida entre os Programas de Pós-Graduação em ensino de ciências e matemática da UFMA, UFAM e UFSC, no âmbito do projeto Procad Amazônia, no período de 2018 a 2023. As ações articuladas pela equipe do projeto demonstram não somente a rica diversidade de temáticas das pesquisas desenvolvidas no interior dessas PPGs da Amazônia Legal, que se articulam com a área de ensino de ciências e matemática, mas a convergência para o avanço e a consolidação dessas pós-graduações envolvidas.

No segundo capítulo, as autoras **Katiane de Jesus Souza** e **Mariana Guelero do Valle** analisam o desenvolvimento de práticas docentes a partir de produções e criações de conteúdos midiáticos e informacionais no ensino de Biologia. Essa pesquisa foi realizada com professores de Biologia que atuam em escolas situadas no município de Santa Helena, no estado do Maranhão. Foi constatado que os professores têm introduzido práticas de criação e produção de conteúdos midiáticos e informacionais dentro de suas próprias realidades e contextos. Observou-se também a adoção, recriação e adaptação de recursos e ferramentas que possibilitam um trabalho docente associado ao que as tecnologias têm oferecido aos estudantes. As autoras enfatizam que apenas a inserção de tecnologias e recursos midiáticos no contexto escolar não é o suficiente para que ocorram grandes mudanças e resultados na aprendizagem. É fundamental considerar a formação de professores como o cerne das transformações da realidade educacional, assim como é necessário que haja o oferecimento de políticas de formação que auxiliem no processo de integração de mídias e tecnologias na sala de aula.

Um estudo histórico sobre a disciplina Desenho na Escola Normal maranhense na primeira metade do século XX compõe o terceiro capítulo desta obra. A pesquisa buscou compreender como a disciplina Desenho se fez presente na formação de futuros(as) normalistas maranhenses. Os autores **Marcos Denilson Guimarães**, **David Antonio da Costa** e **Danielle Souza de Jesus** escrutinaram fontes documentais como o Regulamento da Escola Normal de 1905 e o Programa de Desenho de 1934 e observaram mudanças

significativas quanto ao modo de perceber a importância e a finalidade do ensino do Desenho. De um modo geral, tais mudanças estiveram atreladas aos conteúdos, aos métodos e às finalidades de objetivo desse saber, as quais foram sendo alteradas com o tempo e transformadas pela presença de diferentes movimentos pedagógicos instaurados no país. Tais resultados possibilitam pensar sobre as justificativas para o ensino de determinado saber presente no ensino ou na formação de professores.

Um panorama da disciplina História da Matemática em Cursos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Maranhão é apresentado pelos autores **Letícia Baluz Maciel** e **Benjamim Cardoso da Silva Neto** e compõe o quarto capítulo desta obra. Por meio de uma pesquisa qualitativa mediada por uma análise documental, privilegiando os PPCs dos *campus* Açailândia, Buriticupu, Caxias, Codó, Monte Castelo, São João dos Patos e Zé Doca, os autores indicam que os cursos não exprimem uma representatividade acerca do uso didático da História da Matemática no ensino de Matemática. Valoriza-se, no entanto, o aspecto epistemológico da Matemática e a História da Educação Matemática. Para os autores, o curso carece de maiores objetivações acerca da História da Matemática, enquanto temática de disciplinas na matriz curricular. Principalmente no que diz respeito ao uso didático da História da Matemática, uma vez que um professor que não conhece a História do conhecimento que ensina, pode deixar de apresentar novas práticas, atividades e propostas didáticas no âmbito da sala de aula.

O manguezal e o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental em uma perspectiva CTS é o título do quinto capítulo, escrito por **Edlani Santos Araújo Nazaré**, **Telma Cristina Dias Fernandes** e **Maria Consuelo Alves Lima**. As autoras partem do pressuposto de que centrar o ensino de conteúdos científicos em uma temática que está inserida na realidade dos educandos pode ser um ponto fundamental para que eles percebam as relações existentes entre a abordagem CTS e a realidade da comunidade na qual estão inseridos. Foram analisados discursos de professores em exercício, nos anos iniciais do Ensino Fundamental da Educação Básica, ministrantes da disciplina Ciências, em uma escola da rede municipal de ensino de São Luís, Maranhão. Buscou-se compreender se e como os sujeitos dessa pesquisa abordavam questões que articulam a preservação e o manejo do ecossistema manguezal com a tecnologia e a prática social. O estudo indica que os pressupostos

dessa abordagem apareceram timidamente, e sem nenhuma menção a possível interferência negativa da ciência e da tecnologia.

No sexto capítulo as autoras **Camila Carneiro da Silva** e **Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques** apresentam um recorte da pesquisa de dissertação com foco nas áreas de Ensino de Ciências, Educação Ambiental, Livros Didáticos e Tipos de Conteúdo que pudessem contemplar discussões sobre a realidade de uma cidade do interior do estado do Maranhão, Brasil. O objetivo da pesquisa foi analisar os conteúdos dos Livros Didáticos de Ciências (séries finais do Ensino Fundamental), considerando as tipologias de conteúdo Conceitual, Procedimental e Atitudinal, como uma forma de identificar o perfil de descrição dos conteúdos de cunho Ambiental nos Livros de Ciências adotados na cidade de Timbiras, no Maranhão, que atendessem a formação de sujeitos ecológicos. A concepção da formação de Sujeitos Ecológicos aparece como uma possibilidade para o desenvolvimento pedagógico-didático que, embora utópico, se mostra relevante e interessante como intenção formativa. Os livros, nesse sentido, apresentam diferentes contextos que podem ser vinculados ao cotidiano e ao imaginário dos sujeitos, permitindo uma discussão direcionada, significativa e com vistas ao desenvolvimento da criticidade, reflexão e propensão à ação sensibilizadora.

A apresentação e análise de duas propostas pedagógicas que viabilizam a promoção da Alfabetização Midiática e Informacional no Ensino de Biologia materializam o sétimo capítulo deste livro escrito por **Premma Hary Mendes Silva**, **Renata Araújo Lemos** e **Mariana Guelero do Valle**. Utilizando-se de material produzido pela Secretaria do Estado de Saúde do Maranhão na primeira proposta e simuladores virtuais na segunda. Em meio a experimentos com estudantes, as autoras buscam trazer novas perspectivas para que os educadores possam promover a Alfabetização Mediática e Informacional em suas práticas de ensino. As análises demonstram que tais desenvolvimentos podem contribuir para a formação de cidadãs(ãos) independentes, críticos e reflexivos e produtores de conhecimentos criativos e responsáveis para a sociedade.

No oitavo capítulo, os autores **Luciene Santos Ribeiro** e **Ettore Paredes Antunes** apresentam uma proposta de abordagem a constelações indígenas, considerando especificamente os asterismos dos povos indígenas Tukanos (ou *Yepamahsã*). Esses habitantes do noroeste da Amazônia desenvolvem atividade de agricultura, pesca e coleta, e possuem íntima relação com as suas constelações,

utilizando-as para orientação durante seu cotidiano. O planejamento didático proposto para uma intervenção de 20h/aula de duração representa uma possibilidade para implementação da Lei Nº. 11.648/08, que instituiu a obrigatoriedade do estudo da História e Cultura Indígena Brasileira e sua contribuição na formação da sociedade. A perspectiva da Astronomia Cultura fomenta um amplo debate sobre a importância do entendimento a respeito da construção do conhecimento dos povos tradicionais, além de contribuir com a descolonização do currículo educacional brasileiro e incluir discussões relacionadas às questões étnico-raciais tão necessárias à construção de uma sociedade livre de estereótipos que inferiorizam a história dos povos originários deste país.

Uma inquietante pergunta é formulada no nono capítulo: Pode haver aprendizagem sem a aceitação da realidade das entidades que povoam as teorias científicas? Os autores **José Francisco Custódio** e **Reginaldo Manoel Teixeira** debatem sobre o sentimento de realidade, sobre os objetos dos mundos de Popper. Os autores inferem que a estabilidade ontológica do mundo forma parte importante da apreensão da sua inteligibilidade. Explicações científicas são essencialmente compostas por entidades abstratas inobserváveis (átomos, vírus, ondas, elétron, pontos materiais). Portanto, entender Ciência envolve não apenas buscar padrões na natureza, mas conceber o mundo físico de forma diferente. A noção de *Sentimento de Realidade sobre os Objetos dos Mundos de Popper* parece promissora na determinação do grau de aprendizagem dos alunos.

No décimo capítulo, os autores **Cleber Schaefer Barbaresco** e **David Antonio da Costa** apresentam o estudo que tem como objetivo captar e compreender qual a matemática que se busca ensinar nos estabelecimentos de ensino de ofícios, particularmente para a Escola de Aprendizes Artífices do estado de Amazonas no início do século XX. A análise sócio-histórica desse estabelecimento revelou que o ensino de ofícios, pelo menos no estado do Amazonas, possuía uma dualidade: proporcionava o acesso à instrução primária de meninos desvalidos e fornecia a formação profissional em um ofício. Apoiado em um quadro teórico que articula conceitos da matemática a ensinar e matemática para ensinar, os autores desenvolvem um enredo que apresenta as transformações do rol de saberes específicos. Esse movimento de caracterização de uma *matemática a ensinar* fez emergir uma *matemática para ensinar* no contexto do ensino dos ofícios revelando uma articulação entre objeto e

ferramenta. Essa articulação colocou em pauta o início de uma *matemática do ensino* própria para o ensino de ofício, ou ainda, o ensino profissional técnico. A *matemática do ensino* se encontrou associada a parte teórica da formação profissional, que historicamente assumiu formas e sentidos diferentes.

Esperamos que os leitores apreciem a obra e que possam se inspirar e/ou utilizá-la em futuras pesquisas.

São Luís, 15 de fevereiro de 2024

Maria Consuelo Alves Lima

Marta Silva dos Santos Gusmão

David Antonio da Costa

UM OLHAR SOBRE A REDE DE FORMAÇÃO E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, EM COOPERAÇÃO ACADÊMICA ENTRE UFMA, UFAM E UFSC, NO ÂMBITO DO PROCAD AMAZÔNIA

Telma Cristina Dias Fernandes¹
Marta Silva dos Santos Gusmão²
Maria Consuelo Alves Lima³

Introdução

Este estudo apresenta resultados advindos da experiência de cooperação acadêmica estabelecida entre um grupo de pesquisadoras e pesquisadores, integrantes de três Programas de Pós-Graduação no País, atuando em regime de cooperação, a partir de 2018, pelo projeto *Rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática: uma cooperação entre UFMA-UFAM-UFSC*. Financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o projeto atendeu a chamada do Edital nº. 21/2018 (Capes, 2018), no âmbito do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (Procad/Amazônia). As equipes associadas são constituídas por pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) em: Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Instituição proponente; Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), da

-
- 1 Doutora em Educação para a Ciência, em Estágio Pós-doutoral no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. *E-mail:* telma.fernandes@ufma.br
 - 2 Doutora em Física, docente do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Campus Universitário, Manaus, Amazonas, Brasil. *E-mail:* mgusmao@ufam.edu.br
 - 3 Doutora em Física, docente do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. *E-mail:* mca.lima@ufma.br

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Instituição associada 1; e Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Instituição associada 2.

O projeto, estabelecido pelo Edital para ser desenvolvido no período de 2018 a 2023, envolveu professores pesquisadores que têm sistematizado ações integradas dentro da rede de cooperação para a melhoria da formação de pessoal, ao realizarem pesquisas em ensino de ciências e matemática, considerando: (a) a qualificação e a produtividade dos pesquisadores vinculados aos PPGs associados ao projeto; (b) a adequação e os dimensionamentos das missões de estudo e das missões de pesquisa e de docência no país; (c) o comprometimento institucional com a continuidade e o fortalecimento do ensino e da pesquisa na área, a partir da oferta e participação em eventos científicos e acadêmicos e de publicações de livros, capítulos de livros e artigos em periódicos qualificados. O desenvolvimento de materiais didáticos e/ou outros meios de divulgação dos estudos e pesquisas também puderam receber apoio pelo Procad/Amazônia.

As ações do projeto foram também definidas em função dos problemas de pesquisa que iam se apresentando ao longo do desenvolvimento das atividades a serem realizadas, mediante às demandas advindas de distintas realidades sociais, econômicas, culturais e educacionais das instituições articuladas e de intercâmbios de docentes, discentes e pesquisadores entre as pós-graduações parceiras. Mas, também, envolveram discentes da graduação em iniciação científica, com o propósito de contribuir para elevar o nível científico-profissional dos cursos de graduação, cujos professores também são integrantes desses programas de pós-graduação situados na Amazônia Legal.

Justificativa

Atuando para fortalecer a formação de pessoal, os saberes e as práticas na área de ensino em ciências e matemática, a equipe do PPECEM/UFMA, PPGECIM/UFAM e PPGECT/UFSC desenvolveu ações em conjunto para promover estímulos ao PPECEM e ao PPGECIM se fortalecerem e, conseqüentemente, alcançarem o objetivo de aumentar a atual nota 3 desses Programas, estabelecida no quadriênio 2017-2020. A expectativa é que as demandas regionais abraçadas pelos Programas sejam contempladas para

melhorar a capacitação dos profissionais da área que atuam nos diferentes níveis de escolaridade, incluindo ações sobre os profissionais dos cursos de licenciatura das ciências naturais e da matemática, através dos programas de pós-graduação, de projetos de formação inicial e de formação continuada.

As proposições de programas e de projetos de formação docente reforçam a urgência por pesquisas na área de ensino em ciências e matemática, em que soluções eficazes e compatíveis com os novos paradigmas educacionais, nacionais e internacionais, sejam investigadas e implementadas em curto período. Essas ações têm em vista alterar positivamente os resultados recentes do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) divulgados pelo Ministério da Educação (MEC), a partir do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (INEP, 2021).

De acordo com o IDEB, há baixas pontuações referentes à qualidade da Educação brasileira estabelecidas para o Ensino Fundamental, mas especialmente baixas para o Ensino Médio, desde que o sistema foi implantado em 2007 (Brasil, 2007), até o ano de 2021. Esses resultados foram impactados pelo cenário da crise do coronavírus (INEP, 2021), dados que retratam, dentre outros aspectos, as condições intervenientes de diversas naturezas da formação de professores no país. Destacam-se como resultados as políticas institucionais em relação aos cursos de licenciatura, as condições de trabalho dos professores nas escolas, os projetos político-pedagógicos dos cursos de graduação, os métodos de estudo da teoria e os métodos para proporcionar o diálogo entre teoria e prática (Nardi; Cortela, 2015).

Este estudo, referente ao projeto de pesquisa interinstitucional, buscou responder a seguinte questão: *Que singularidades e aproximações caracterizam possíveis avanços e a consolidação da rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática, nos contextos dos Programas de Pós-Graduação da UFMA, UFAM e UFSC, instituições parceiras envolvidas no projeto Procad Amazônia?* Para subsidiar essa questão central, foram propostas as questões: (a) Quais impactos da cooperação acadêmica foram gerados entre UFMA, UFAM e UFSC, no âmbito do Procad Amazônia, para a rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática, realizada no período de 2018 a 2023 e; (b) Como a rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática tem-se materializado no interior dos Programas de Pós-Graduação das instituições parceiras envolvidas no projeto Procad Amazônia?

Na expectativa de responder as questões que direcionaram essa pesquisa, este estudo teve como objetivo destacar os principais resultados e contribuições advindos da experiência de cooperação acadêmica estabelecida entre os Programas de Pós-Graduação da UFMA, UFAM e UFSC, no âmbito do projeto Procad Amazônia, no período de 2018 a 2023, a partir do desenvolvimento do projeto de pesquisa *Rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática: uma cooperação entre UFMA-UFAM-UFSC*.

O estudo propôs ampliar as discussões sobre os aspectos particulares e universais que caracterizam e podem auxiliar no fortalecimento da rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática no interior do PPECEM/UFMA e do PPGEICIM/UFAM, programas de pós-graduação das instituições da Amazônia Legal envolvidas pelo projeto Procad Amazônia em uma rede de cooperação.

Procedimento metodológico

No procedimento metodológico da pesquisa, recorreu-se à análise documental, com dados extraídos principalmente em endereços virtuais dos programas de pós-graduação parceiros no Projeto e na base de dados da Capes. O procedimento visou identificar a produção integrada de novos aportes voltados para a temática em estudo na rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática, advinda das ações simultâneas de interação científico-acadêmica desenvolvidas ao longo do processo investigativo do projeto interinstitucional em desenvolvimento, no período de 2018 a 2023.

Procad Amazônia ampliando a qualidade da pós-graduação na Amazônia Legal

O Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (Procad) é uma iniciativa do governo brasileiro que busca promover e apoiar a implantação e implementação de redes de cooperação acadêmica entre instituições de ensino superior no país. O Programa, criado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) em 2000 (BRASIL, 2005a), tem financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), agência governamental

responsável pelos credenciamentos, convênios de fomento e certificação dos programas de pós-graduação no Brasil.

Com o objetivo de contribuir para o fortalecimento da formação de recursos humanos, da produção científica e tecnológica e da infraestrutura disponíveis em diferentes instituições de ensino superior do país, o Programa é um importante mecanismo para induzir a formação de redes de cooperação científico-acadêmica, e busca (a) incentivar a troca de conhecimento; (b) promover a realização de projetos de pesquisa conjuntos, visando a consolidação de grupos emergentes no país; (c) estimular a criação de novos programas de pós-graduação e o fortalecimento e consolidação daqueles em desenvolvimento, contribuindo para a formação de mestres e doutores e para o equilíbrio regional da pós-graduação brasileira e; (d) fomentar a mobilização de professores pesquisadores e o intercâmbio de estudantes de graduação e pós-graduação no país, ampliando a qualidade e a relevância da pós-graduação e o avanço da produção científica brasileira (Brasil, 2005b).

Em 2005, a Coordenação de Programas Especiais (CPE), da Diretoria de Programas da Capes, lançou instruções para chamada de projetos do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (Procad). O público-alvo eram instituições de ensino superior interessadas em estabelecer acordos de cooperação acadêmica, que formalizariam redes a partir de projetos, em conformidade com as disposições estabelecidas no Edital Procad Nº. 01/2005 (Brasil, 2005b). Os objetivos deveriam envolver tanto ações voltadas “[...] para o fortalecimento de programa de pós-graduação, núcleos ou grupos de pesquisa em áreas e/ou disciplinas novas ou em curso, que explorem as vocações e potenciais locais” (Brasil, 2005b, p. 2) quanto para a “[...] implantação de redes nacionais de cooperação acadêmica entre programas consolidados, com a finalidade de fortalecer e avançar a pesquisa e a produção científica conjunta” (Brasil, 2005b, p. 2).

Os projetos de pesquisa contavam com o apoio de financiamento para missões de estudo, de pesquisa e de docência, destinadas a promover e facilitar a interação entre as equipes. A partir do intercâmbio de estudantes de graduação (iniciação científica e iniciação à docência), de pós-graduação (mestrado e doutorado) e da realização de estágio pós-doutoral no país, atividades de ensino e pesquisa foram desenvolvidas por docentes e pesquisadores doutores, como orientação e coorientação de teses e dissertações, realização de eventos

científicos e elaboração de produções de trabalhos para eventos e periódicos científicos a serem publicados.

Na perspectiva de promover o desenvolvimento científico e tecnológico da região amazônica, a Coordenação de Programas Especiais/Capes lançou, em 2018, o Procad Amazônia, por meio do Edital N°. 21/2018 (BRASIL, 2018), com a finalidade de estimular o desenvolvimento da pós-graduação na Amazônia Legal. Essa região, que abrange todos os estados da Região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) e o estado do Maranhão, pôde receber financiamentos do Procad Amazônia, a partir dos projetos interinstitucionais submetidos (Capes, 2018).

Para diminuir as diferenças regionais no campo da formação e da pesquisa, e promover impacto socioeconômico na região amazônica em relação a outras regiões do país, mas também diferenças na própria região amazônica, como observadas no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) e nas diretrizes do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG), durante o período de 2011 a 2020 (Capes, 2021), a Capes, com foco nas particularidades dos estados integrantes da Amazônia Legal, e sensível às necessidades da região, busca criar condições para fortalecer as instituições de ensino superior locais e reforçar o sistema de pós-graduação na Amazônia, colocando-o em interação com o sistema produtivo de outras regiões do país.

Para efeitos do Edital, além de promover a consolidação dos Programas de Pós-Graduação com nota 3 dos estados da Região Norte e do estado do Maranhão, os projetos financiados pelo Procad Amazônia vêm contribuir efetivamente para a constituição de redes de interação e cooperação científico-acadêmica. Entre as ações, destacam-se a criação de novas linhas de pesquisa nos PPGs, a ampliação da formação de recursos humanos de alto nível, a produção científico-acadêmica, a promoção de mobilidade de docentes e discentes de graduação e pós-graduação entre as equipes de pesquisa envolvidas no projeto.

O projeto entre PPECEM/UFMA, PPGEICIM/UFAM e PPGECT/UFSC

O projeto de pesquisa, intitulado *Rede de formação e pesquisa em ensino de ciências e matemática: uma cooperação entre UFMA-UFAM-UFSC*, previsto para vigência no período de 2018 a 2023, desenvolveu-se no âmbito do projeto