

ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA REGIÃO NORTE DO PAÍS: UM ESTUDO SOBRE A CARTOGRAFIA DAS PUBLICAÇÕES E PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

Camila Reis dos Santos¹

Ronaldo Barros Ripardo²

INTRODUÇÃO

Ciência, arte ou técnica? - uma indagação pertinente dentro do campo da cartografia, adotada aqui nas linhas introdutórias de forma intencional. A gênese da cartografia sinaliza sua relação com a natureza (ecologia) e com a matemática revelando atributos marcantes de sua identidade no contexto da historicidade brasileira.

Nos primórdios das grandes navegações portuguesas, no século XV, já ao tempo do achamento da Ilha de Vera Cruz, o progresso da cosmografia portuguesa instigou o interesse em outras nações da Europa pelos documentos cartográficos produzidos, pela maior potência mundial da época – a lusitana. Um maior domínio do espaço geográfico tornou-se fundamental para o sucesso das rotas comerciais, conquista e exploração de novas terras. Relatos das riquezas e recursos naturais existentes no Brasil colônia, com ênfase na localização de florestas, no processo de extração do pau-brasil e na descrição da diversidade da fauna são aspectos frequentemente encontrados nos tais documentos cartográficos (COSTA, 2015; ANDRADE et al, 2021).

O trabalho dos viajantes da Coroa de Portugal era coerente ao exercício investigativo próprio dos cientistas, uma vez que, “com as grandes expedições europeias ao Brasil, a partir do século XIX, a paisagem e seus elementos, de

¹ Professora de Biologia da Rede Estadual de Ensino do Espírito Santo. Doutora em Biologia Vegetal. Mestre em Educação. Email: camiletsreis@yahoo.com.br.

² Professor Adjunto II, vinculado ao Instituto de Ciências Exatas (ICE), atuando como professor da Faculdade de Matemática (FAMAT-Unifesspa). Doutor em Educação. Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Email: ripardo@unifesspa.edu.br.

maneira geral, tornaram-se o laboratório desses estudiosos” (ANDRADE, et al, 2021, p. 83).

De outro lado, a matemática dominava os documentos cartográficos dos encarregados súditos portugueses, com a indispensável utilização de escalas, o estudo dos fusos horários, as coordenadas geográficas, as projeções cartográficas e o estudo das áreas de contorno existentes nos mapas. Como descrito por Gaspar (2013), as primeiras cartas náuticas seguiram naturalmente os rumos da matemática associada à navegação marítima. O cálculo da distância percorrida (com base na velocidade das embarcações) e a posição dos grandes navios (em função da distância percorrida) eram parâmetros devidamente registrados graficamente sobre as cartas cartográficas, com a utilização de escalas e malhas de linho de rumo que partiam de pontos específicos ou por intermédio de outros métodos analíticos.

A cartografia da região Norte do país persiste a era dos descobrimentos (século XV a XVIII) impulsionada pelos relatos da província conhecida na época como “Grão-Pará” (principal núcleo populacional da região Norte no período de 1821-1889). Belém-PA manteve-se principal rota de acesso e passagem para viajantes atraídos com a “abertura dos portos”. Os estrangeiros aproveitaram-se da ruptura política brasileira com os lusitanos, para exercerem livre demanda de exploração, pesquisa e observação do vasto espaço amazônico, da flora e da fauna que confundia-se aos núcleos urbanos da antiga Grão-Pará (LIMA, 2016).

Recém-chegado à capital de Belém em 1846, Suzannet, conde e viajante francês, exalta a natureza das florestas na proximidade da urbe: “para chegar a Santa Maria de Belém, a capital da província do Pará, situada quinze léguas da boca, nós admiramos as belas florestas que cobriam as margens. Poucas casas estavam aqui e ali entre as árvores [...]” (SUZANNET, 1846, p. 425). Anos antes (1842), o príncipe Adalberto da Prússia descreve a interação da flora amazônica com o ambiente urbano fixando uma “ponta de florestas do continente e [...] logo abaixo da embocadura do Guamá, no rio Pará” (Adalberto, 2002, p. 214-215), estendendo-se por “mais um quarto de milha pela margem plana de rio acima, até extremar-se novamente num ângulo obtuso com as florestas da terra firme” (ADALBERTO, 2002, p. 215).

De lagartixas, tentilhões, papa-formigas e pererecas arborícolas - às soberbas bananeiras e delgadas lianas que pendiam dos galhos, formando guirlandas - são diversas as referências científicas e matemáticas que compõem os relatos de tais viajantes observadores. E ainda que os relatos não sejam oriundos de personalidades do ramo científico, são inestimáveis as contribuições desses “primeiros naturalistas” para a cartografia da remota “Grão-Pará”, e, mais precisamente para a cartografia temática da região norte. Ademais, não se deve desconsiderar a influência da conjuntura oitocentista e imperialista presente nos relatos, principalmente pelo uso de procedimentos científicos ancorados no colecionismo, o enfoque para a diferença e para a exceção, a exploração da taxonomia do mundo natural (LIMA, 2016).

Traçadas as devidas considerações sobre a cartografia e sua relação intrínseca com a historicidade da região Norte, adotaremos neste estudo uma abordagem da cartografia que extrapola seu caráter técnico. O que aqui se pretende é buscar conjugar as possibilidades que a cartografia enquanto arte oferece, ao problema que fundamentou nossa intenção de pesquisa: como tem se estruturado o campo de estudo acerca da educação em ciências e matemática na região norte do país? É possível mapear o desenvolvimento de pesquisas e publicações na região norte do país, com base em redes de colaboração científica?

Em suma, as contribuições dos naturalistas já referidos foram inestimáveis ao campo das ciências naturais e exatas. Seus relatos das riquezas naturais e a precisão das dimensões e/ou localizações dos espaços explorados enfatizam o quanto esses aspectos não estavam dissociados da vida cotidiana da população pioneira, interagindo com as experiências humanas em todas as suas nuances. Da mesma forma, o movimento aqui proposto é a compreensão do quanto os temas explorados pelas pesquisas no ensino de ciências e matemática vinculam-se/interagem (com) as reais demandas dos diversos atores envolvidos no processo formativo (escola-academia). Ciência, arte ou técnica? Para além de um debate conceitual revelaremos a cartografia implícita na realidade das publicações que se debruçam sobre o ensino de ciências e matemática da região norte do país.

2 A PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: ORIGENS, CARACTERIZAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A trajetória da pesquisa em educação em Ciências e Matemática no Brasil não se dá desvinculada do histórico da consolidação dessas referidas disciplinas no currículo da Educação Básica. O conhecimento acerca das peculiaridades desse percurso, nos auxilia a descortinar em que momento se entrelaçam ou desembaraçam as teias existentes entre o ensino de ciências e o ensino da matemática.

A disciplina de Ciências surge oficialmente no ensino secundário brasileiro na década de 1930, no texto da Reforma Francisco Campos como a disciplina de Ciências Físicas e Naturais. O movimento escolanovista influenciou de forma direta uma necessária reforma educacional para um país em processo de industrialização. No mesmo pano de fundo, as influências internacionais dos Estados Unidos e Europa direcionaram a modernização dos materiais didáticos, dentro de uma linha da experimentação, da redescoberta, dos kits de laboratório de custo acessível, das feiras de ciências, dentre outras inovações que se contrapunham às metodologias tradicionais e atrasadas (NETO, 2014). No âmbito da disciplina de Matemática, as mudanças da Reforma Francisco Campos ocasionaram a fusão de diferentes áreas (Álgebra, Aritmética, Geometria e Trigonometria) em uma única disciplina, além da re(formulação) do currículo no que tange a definição de função e a introdução de cálculo diferencial e integral no ensino secundário (SOARES, et al, 2004).

A defesa do ensino experimental surge como projeto nacional nos anos de 1950, a partir da criação da Seção São Paulo do Instituto Brasileiro de Educação Cultura (IBECC) em 1954, que influenciou a produção de materiais curriculares pautados no ensino laboratorial, inserindo atividades práticas no corpo do texto dos materiais didáticos. Na mesma época, era notória a

influência do modelo da disciplina de Biologia das escolas americanas, implantadas nas escolas brasileiras, sob influência do BSCS (Biological Sciences Curriculum Study). A ideia de que o ensino de Ciências é formar cientistas, vem desde esse tempo, em que se multiplicaram no Brasil, as traduções dos projetos estadunidenses. É justamente nesse período que temos a tradução e adaptação dos livros das versões³ verde e azul pela IBCEC (BARUFFI; PISA, 2015).

A década de 1960 anunciava a adesão ao Ensino de Ciências no currículo escolar de forma integrada, buscando articular os conteúdos específicos das áreas de Física, Biologia, Química e Geociências⁴. O campo de Educação em Ciências no Brasil consolida-se como área de pesquisa justamente nessa década, com a instalação da pós graduação em Educação e em Ensino de Ciências.

A produção científica emerge como um reflexo da inquietação de professores e pesquisadores, acerca da ausência de materiais de apoio de cunho nacional tanto no nível Fundamental quanto no Ensino Médio. A implantação dos projetos americanos e ingleses não traduzia as expectativas da cultura nacional (NARDI, 2005).

Ao final da década de 1960, temos a criação do primeiro curso de Mestrado dentro da área de Ensino de Ciências – Mestrado em Ensino de Física – pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Já no início da década seguinte, o curso de Mestrado em Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia) é implantado na Universidade de São Paulo, ampliando a rede nacional de pesquisa na referida área (NETO; SOUZA, 2023).

Os primórdios da pesquisa em torno da Educação Matemática entrelaçam-se ao estabelecimento da Pós Graduação no Brasil (1950) e, em consonância

³ A Versão do livro Azul contemplava conteúdos de Bioquímica e a Versão Verde abordava conteúdos de Ecologia (KRASILCHICK, 1972). Enquanto a Versão Verde priorizava as atividades práticas na abordagem dos conteúdos a Versão Azul valorizava os procedimentos para se chegar aos conhecimentos científicos (BARUFFI; PISA, 2015).

⁴ Na legislação da época a área de Geociências (Ciências da Terra) não era tida como interna às Ciências. Entretanto, desde a década de 1960, os conhecimentos da referida área estavam contidos nos conteúdos programáticos de Ciências Físicas e Biológicas nos cursos primário e ginásial.

com um movimento de âmbito internacional que visava o estreitamento entre a Matemática ensinada na Educação Básica e a Matemática da Academia conduzida por pesquisadores. Esse movimento foi traduzido no Brasil como Movimento da Matemática Moderna (MMM), organizado por intermédio de propostas que priorizavam a linguagem matemática; o rigor na representação de conceitos; a abordagem de conjuntos; o ensino das propriedades matemáticas; as simbologias como estratégias de formalização da linguagem matemática; a utilização de estratégias facilitadoras no estudo de operações pelas crianças, com a adoção de desenhos e cores representativos da modernidade da época (BORGES; FERNANDES, 2016).

As principais referências para a construção do currículo da Matemática dentro do MMM convergiam para: uma epistemologia subjacente com ênfase no problema lógico e na estruturação do conhecimento; uma didática com foco no ensino; modelos pedagógicos alicerçados no teorismo e tecnicismo; influência de Bourbaki e Piaget; seleção de conteúdos em função da estrutura da Matemática e de suas ideias centrais; organização linear dos conteúdos; lições teóricas como modalidade organizativa e relação professor x aluno centrada no professor (PIRES, 2008).

No bojo da Academia, o MMM impactou a formação de professores da área, e impulsionou a abertura de cursos de Pós Graduação dentro do escopo da educação matemática, além de propiciar a criação de grupos de pesquisa – como o pioneiro Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), em 1961, na cidade de São Paulo (NETO; SOUZA, 2023).

Na década de 1970, a perspectiva integrada faz parte do bojo das diretrizes curriculares de parte dos estados e municípios brasileiros. Na disciplina de Ciências foi proposta a elaboração de guias curriculares com tal abordagem integrada. Essa perspectiva se intensifica na década de 1980, com a adoção da interdisciplinaridade e o estudo do Ambiente sendo incorporado ao currículo de Ciências.

Na disciplina de Matemática, a epistemologia vigente durante as décadas de 1970 e 1980 dá ênfase às experimentações e às explicações dos “porquês”; a didática é direcionada à aprendizagem dos estudantes; o modernismo e o

procedimentalismo dominam enquanto modelos pedagógicos; o ensino recebe forte influência das ideias de Polya, Chevallard, Brousseau, Vergaud; a seleção de conteúdos valoriza o contexto social e a formação matemática do estudante; a quebra da linearidade é percebida na forma de organização dos conteúdos; e a relação entre professor x aluno passa a ser centrada sob a ótica do estudante (PIRES, 2008).

A década de 1990 até o início dos anos 2000 marca nova fase de consolidação de ideias, que visa, principalmente, uma quebra da lógica passiva e conteudista no ensino de ciências – mudanças essas direcionadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Os conteúdos passam a conjugar ao processo de aprendizagem, as esferas cultural e formativa do estudante. Trata-se da transição de um ensino de ciência pura para a concepção de Ciência/Tecnologia/Sociedade. Não é viável transmitir para as gerações futuras uma ciência fechada, com conteúdos engessados e acabados. A aculturação científica passa a ocupar o antigo “pódio” liderado pela até então “acumulação de conteúdos científicos”, uma vez que deve ser instigada nos estudantes a argumentação, ao invés do fornecimento de respostas definitivas ou imposição de pontos de vista pré-concebidos (CARVALHO, et al. 2012).

No âmbito da Matemática, os anos 1990 até 2000 marcam uma fase de foco no construtivismo; a valorização da aprendizagem; a psicologização dos modelos pedagógicos; a influência da etnomatemática e da modelagem; a relação dos conteúdos com a construção de competências e habilidades; a abordagem por projetos e sequências didáticas; a reciprocidade na relação professor X aluno (PIRES, 2008).

Outro marco importante dos anos 1990 é o surgimento do Mestrado em Ensino de Ciências (1995) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – até então inexistente no Nordeste brasileiro. O início dos anos 2000 coincide com a expansão da rede de pesquisa no nordeste brasileiro com a implantação do Programa de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências na Universidade Federal da Bahia (UFBA) e o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (NETO; SOUZA, 2023). Vale ressaltar que a criação da área de Ensino de Ciências e Matemática (atual Área de Ensino) pela Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) nessa época, incentivou sobremaneira tal crescimento e difusão (NETO, 2014).

A área conhecida como Amazônia Legal⁵ só teve seu primeiro Programa de Pós Graduação em nível de Mestrado no Norte do país, implantado em 2002, em Belém – PA pelo Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC/UFPA). O Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática surge com duas linhas de pesquisa – Formação de Professores e Processo de Ensino e Aprendizagem. Posteriormente, em 2009, o Programa ampliou-se para a oferta do Doutorado em duas áreas de concentração (Educação Matemática e Educação em Ciências). Os esforços em torno da convergência entre atividades de ensino e pesquisa, prosseguiram na região Norte, servindo de apoio à implantação do segundo Programa de Pós-Graduação na área, em 2006 – o Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia (Universidade Estadual do Amazonas – UEA). O Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências na Amazônia é inaugurado em 2006, e transformado mais tarde em Mestrado Acadêmico. Em 2011, surge o Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, incluindo a Amazônia Legal, por intermédio de uma parceria entre a UFPA e UFMT (MATOS; GONÇALVES, 2014).

A segunda década dos anos 2000 é marcada por mudanças relevantes no currículo da Educação Básica. A Nova Base Nacional Comum Curricular, homologada em Dezembro de 2017, interpela especificidades que afetam o ensino de ciências e matemática. Duas mudanças expressivas no ensino médio foram: divisão da até então área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCNs do Ensino Médio) em duas áreas - individualizando a Matemática; ruptura com a anterior separação dos componentes curriculares dentro da área de Ciências da Natureza - como ocorria nas diretrizes dos PCNs (VIEIRA, et al, 2021).

Cabe aqui traçar um paralelo interessante entre o cenário vigente na Educação Básica e as pesquisas desenvolvidas na Academia no que tange o ensino de

⁵ [...] área que engloba sete Estados brasileiros (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Tocantins e parte do Mato Grosso e Maranhão) pertencentes à Bacia Amazônica e área de ocorrência das vegetações y

ciências e matemática. Neto (2014) relata em seu estudo, que o escopo das dissertações e teses brasileiras em ensino de ciências ao longo dos anos 1970, privilegiavam a educação superior como abordagem temática. Essa realidade era um reflexo da “expansão das vagas nas Instituições de Ensino Superior, à consequente melhoria dos seus quadros docentes e às exigências de titulação para ingresso ou ascensão na carreira de magistérios superior” (p. 120). Entretanto, essa tendência é modificada de forma expressiva a partir dos anos 1980, com a inclusão de estudos voltados para o ensino de ciências na educação básica, com forte concentração de trabalhos no ensino médio a partir dos anos 1990. Essa lógica converge para a estruturação dos programas específicos em Educação em Ciências ou das linhas de pesquisa na área de Educação ocupados predominantemente por professores do ensino médio ou fundamental, que se debruçam sobre o estudo e transformação da prática pedagógica, avaliação e construção de materiais didáticos, metodologias e técnicas de ensino inovadoras e outras faces que perpassam a sala de aula da educação básica (NETO, 2014).

Fica notório que o processo de expansão da pós-graduação na realidade nacional não se deu de forma homogênea em todas as suas dimensões geográficas. O eixo Sudeste-Sul ainda concentra a produção na área de Ensino de Ciências, embora a criação dos programas na área de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES (Atual área de Ensino) tenha expandido as pesquisas no Centro-Oeste, Nordeste e Norte ao longo da década de 2000 (NETO 2014).

O campo de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática na Região Norte do país ainda esbarra na discrepância com as demais regiões. A pesquisa constitui-se um fator propulsor do desenvolvimento regional e,

Os Estados e regiões menos desenvolvidos são carentes de universidades, o que implica menores condições de implantação de programas de pós-graduação voltados às pluralidades regionais (MATOS; GONÇALVES, 2014, P. 362).

Por um lado, temos a maior Região do Brasil em termos de extensão geográfica, por outro a menor em quantitativo de cursos na área de Educação. Segundo dados da Geocapes, em 2016, a Região Norte apresentou o menor quantitativo de Programas de Pós Graduação em Educação, entre as regiões

brasileiras, sendo 9 programas na esfera administrativa federal; 2 na esfera estadual e nenhum de âmbito privado (CASTRO; OLIVEIRA, 2022).

Dados do Balanço (2023) do Plano Nacional de Educação (às vésperas do final de sua vigência do Plano, em Junho de 2024) apontam que a distribuição de doutores e mestres no cenário nacional replica essa realidade subalterna imposta à região Norte, região de menor crescimento no número de profissionais formados, quando comparada às demais regiões brasileiras. A discrepância, em termos de população, contrasta cerca de 1,47 novos doutores titulados a cada 10 mil habitantes da região Sul, 1,2 no Sudeste e 0,83 na Região Centro Oeste – enquanto nas Regiões Nordeste e Norte os índices são de 0,56 e 0,35 respectivamente (BRASIL, 2023).

Uma vez delineados os principais marcos da trajetória da pós graduação em ensino de ciências e matemática no contexto brasileiro, vale ressaltar que seu processo de expansão vincula-se diretamente à melhoria na qualidade do ensino, pesquisa e extensão em diversos níveis e segmentos da sociedade. Investir nesse campo temático contribui para uma sensibilização acerca das problemáticas educacionais; aprimora a qualificação dos profissionais do ensino, além de ampliar o quadro de especialistas na educação (MATOS; GONÇALVES, 2014).

Seria produtivo desconsiderarmos o fato de que existe uma dependência científico-cultural com relação aos investimentos entre as diferentes regiões do país não somente no aspecto educacional, como também econômico. Uma pesquisa publicada em 2022, sinaliza que embora a região Norte invista mais em educação proporcionalmente em relação ao PIB – é o caso dos Estados e municípios que compõem a Amazônia Legal – a região concentra o menor investimento em educação por criança (COSTA; NETO; DUARTE, 2022). Crianças oriundas de lares em que seus progenitores têm pouca escolaridade, pouco acesso possuem a bens materiais. Os gastos por estudante acabam sendo menores que a média nacional, fator provocado, principalmente, pela pobreza da região e seu perfil demográfico - maior número de jovens (COSTA; NETO; DUARTE, 2022).

A realidade supracitada só revela a necessidade de que estudos e pesquisas voltados para as idiossincrasias da região Norte sejam conduzidos, a fim de ampliar o refinamento das investigações nos variados desafios que perpassam a região. Como nos diz Matos; Golçalves (2014): “a formação com qualidade. de uma comunidade de mestres e doutores nas problemáticas da educação em ciências e matemática, específicas da região, poderá ser um pilar de apoio ao desenvolvimento e poder econômico” (p. 371).

A reinvenção da cartografia desproporcional que retrata a trajetória da pós-graduação no Brasil, implica diretamente na qualificação de mestres e doutores, provenientes das regiões em desvantagem dentro desse contexto de imperialismo científico. Em outras palavras, pesquisadores que possam trazer aspectos de seu próprio espaço geográfico, tratando de problemáticas específicas de seu contexto. Sujeitos qualificados geradores de reflexões e práticas sobre o ensino de ciências e matemática. Finalmente, a utopia de que essas pesquisas sejam de fato incorporadas, como sociedade, “pelo uso do conhecimento e pela educação de qualidade, ao processo civilizatório global, à contemporaneidade do mundo, à cidadania universal dos povos” MELLO, 2007, p. 46) pelo mérito que lhe são intrínsecas.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O estudo em questão é de base qualitativa calcado em pesquisa exploratória. A pesquisa de natureza qualitativa busca lidar com fenômenos a partir de uma análise hermenêutica dos dados (APOLLINÁRIO, 2004). A interpretação do pesquisador tem importância fundamental nesse tipo de abordagem, uma vez que a compreensão ou interpretação de um fenômeno exige descortinar o significado que os Outros dão às suas práticas (MENEZES et al, 2019; GONSALVES, 2003).

A pesquisa exploratória objetiva aclarar ideias acerca de um fenômeno pouco conhecido dentro de uma visão panorâmica. Esse tipo de abordagem considera-se “pesquisa de base” uma vez que fornece dados elementares “que dão suporte para a realização de estudos mais aprofundados sobre o tema”

(GONSALVES, 2003, p. 65). Em se tratando da análise das principais temáticas sobre o ensino de ciências e matemática explorados por programas de pós-graduação na região Norte do país, a escolha pelo cunho exploratório é pertinente quando se trata de estudos bibliográficos (MENEZES et al, 2019).

O procedimento de coleta e interpretação dos dados adotado implica a análise de conteúdo de Bardin, cujas etapas de execução serão devidamente detalhadas nas próximas linhas.

Segundo Bardin (2016) a análise de conteúdo estrutura-se em torno do que a autora denomina como polos cronológicos, quais sejam: pré-análise (1); exploração do material (2); tratamento dos resultados, inferência, e interpretação (3).

Na fase de pré-análise foi realizado o contato inicial com os documentos em potencial para estudo (“leitura flutuante”). Considerando a intenção da pesquisa em mapear os temas explorados pelos programas de pesquisa em pós-graduação em ensino de ciências e matemática (PPGECM) da Região Norte do país foi definido como objeto de estudo, os artigos publicados em periódicos oriundos de trabalhos dos principais programas de pós-graduação em ensino de ciências e matemática.

Como nos diz Bardin (2016), a escolha do universo de documentos deve ser compatível com o fornecimento de informações que auxiliie na compreensão do problema de pesquisa previamente levantado. Nesse sentido, optou-se pela delimitação de publicações no universo de programas de pós-graduação da Recima (Rede de Educação Científica e Matemática), haja vista o comprometimento desse plano com o desenvolvimento e consolidação dos PPGECM. São integrantes do Recima, a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), a Universidade Federal do Tocantins (UFT) e a Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O principal objetivo dessa rede de colaboração é o aprimoramento do ensino de ciências e da educação matemática no âmbito da educação básica, contemplando dois eixos temáticos de atuação: processos formativos na educação básica (1) e divulgação e popularização da ciência e tecnologia (2).

A pesquisa deu-se com base nos trabalhos publicados nos anos de 2021 e 2022. A escolha dos respectivos anos (de início e término) das publicações deu-se considerando as defesas de dissertações dos programas de pós-graduação de âmbito do Recima. Para tal, foram considerados os seguintes critérios:

- a- Ano de início – que contenha publicações oriundas de trabalhos de defesa (mestrado) dos 3 programas de pós graduação de âmbito do Recima;
- b- Ano de início – que seja o ano subsequente ao ano das primeiras defesas ocorridas no programa de pós graduação; e
- c- Ano final - que se considere o ano precedente ao início da pesquisa que deu origem ao artigo em questão.

Nesse sentido, considerou-se 2021 como período inicial, uma vez que o referido ano é o primeiro que abarca dissertações defendidas pelos 3 programas de Pós-Graduação. O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática mais recente no âmbito da Recima é de 2019 (UFNT) com suas primeiras defesas ocorridas, portanto, em 2021. Já para a determinação do ano de término, levou-se em consideração o início da pesquisa (a definição de seu tema, problema e objetivos) que originou o artigo que se lê.

Os documentos retidos foram selecionados a partir de busca na plataforma sucupira no endereço eletrônico: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/producaoIntelectual/listaProducaoIntelectual.jsf>. Foram preenchidos na página os campos: “ano”; “instituição de ensino superior”; “programa”; “tipo de produção” e “subtipo da produção”, conforme Quadro 1 abaixo:

Quadro 01: Pesquisa por artigos publicados em periódicos. Fase de pré-análise de conteúdo de Bardin.

PESQUISA PLATAFORMA SUCUPIRA					
SIGLA DA IES	INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR	ANO	PROGRAMA	TIPO DE PRODUÇÃO	SUBTIPO DA PRODUÇÃO
PA	UNIFESSPA	2021	Educação em Ciências e Matemática	Bibliográfica	Artigo em periódico
		2022			
NT	UFNT	2021	Ensino de Ciências e Matemática	Bibliográfica	Artigo em periódico
		2022			
MA	UFMA	2021	Ensino de Ciências e Matemática	Bibliográfica	Artigo em periódico
		2022			

É nessa etapa da análise de Bardin que os objetivos da pesquisa são (re)formulados. Considerando a intenção inicial desse estudo, o objetivo principal foi investigar os temas em educação em ciências e matemática contemplados por pesquisas na Região Norte do país e, publicadas em periódicos científicos. Os objetivos ampliaram-se para: traçar uma cartografia dos temas em educação em ciências e matemática abordados pelas publicações no âmbito da Recima; compreender as convergências e/ou divergências entre as temáticas retratadas pelos estudos publicados e as idiosincrasias percebidas na realidade da educação básica na Região Norte.

Dando sequência à pré-análise, buscou-se a elaboração dos indicadores que segundo Bardin (2016) possibilitam identificar nos materiais de estudo, a essência da mensagem. Para tal, são “recortados” do texto “unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidade de codificação para o registro de dados” (p. 130). Nesse sentido, buscou-se no tratamento exaustivo dos artigos publicados: a análise dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos, para identificação em qual(is) área(s) do ensino de ciências e matemática “enquadra-se” cada objeto de estudo dos artigos. Foi

possível, então, formular indicadores temáticos categorizados em fase posterior.

Uma vez delimitados e aplicados os procedimentos de pré-análise e análise dos materiais (objeto de estudo), a etapa seguinte, segundo (Bardin, 2016), consiste na exploração do material com “operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (p. 131). Em se tratando de uma pesquisa qualitativa, a unidade de registro adotada para codificação, foram os temas dos artigos (análise temática). A análise temática foi extraída dos títulos e resumos dos estudos e permitiu identificar os “núcleos” de sentido que compõem os trabalhos o que, posteriormente, pode auxiliar no estudo de tendências, a saber: quais as tendências das pesquisas e estudos em ensino de ciências e matemática da região norte do país?

A etapa seguinte da análise de conteúdo é a categorização que visa classificar os “elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamentos segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos (Bardin, 2016, p. 147). A categorização envolve um agrupamento efetuado em razão de características em comum entre os elementos analisados. Dessa forma, a percepção de objetos de estudo em comum entre os artigos analisados, deu origem às categorias subsequentes, denominadas conforme áreas e subáreas abarcadas pelo ensino de ciências e matemática (Quadro 2).

Quadro 2: Categorias terminais e subcategorias. Fase de categorização de análise de conteúdo de Bardin.

Nº DE CATEGORIAS	CATEGORIAS TERMINAIS	CÓDIGO DA CATEGORIA	SUBCATEGORIA 1	CÓDIGO SUBCATEGORIA 1	SUBCATEGORIA 2	CÓDIGO SUBCATEGORIA 2	SUBCATEGORIA 3	CÓDIGO SUBCATEGORIA 3	SUBCATEGORIA 4	CÓDIGO SUBCATEGORIA 4	SUBCATEGORIA 5	CÓDIGO SUBCATEGORIA 5
1	Alfabetização científica e matemática	1	Alfabetização e ensino de ciências	a	Alfabetização e ensino da matemática	b	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	Análise do comportamento e ensino-aprendizagem de ciências e matemática	2	Aspectos qualitativos	a	Escalas e aspectos psicométricos	b	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	Currículo e formação docente no ensino de ciências e matemática	3	Formação inicial	a	Formação continuada	b	Saúde emocional docente	c	-----	-----	-----	-----
4	Divulgação científica e popularização da ciência	4	Divulgação científica e democratização da ciência	a	Comunicação e difusão científica	b	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5	Educação não formal e cultura na educação em ciências e matemática	5	Espaços de educação não formal	a	Etnomatemática, educação indígena e quilombola	b	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	Filosofia, história e sociologia da ciência no ensino de ciências e matemática	6	História e natureza da ciência	a	Sociologia e filosofia da ciência	b	-----	-----	-----	-----	-----	-----

7	Educação especial e ensino de ciências e matemática	7	Materias didáticos para alunos da educação especial	a	Ensino e aprendizagem de alunos da educação especial	b						
8	Linguagens e educação matemática	8	Proficiência de leitura e escrita da linguagem matemática	a	Análise do discurso matemático presente em materiais instrucionais /ou escolares	b						
9	Metodologias no ensino de ciências e matemática	9	Metodologias ativas no ensino de ciências e matemática	a	Análise do livro didático	b	Sequências didáticas	c	Outras metodologias e/ou estratégias didáticas	d		
10	Organização escolar e políticas educacionais no ensino de ciências e matemática	10	Reforma do novo ensino médio	a	BNCC	b	Projeto político pedagógico	c	Temas transversais e interdisciplinaridade em políticas educacionais	d	ENEM	e
11	Ensino de ciências e matemática na EJAI	11	Ensino de matemática na EJAI	a	Ensino de ciências na EJAI	b						
12	Tecnologias digitais e ensino de ciências e matemática	12	Uso de tecnologias em estratégias didáticas	a	Alfabetização midiática e digital	b						
13	Teorias da aprendizagem no ensino de ciências e matemática	13	Teorias pedagógicas internacionais da aprendizagem	a	Teorias pedagógicas nacionais da aprendizagem	b						

Uma vez elencadas as categorias finais, pautadas nos objetivos e instrumentos do estudo em questão, a etapa seguinte foi o tratamento dos resultados, inferência, e interpretação. É de suma importância conceber que a análise de conteúdo pode fornecer pistas e informações suplementares ao leitor crítico de uma mensagem. A análise de conteúdo segundo Bardin (2016), pode “realizar-se a partir de significações que a mensagem fornece” (p.167). Na fase das inferências, o tratamento dos resultados pode permitir “captar” significações para além dos conteúdos contidos no material coletado. Para o estudo aqui apresentado, por exemplo, quais temas estão presentes nas publicações em ensino de ciências e matemática e que convergem para as reais demandas da educação básica nas escolas da região investigada? Ou, os temas contemplados pelas pesquisas em ensino de ciências e matemática sinalizam um tendência teórico-metodológica? Ou, existe convergência/divergência dos temas das pesquisas em ensino de ciências e matemática com as particularidades da educação básica no norte do país?

Nesse segmento, as inferências conduziram e trouxeram resultados para os objetivos previamente traçados, e as significações/impressões/interpretações são devidamente detalhadas no próximo tópico.

4 ESTUDOS E PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: CARTOGRAFIA DA REGIÃO NORTE

A relação entre ensino e pesquisa não é uma discussão recente no palco da prática docente. As tensões que permeiam o dualismo pesquisa X ensino advém do próprio histórico de como tem sido estruturado o campo acadêmico – por uma baixa integração entre ensino e pesquisa (SANTOS, 2001).

A sacralização do modelo de pesquisa, nos moldes acadêmicos, fundamenta-se por um dito de regras – tidas como verdades – criadas pelas comunidades científicas, e que detêm a autoridade e as normas para validar ou invalidar uma determinada atividade como pesquisa (SANTOS, 2001). Como nos diz Chassot (2006), trata-se de um sistema próprio de classificação do que se considera área “hard” ou “soft” da ciência.

A ideia de professores que realizam pesquisa na escola, é uma iniciativa que tem sua gênese no final do século XIX e início do século XX, conhecido como movimento para o estudo científico da educação. Entretanto, nesse movimento, foi atribuído ao professor o papel de mero executor de pesquisas em suas salas de aula, elaboradas por pesquisadores no bojo das universidades (ANDERSON; HERR; NIHLEN, 1994). Nessa perspectiva, o professor coloca-se como um fornecedor de dados a serem analisados estatisticamente pelos pesquisadores da Academia. Ora, o professor sob essa ótica, deixa de ser um profissional reflexivo para prestar-se ao papel de consumidor de pesquisas realizadas por outrem (ZEICHNER; DINIZ-PEREIRA, 2017). Longe de desconsiderar a importância das análises provenientes da academia, existe uma prerrogativa essencial nesse processo: a importância de que os professores possam se apropriar dos resultados das pesquisas, no sentido de potencializar o seu trabalho em sala de aula, principalmente de suas próprias experiências, valendo-se dos processos de produção do conhecimento.

Como nos diz Santos (2001), não é qualquer tipo de pesquisa que contribui para o processo de formação docente. Muitos bons pesquisadores não são bons professores! Há que abster-se da relação hierárquica entre universidade e escola – uma geradora de tensões ainda nos dias atuais – em prol da prática reflexiva do professor que atua na educação básica, e que investiga, experimenta e conduz os processos de ensino e aprendizagem em sua sala de aula. Segundo Perrenoud (2002), a prática reflexiva aproxima o docente da ideia de tornar-se investigador. Por isso, somente por intermédio da pesquisa o professor pode tornar-se um profissional reflexivo.

A pesquisa aqui pretendida assenta-se sob a égide desse professor reflexivo. O mapeamento dos estudos e pesquisas acerca do ensino de ciências e matemática realizados nos programas de pós-graduação de influência da Recima, busca justamente aproximar o âmbito da escola comum aos muros da universidade, principalmente no sentido de convergir as demandas e necessidades daqueles que vivem o chão da escola – os professores – com as investigações conduzidas pelos pesquisadores dentro da Academia, grande parte oriundos dessas mesmas escolas da educação básica.

Matos e Gonçalves (2014) apresentam um levantamento sobre a atuação profissional de egressos de dois Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na Região da Amazônia Legal (UFPA⁶ e UEA⁷). O estudo mostrou que os egressos atuam em múltiplos espaços educacionais, sendo que na Educação Básica, encontram-se profissionais em salas de aula (docência) e na gestão, embora a maioria esteja ativo na Educação Superior (seja na docência em licenciaturas, na formação continuada, no PARFOR⁸ e/ou outros segmentos). O estudo evidencia ainda, profissionais que atuam na interseção da Educação Básica e Superior, seja no âmbito das licenciaturas, do PARFOR, na formação continuada ou outras instâncias, o que possibilita um rico intercâmbio entre escola e academia, levando educação científica e matemática na constituição da cidadania.

Concernente à pesquisa no campo de ensino de ciências e matemática, este trabalho buscou mapear quais são os focos temáticos dos estudos realizados por pesquisadores participantes da Recima. Nesse sentido, nas próximas linhas serão apresentados os desdobramentos da análise dos trabalhos investigados, com ênfase no exercício reflexivo acerca dos problemas sócio-educacionais característicos da região de abrangência da Recima e sua pertinência aos focos temáticos de maior incidência nos programas de pós-graduação correspondentes.

O Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECM/Unifesspa implantou o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática em 2018, com uma área de concentração intitulada: “Educação em Ciências e Matemática”, e duas linhas de pesquisa, a saber: (1) Epistemologia do conhecimento, do ensino e da aprendizagem em ciências e matemática e (2) Formação de professores em ciências e matemática.

Entre 2018 e 2022, o PPGECM – Unifesspa levou à defesa 35 dissertações distribuídas nas duas linhas de pesquisa. Com relação às publicações provenientes dos egressos, no ano de 2021, foram publicados 34 artigos

⁶ Universidade Federal do Pará.

⁷ Universidade Estadual do Amazonas.

⁸ Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica.

científicos sendo o maior percentual (23,5% ou 8 artigos) de trabalhos publicados, relacionados à categoria terminal: “Currículo e Formação Docente no Ensino de Ciências e Matemática”. Dos 8 trabalhos dessa categoria terminal: 3 vinculam-se à subcategoria “Formação Inicial”; 3 relacionam-se à subcategoria “Formação continuada” e 2 artigos adequa-se à subcategoria “Saúde Emocional Docente” (Figura 01).

Figura 01: Cartografia das publicações da UNIFESSPA/Pará no ano de 2021.



Ainda com relação ao ano de 2021, as categorias terminais “Filosofia, História e Sociologia da ciência no ensino de ciências e matemática” e “Metodologia no Ensino de Ciências e Matemática” alcançaram a segunda posição em maior número de trabalhos publicados, ambas com 14,7% cada (5 trabalhos). Na categoria 6⁹, 4 trabalhos estão vinculados à subcategoria “a” e 1 trabalho enquadra-se na subcategoria b. Com relação à categoria 9, foi observado o

⁹ Os códigos para as respectivas categorias terminais e subcategorias estão delimitadas no Quadro 2.

seguinte enquadramento: 3 trabalhos com o código 9aPA¹⁰ e 2 trabalhos com o código 9dPA. A categoria “Educação Especial e ensino de ciências e matemática” obteve a terceira colocação com 11,8% (3 publicações) dos trabalhos, todos relacionados à subcategoria “a” (Figura 01).

Em 2022, foram localizados 34 artigos científicos, sendo a categoria: “Currículo e Formação Docente no Ensino de Ciências e Matemática” responsável pela maioria das publicações (23,5% ou 8 trabalhos): 6 artigos 3aPA e 2 artigos 3bPA. A segunda posição em número de trabalhos publicados ficou de posse da categoria “6” (20,6% ou 7 trabalhos) com 3 trabalhos relacionados ao código 6aPA e 4 artigos 6bPA. O terceiro lugar esteve com a categoria “Organização escolar e políticas educacionais no ensino de ciências e matemática” com 11,8% das publicações totais, sendo 3 artigos do código 10ePA e 1 artigo 10bPa (Figura 02).

Figura 02: Cartografia das publicações da UNIFESSPA/Pará no ano de 2022.



¹⁰ Conforme os Quadros 1 e 2: o número inicial do código indica a categoria terminal; a letra minúscula indica a subcategoria e a sigla em letras maiúsculas faz referência à IES correspondente da Recima.

A cartografia da Unifesspa sinaliza uma predominância nos anos de 2021 e 2022 da categoria temática “Currículo e Formação Docente no Ensino de Ciências e Matemática” nos artigos publicados. Como percebido no histórico brasileiro, o grande impulso na implantação de programas de pós-graduação deu-se a partir da década de 1960, sendo nitidamente hegemônica a concentração desses programas nas regiões Sul e Sudeste. A desigualdade regional é claramente um fator que interfere no desenvolvimento de um determinado território, o que implica que Estados e regiões menos desenvolvidos, carecem de universidades e, logo, apresentam menores condições de implantação de programas de pós-graduação que considerem as pluralidades regionais (MATOS; GONÇALVES, 2014). O mapeamento dos artigos oriundos da Unifesspa converge para uma transformação desse histórico, principalmente pelo fato de que a formação inicial e continuada de professores apresenta uma capacidade transformadora, não apenas pelo fato de qualificar esses docentes para o ensino superior, mas também por possibilitar a formação de

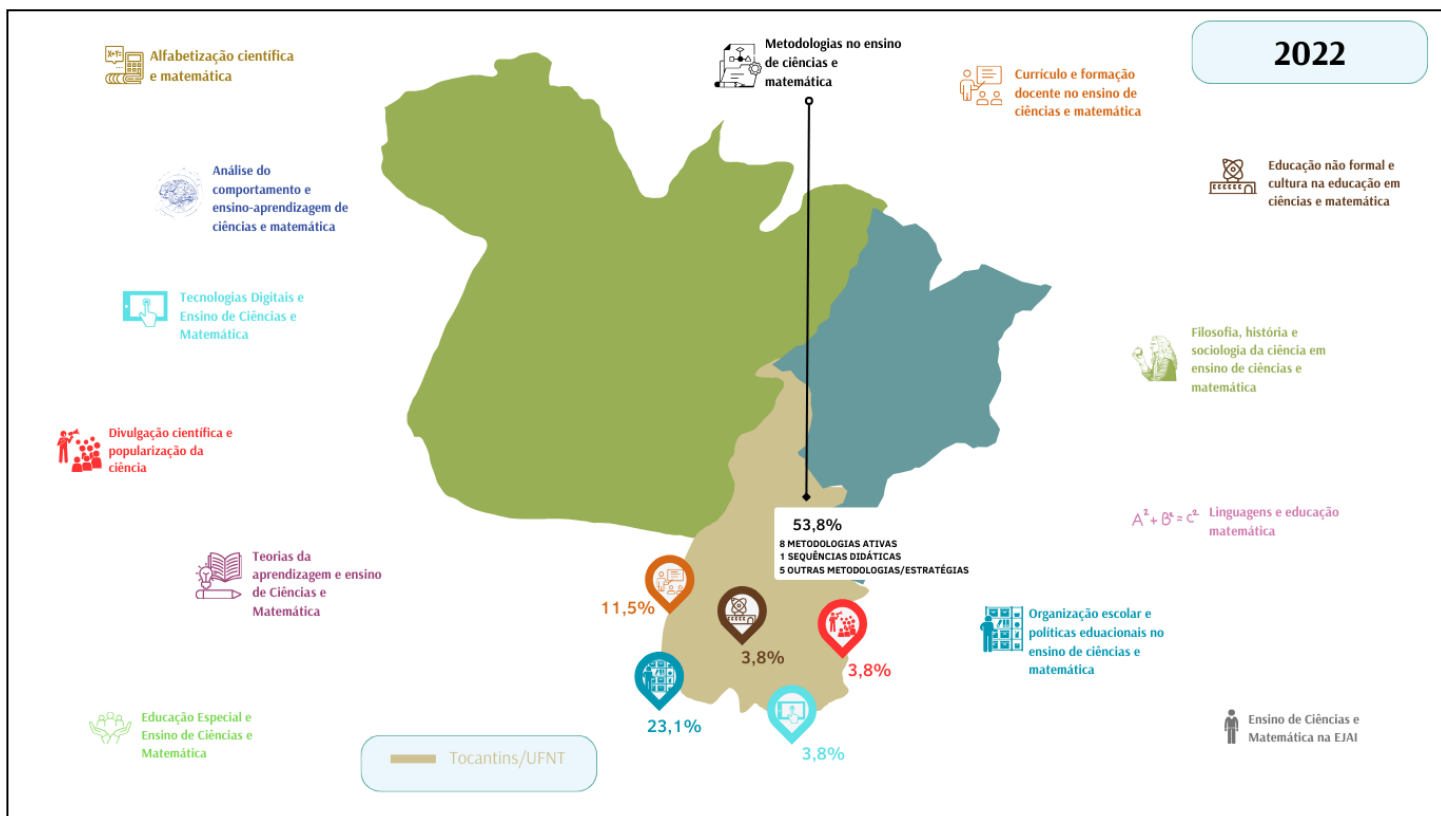
[...] novas gerações de pesquisadores, capazes de se tornarem mediadores avançados na continuidade do processo de investigação científica, tratando desde o conhecimento básico até a ampliação dos processos científicos, tecnológicos e sociais [...] tratando de problemáticas específicas inseridas nesse contexto [...] (MATOS; GONÇALVES, 2014, p. 390).

Dando continuidade à análise com os outros programas da Recima, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGecim/UFNT implantou o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática em 2019, com uma área de concentração denominada “Ensino de Ciências e Matemática, e duas linhas de pesquisa: (1) Ensino de Ciências e Matemática, Cognição e Currículo; e (2) Ensino de Ciências e Matemática, Divulgação Científica e Espaços Não formais.

Entre 2019 e 2022, o PPGecim/UFNT protagonizou a defesa de 15 dissertações distribuídas nas duas linhas de pesquisa. Em 2021, foram publicados 26 artigos sendo o maior percentual (38,5% ou 10 publicações) dos trabalhos relacionados à categoria: “Currículo e Formação Docente no Ensino de Ciências e Matemática”. Dentro dessa categoria, três artigos estiveram no

sendo 5 publicações classificadas em 10bNT e 1 artigo em 10cNT. O terceiro lugar em número de publicações foi alcançado pela categoria “3” com 11,5% (3 trabalhos) das pesquisas: 2 no escopo 3aNT e 1 no escopo 3bNT (Figura 04).

Figura 04: Cartografia das publicações da UFNT/Tocantins no ano de 2022.



O mapeamento das publicações advindas da UFNT sinaliza um dado interessante, principalmente com relação ao ano de 2022. A categoria de maior incidência no referido ano foi “Metodologias no Ensino de Ciências e Matemática” sendo a subcategoria “Metodologias ativas no ensino de Ciências e Matemática” a mais “ênfaticada” dentro dos trabalhos.

As metodologias ativas de ensino ganharam notoriedade principalmente após o período de pandemia, dado o desafio do ensino híbrido e remoto no Brasil. Ademais, as transformações catalisadas com a globalização e consequente atribuição de uma cultura digital, trouxeram à tona a necessidade de ressignificar as práticas pedagógicas pela combinação de metodologias ativas nesses contextos híbridos. Por outro lado, a análise das metodologias de ensino adotadas nos mais diversos contextos escolares, revela que, embora

estejamos imersos na era digital e tecnológica, as estratégias de ensino predominantes são as dedutivas: primeiro o professor transmite a teoria e depois os alunos são impelidos a aplicá-las em situações pontuais (BACICH; MORAN, 2018). Embora a aprendizagem por meio da transmissão professor-aluno seja relevante, aprender pelo questionamento e pela experimentação induz de forma mais ampla, profunda e crítica a apreensão da realidade e do conhecimento que se deseja ensinar.

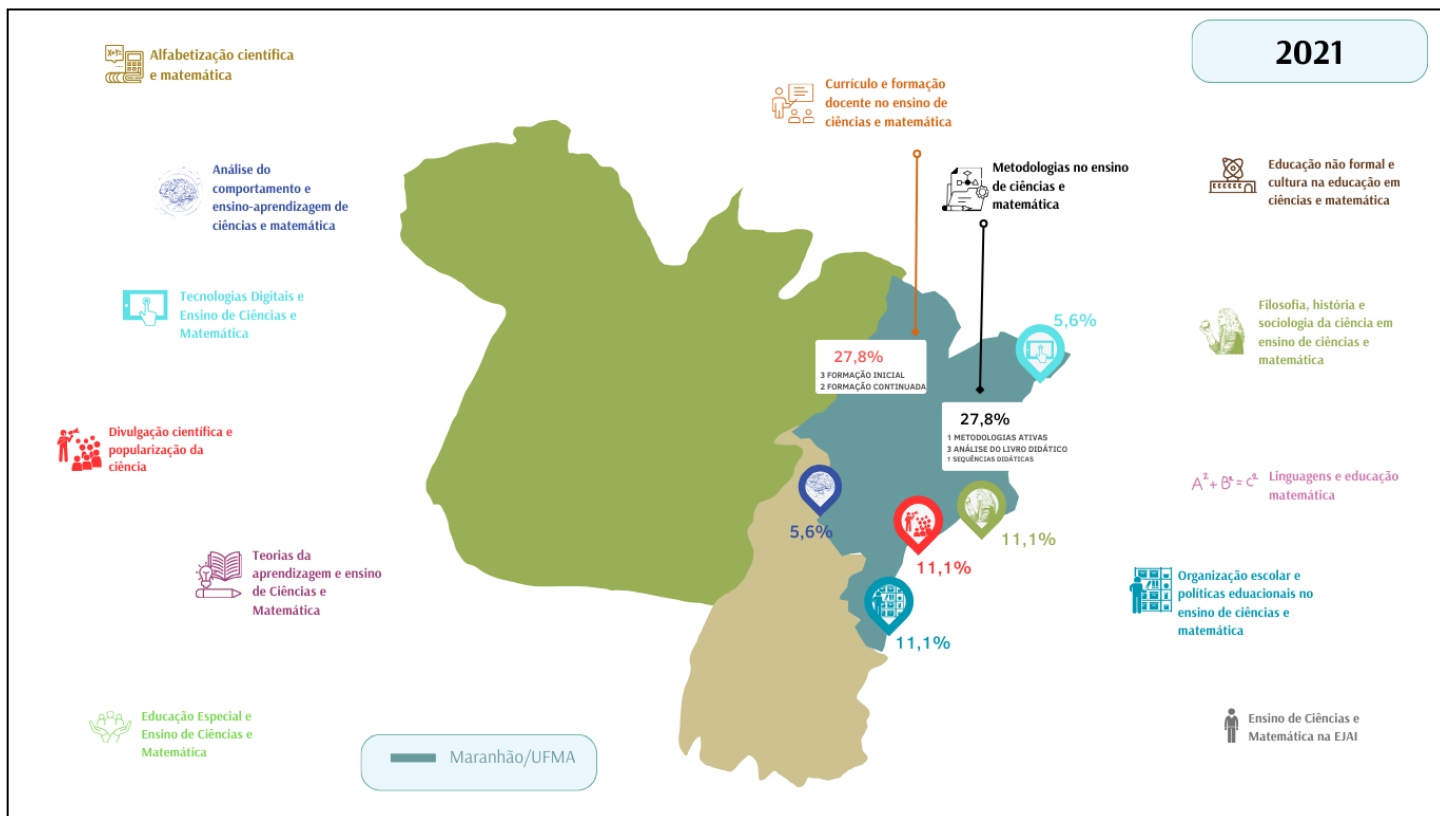
Ao analisarmos os índices das publicações vinculadas ao PPGecim/UFNT percebe-se claramente a relevância dada pelos pesquisadores à temática das metodologias ativas de ensino. Essa realidade desmantela uma falsa ideia de que a região norte do país é obsoleta ou estagnada tanto do ponto de vista histórico-cultural quanto no aspecto econômico e científico. Na contramão de um imperialismo científico historicamente atribuído ao eixo sul-sudeste, a região norte tem avançado em suas pesquisas de forma concomitante às novas demandas que adentram a educação básica. Na prática, esta realidade significa a formação de pesquisadores capazes de impulsionar a expansão da Educação em Ciências e Matemática no Brasil, porém não mais no sentido de “consumidores” do que se produz em outras regiões, mas como agentes que disseminam conhecimento, e que no bojo desse conhecimento disseminado, dão devida evidência às idiossincrasias de sua região, e tornam conhecidas tais particularidades para outros territórios nacionais.

Finalmente com relação à terceira IES de abrangência da Recima, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPECEM/UFMA teve a implantação do seu Mestrado no ano de 2015 com a área de concentração intitulada “Ensino de Ciências e Matemática” e duas linhas de pesquisa: (1) Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e (2) Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores em Ciências e Matemática.

Entre 2015 e 2022 o PPECEM/UFMA levou à defesa 51 dissertações vinculadas às duas linhas de pesquisa. Com relação às publicações provenientes dos egressos, no ano de 2021, foram publicados 18 artigos sendo o maior percentual de publicações relativo às categorias “Currículo e Formação Docente no Ensino de Ciências e Matemática” e “Metodologias no Ensino de

Ciências e Matemática” ambas igualmente com 27,8% (5 artigos) do total de publicações no referido ano (Figura 05).

Figura 05: Cartografia das publicações da UFMA/Maranhão no ano de 2021.



Na categoria 3, 3 trabalhos estão vinculados à subcategoria “a” e 2 artigos enquadram-se na subcategoria b. Com relação à categoria 9, foi observado o seguinte enquadramento: 1 trabalho com o código 9aMA; 1 artigo 9cMA e 3 publicações 9bMA. Na segunda posição encontram-se as categorias 4, 6 e 10, igualmente com 11,1% (2 artigos) do total de publicações. Na categoria “Divulgação científica e popularização da ciência”, 1 dos artigos vincula-se ao código 4bMA e a outra publicação enquadra-se no código 4aMA. Dos dois trabalhos encontrados na categoria terminal 6: 1 trabalho relaciona-se à subcategoria “a” e o outro à subcategoria “b”. A categoria “Organização escolar e políticas educacionais de ciências e matemática” reuniu as duas publicações na subcategoria “Temas transversais e interdisciplinaridade em políticas educacionais”. O terceiro lugar em número de publicações foi de 5,6%, percentual observado igualmente nas categorias “Análise do comportamento e

Em 2021, a cartografia do PPGEEM da UFMA, revela uma preocupação com a análise e avaliação do livro didático referente ao campo das “Metodologias do Ensino de Ciências e Matemática” – muito embora as metodologias ativas de ensino têm ocupado lugar de destaque com o advento das tecnologias e a transformação da figura do professor – antes tido como um mero informador para tornar-se um professor reflexivo, pelo exercício da curadoria.

Barbosa; Rodrigues e Gomes (2016) abordam a importância de que os livros didáticos, possam assumir as particularidades da região de seus respectivos autores, uma estratégia que potencializa a valorização da arte, cultura, linguagem, economia, dentre outros aspectos próprios das idiosincrasias regionais, principalmente com base em um país com extensões continentais, como o Brasil.

Na Região Norte do país, os livros didáticos adotados são, em sua grande maioria, oriundos de autores e editoras do eixo Sul-Sudeste. Esse panorama traz impactos indesejados à aprendizagem dos estudantes, uma vez que os exemplos apresentados pelos livros didáticos, são desconhecidos da realidade daqueles que os usufruem (BARBOSA; RODRIGUES; GOMES, 2016). Importa que os livros didáticos possam valer-se do incentivo à aplicação do método científico, de forma que os estudantes possam apropriar-se das investigações que analisam fenômenos do meio, sendo capazes de tomarem decisões e conclusões coerentes com sua realidade, contexto social, histórico e cultural. Aplicada à realidade da Região Norte, por exemplo,

Usar um papagaio (*Amazona aestiva*) no lugar do tuiuiú, um catitu (*Tayassu tacaju*) ao invés de uma capivara, um jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) substituindo o jacaré-do-pantanal e, como exemplo de ser autotrófico, o miritizeiro (*Mauritia Flexuosa*) daria uma visão mais clara da situação que está sendo representada, por serem espécies que os alunos ou já viram ou pelo menos já ouviram relatos sobre a existência deles (p. 2).

Concernente ao ano de 2022, a “Formação Inicial” foi a subcategoria com maior índice de publicações no âmbito do PPECEM/UFMA. Souza; Chaves e Silva (2022) apresentam um estudo sobre a formação inicial de professores que ensinam Matemática no âmbito do Parfor, na Universidade Federal do Maranhão, sobre as concepções docentes e características dos egressos. Os resultados publicados pelos autores revelam a dimensão do quanto a

Licenciatura em Matemática do Parfor representou uma melhoria profissional e pessoal dos docentes envolvidos na pesquisa. Ademais, na perspectiva dos efeitos que reverberam sobre essa formação, o trabalho evidencia um avanço nos municípios atendidos pela licenciatura em matemática, com aumento nos índices de avaliação da educação, número de medalhas em competições de matemática e melhoria da capacitação de docentes em matemática nos municípios parceiros.

Ainda sobre a cartografia da UFMA e a interpretação dos dados apresentados para 2022, Silva e Araújo (2023) discutem uma análise interessante em torno de cursos de licenciatura em Biologia no âmbito da Amazônia Paraense. Em levantamento feito pelos autores, foi verificado um número significativo de trabalhos de TCC que elencam os princípios da Educação para Sustentabilidade em sua complexidade. Esse dado é relevante pois sinaliza uma conformidade com a formação acadêmica pretendida para a região de localização das IES investigadas. Ao mesmo tempo, foi percebida nessa análise uma incipiência na abordagem de temas que valorizem a cultura popular, o bem-estar social e a sustentabilidade socioambiental – uma realidade que também revela fragilidades e perspectivas de discentes, docentes e coordenadores da região, acerca de aspectos teóricos e práticos que permeiam o currículo da formação inicial.

Em suma, o mapeamento das publicações de abrangência da Recima descortina concepções pré-concebidas atribuídas à região Norte do país, principalmente em torno da crença em uma sobrelevação do caráter “científico-acadêmico” do que se é produzido pela Academia no eixo norte-sul do país. Por outro lado, conhecer esse pano de fundo, nos impute a responsabilidade de perceber ajustes e alinhamentos necessários entre o que se é abordado pelas pesquisas (de posse do pesquisador da Academia) e o currículo vivido na escola básica (de posse do professor-pesquisador) – objeto próspero de estudo para pesquisas vindouras.

5 IMPRESSÕES FINAIS

[...] nossas concepções de espaço e as concepções que temos de nós mesmos estão inextricavelmente entrelaçadas. Como nós, seres humanos, estamos inextricavelmente incrustados no espaço, o que pensamos ser deve logicamente refletir em nossas concepções do esquema espacial mais amplo. Nesse sentido uma história do espaço torna-se também uma investigação de nossas concepções cambiantes de humanidade (WERTHEIM, 2001, p. 27)

O ato de cartografar no contexto da produção moderna, nos remete à exatidão e rigor matemáticos, caros à tradição científica moderna, e fundamentais à construção da noção de espaço (KATUTA, 2013). Por outro lado, adotamos aqui uma visão menos tecnicista da temática, pois subjacente às figurações espaciais cartográficas existe uma concepção a respeito da/natureza do mundo.

“Tempo e Espaço são instrumentos de orientação indispensáveis aos seres humanos na realização de suas tarefas” (KATUTA, 2013, p. 17), e que revelam padrões de significados projetados por intermédio das formas de comunicação (linguagens). Em outras palavras, as concepções de mundo e cultura, “parametrizam pensamentos, relações e práticas dos seres humanos” (p. 17) o que faz com que a cartografia represente diferentes cosmologias.

A pesquisa aqui apresentada objetivou investigar os temas em educação em ciências e matemática contemplados por pesquisas na Região Norte do país e, publicadas em periódicos científicos. À luz da análise de conteúdo de Bardin foram traçadas categorias e subcategorias temáticas que engendraram a cartografia de publicações oriundas de IES pertencentes à Recima.

Por intermédio do estudo proposto apreende-se uma convergência temática entre os 3 programas de pós-graduação em ciências e matemática de abrangência da Recima, com predomínio dos trabalhos vinculados ao “Currículo e Formação Docente no Ensino de Ciências e Matemática” e “Metodologias no Ensino de Ciências e Matemática”. No âmbito das categorias mais influentes destaca-se a ênfase na formação inicial de professores e no uso de metodologias ativas no ensino de ciências e matemática como subcategorias de abordagem. Por outro lado, duas categorias temáticas evidenciam um estado de alerta, uma vez que aparecem sem nenhuma publicação em um ou nos dois anos de análise (2021 e 2022) em pelo menos

dois, dos três programas de pós graduação investigados: “Linguagens e Educação Matemática” e “Tecnologias Digitais e Ensino de Ciências e Matemática”.

Cabem, portanto, novas análises sob novas óticas cartográficas, a saber em que aspectos os resultados aqui percebidos entrelaçam-se com as teias tecidas no “chão-da-escola” - tanto por aqueles que ensinam os produtos do conhecimento advindos das instâncias acadêmicas (professor da educação básica), quanto pelos que interpretam o conhecimento socializado e que têm o potencial de aplica-lo pela tomada de decisões fundamentais e críticas sobre o desenvolvimento das sociedades (aluno da educação básica).

Finalmente e outrossim, cartografar implica em um exercício contínuo de pesquisar e descortinar as relações implícitas ou explícitas dos seres humanos, com seu espaço, sua natureza e sua cultura. Cartografar a região norte é revelar suas idiossincrasias, desmistificando pre(conceitos) e valorizando atributos marcantes de nossa própria identidade – ricas concepções cambiantes da historicidade brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADALBERTO, Príncipe da Prússia. **Brasil: Amazônia-Xingu**. Tradução Eduardo de Lima e Castro. Brasília: Senado Federal, 2002. (Coleção “O Brasil visto por estrangeiros”).

ANDERSON, G. L.; HERR, K.; NIHLEN, A. S. **Studying your own school: an educator’s guide to qualitative practitioner research**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 1994.

ANDRADE, J. P. Z.; SANTOS, C. R. dos.; MERÇON, L. P.; SANCHÊZ, C. Z.; CORTE, V. B. Clube de observadores da natureza: um retorno à historicidade da ciência por pesquisa de intervenção em ambiente natural. **Revbea**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 80-101, 2021.

APOLLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a Produção do Conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 02-25.

BARBOSA, D. N.; RODRIGUES, V. N.; GOMES, M. R. M. A importância do uso de livros didáticos regionais no ensino de ciências no Estado do Pará. In: **III Congresso Nacional de Educação**, 3., 2016, Natal. Anais do III Congresso Nacional de Educação. Natal, 2016. Disponível em: <

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV0_56_MD4_SA18_ID9937_15082016225104.pdf. Acesso em: 12 de Abril de 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil, [1977], 2016

BARUFFI, M. M.; PISA, R. C. C. **Metodologia e Conteúdos Básicos de Ciências Naturais e Saúde Infantil**. Indaial : UNIASSELVI, 2015.

BORGES, R. A. S.; FERNANDES, J. C. B. **A matemática moderna no ensino primário na década de 1960: um olhar sobre dois manuais didáticos**. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA. ISSN 2178-034X. Disponível em: https://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/8174_3986_ID.pdf. Acesso em 03 de março de 2024.

Campanha Nacional pelo Direito à Educação. (2023). **Balço do Plano Nacional de Educação**. Disponível em: <<https://campanha.org.br/acervo/apresentacao-ppt-do-balanço-do-pne-2023>>. Acesso em 12 de março de 2024.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In A. M. P. Carvalho (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula (p. 1–20). São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASTRO, A. M. D. A.; OLIVEIRA, L. M. da. C. F. Avaliação e expansão da Pós Graduação em Educação no Brasil e no Nordeste: assimetrias e desafios. **Revista Educação em Questão**, v. 59, n. 59, p. 1-24, 2022.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a Educação.4.ed. Ijuí: Editora Unijuí, 436p. 2006.

COSTA, C. E. E. L. da.; NETO, V. P.; DUARTE, M. P. F. Finanças públicas na Amazônia: serviços e resultados educacionais. (2022). Disponível em: <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/01/Relatorio-1-Financas-publicas-27.pdf>. Acesso em 14 de março de 2024.

COSTA, A. G. Do "Roteiro de todos os sinais da costa" até a "carta geral": os mapas de síntese para o território da América portuguesa e do Brasil Império". **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 67, p. 887-903, 2015.

GASPAR, J. A. A Matemática da Navegação e da Cartografia no Tempo das Descobertas. In: COSTA, F. P. da.; PINTO, J. T.; BUESCU. J. **Matemática do Planeta Terra**. Lisboa: IST Press, 2013, p. 1-28.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica**. 3. ed. Campinas: Alínea, 2003

GONZÁLEZ, F. E.; NETO, F. de. O.; SOUZA, A. T. F. de. Elementos da história social da educação matemática no Brasil: o caso dos programas de pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 10, n. 29, p. 01 – 26, 2023.

KATUTA, A. M. A(s) natureza(s) da cartografia. **Revista Geograficidade**, v. 3, Número Especial, p. 7-21, 2013.

LIMA, L. D. B. Belém e o mundo natural: olhares de viajantes sobre plantas e animais na urbe amazônica (1840-1860). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.**, Belém, v. 11, n. 2, p. 505-519, maio-ago. 2016.

MATOS, M.da. C. G. de.; GONÇALVES, T. V. O. Egressos dos Programas de Pós-Graduação em Ciências e Matemática na Amazônia legal: novos papéis assumidos. In: NARDI, R.; GONÇALVES, T. V. O. (orgs.). **A Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: Memórias, Programas e Consolidação da Pesquisa na Área**. São Paulo: LF Editorial, 2014, p. 351-393.

MELLO, A. F. de. **Para construir uma universidade na Amazônia: realidade e utopia**. Belém: EDUFPA, 2007.

MENEZES, A. H. N.; DUARTE, F. R.; CARVALHO, L. O. R.; SOUZA, T. E. S. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina-PE: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2019, 83 p.

NARDI, R. **A área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros**. 2005. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual Paulista, 2005.

NETO, J. M. Origens e Desenvolvimento do Campo de Pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. In: NARDI, R.; GONÇALVES, T. V. O. (orgs.). **A Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: Memórias, Programas e Consolidação da Pesquisa na Área**. São Paulo: LF Editorial, 2014, p. 98-139.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: Profissionalização e Razão Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIRES, C. M. C. Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil. **Bolema**, v. 21, n. 29, p. 13-42, 2008.

SANTOS, L. L. C. P. Dilemas e perspectivas na relação entre ensino e pesquisa. In: ANDRÉ, Marli. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas (SP): Papirus, 2001. p. 11-26. (Série prática pedagógica).

SILVA, N.C. and ARAÚJO, M.F.F. Apontamentos de perspectiva e princípios da educação para a sustentabilidade em cursos de licenciatura em biologia na Amazônia paraense [online]. **SciELO em Perspectiva: Humanas**, 2023 [viewed 15 May 2024]. Available from: <https://humanas.blog.scielo.org/blog/2023/09/04/apontamentos-de-perspectiva->

e-principios-da-educacao-para-a-sustentabilidade-em-cursos-de-licenciatura-em-biologia-na-amazonia-paraense/.

SOARES, F. dos. S.; DASSIE, B. A.; ROCHA, J. L. da. Ensino de matemática no século XX – da Reforma Francisco Campos à Matemática Moderna. **Horizontes**, Bragança Paulista, v. 22, n. 1, p. 7-15, jan./jun. 2004.

SOUZA, V. M. de.; CHAVES, J. de. S.; SILVA, A. J. da. A formação inicial de professores que ensinam Matemática no âmbito do PARFOR na Universidade Federal do Maranhão: primeiras aproximações e concepções docentes. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 9, n. 11, p. 212-232, 2022.

SUZANNET, Par M. Lé Comte de. **Souvenirs de voyages les provinces du Caucase, l'empire du Brésil**. Paris: G.-A. Dentu; Imprimeur-Libraire, 1846.

VIEIRA, L. D.; NICOLODI, J. C.; DARROZ, L. M. A área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 5, p. 105-122, 2021.

WERTHEIM, M. **Uma história do Espaço**: de Dante à Internet. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

ZEICHNER, K.M.; DINIZ-PEREIRA, J. E. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 18/07/2024 17:11:27 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por CAMILA REIS DOS SANTOS (PROFESSOR B - 10065502145 - SEDU - GOVES)
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2024-BCCP6G>