



CONSTITUIÇÃO DE REDE INTERINSTITUCIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Formação Colaborativa de Professores de Matemática

Juscileide Braga de Castro¹

Rodrigo Lacerda Carvalho²

Marcilia Chagas Barreto³

ESTABLISHMENT OF AN INTERINSTITUTIONAL RESEARCH NETWORK IN MATHEMATICS EDUCATION: COLLABORATIVE TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS

Resumo:

O objetivo deste artigo é analisar o processo de constituição da Rede de Educação Matemática Nordeste (REM-NE), como grupo colaborativo de formação docente para o trabalho com a Matemática. Assumindo o desafio de fortalecer as ações de pesquisa na região Nordeste, relacionadas à área, professores de universidades da Bahia, Ceará e Pernambuco se articularam para propor ações formativas e de pesquisa, junto a escolas de Educação Básica. Os primeiros passos para a constituição da Rede ocorreram em 2012, a partir do projeto Observatório da Educação. A articulação entre universidade e escola, sempre em busca de relação não hierárquica, tornou-se seu *leitmotiv*. A busca de identificação de temas de interesse das escolas de Educação Básica, levaram a Rede a pesquisar e formar professores para o trabalho com Estruturas Multiplicativas, Estatística, Interdisciplinaridade, Educação Matemática Crítica, Equidade e Desenvolvimento Profissional Docente. A Rede permanece em desenvolvimento, sendo composta por 12 universidades públicas do Nordeste e 10 escolas parceiras da Educação Básica, buscando contribuir com a formação de profissionais para atuação nessa área que ainda apresenta fortes desafios para a Educação Brasileira.

Palavras-chave: Rede de pesquisa. Formação de Professores. Colaboração Científica. Educação Matemática.

1. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com estágio pós-doutoral em Educação Matemática na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Professora na Faculdade de Educação da UFC, no Programa de Pós Graduação em Educação (PPGE/UFC) e no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM/IFCE). Líder do Grupo de Pesquisa e Produção Colaborativa de Mídias Digitais e Aprendizagem da Matemática (PROMIDIA). Membro da REM-NE. juscileide@virtual.ufc.br. Orcid: 0000-0002-6530-4860.

2. Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará. Professor do Instituto de Formação de Educadores da Universidade Federal do Cariri. Líder do Grupo de Pesquisa Educação, Ciências e Mídias Digitais. Membro da REM-NE. rodrigo.lacerda@ufca.edu.br. Orcid: 0000-0003-0056-0983

3. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará, com estágio pós-doutoral em Educação Matemática na Université du Québec à Chicoutimi/Canadá. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará. Líder do Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino. Membro da REM-NE. marcilia.barreto@uece.br. Orcid 0000-0003-3378-772X

Abstract:

The objective of this article is to analyze the process of establishing the Northeast Mathematics Education Network (REM-NE), as a collaborative group for teacher training to work with mathematics. Taking on the challenge of strengthening research activities in the Northeast region related to the area, professors from universities in Bahia, Ceará and Pernambuco came together to propose training and research activities in conjunction with K-12 education schools. The first steps towards establishing the Network took place in 2012, based on the Education Observatory project. The articulation between university and school, always seeking a non-hierarchical relationship, became its guiding principle. The search for identifying topics of interest to K-12 education schools led the Network to research and train teachers to work with multiplicative structures, statistics, interdisciplinarity, Critical mathematics education, equity and professional teacher development. The Network continues to develop, comprising 12 public universities in the Northeast and 10 partner schools in K-12 education, seeking to contribute to the training of professionals to work in this area that still presents strong challenges for Brazilian Education.

Keywords: Research Network. Teacher Training. Scientific Collaboration. Mathematics Education.

1 INTRODUÇÃO

Uma investigação é um estudo que segue metodicamente determinados procedimentos, com o objetivo de resolver problemas ou questões que possibilitam a produção de novos conhecimentos para benefício da sociedade. A motivação para a realização de pesquisas científicas pode ser decorrente de inquietações pessoais e/ou problemas que assolam a sociedade. Apesar das motivações muitas vezes serem individuais, pois têm relação com o contexto social e a história de vida ou estarem no âmbito interno de um mesmo grupo, elas podem ser compartilhadas por pesquisadores de uma mesma região.

Vanz e Stumpf (2010) explicam que quando dois ou mais cientistas trabalham juntos em um projeto de pesquisa, compartilhando recursos intelectuais, econômicos e/ou físicos, há uma colaboração científica. A interinstitucionalidade tem sido considerada como um fator de valorização nas avaliações dos Programas de Pós-Graduação em Educação, o que dá notoriedade à formação de redes de pesquisas (Silva; Amaral; Almeida, 2022).

Uma rede de pesquisa é formada pela "colaboração entre pesquisadores, grupos de pesquisa e instituições de ensino superior que, diante de um objetivo e tema comum, decidem por tecer uma rede para o desenvolvimento de suas ações e pesquisas" (Silva; Amaral; Almeida, 2022, p. 4). As redes têm sido adotadas nacional e internacionalmente, possibilitando aprofundamento das pesquisas, compartilhamento de

materiais e recursos. Essa colaboração depende de alinhamento teórico, metodológico e determinados pressupostos filosóficos, valorativos, morais e políticos dos participantes (Vanz; Stumpf, 2010).

As pesquisas em rede podem ser um caminho para diminuir as desigualdades regionais na produção científica brasileira, pois há disparidades na distribuição dos recursos científicos e tecnológicos (Sidone; Haddad; Mena-Chalco, 2016). Ainda segundo as autoras, no Brasil, há concentração de pesquisas no Sul e Sudeste, o que denota heterogeneidade espacial das produções científicas nestas regiões.

Apesar de ter havido crescimento das pesquisas e produções científicas no Nordeste (Sidone; Haddad; Mena-Chalco, 2016), ainda há uma disparidade, causada, principalmente, pela falta de financiamento ou por recursos escassos e falta de infraestrutura. A fim de fortalecer as ações de pesquisa realizadas na região Nordeste, relacionadas à Educação Matemática e à formação de professores para o trabalho docente, foi criada a Rede de Educação Matemática Nordeste (REM-NE). Considerando este contexto, este artigo tem como objetivo analisar o processo de constituição da Rede Educação Matemática Nordeste, como grupo colaborativo de formação docente para o trabalho com a Matemática.

Este artigo está dividido em cinco seções. A introdução apresentou o contexto e problemas que motivam a realização deste trabalho, assim como o objetivo delimitado para este texto. A segunda seção explica os

procedimentos metodológicos adotados. A terceira seção apresenta o histórico de constituição da REM-NE, seguida pela seção que discute as Teorias que fundamentam as pesquisas na Rede Educação Matemática Nordeste. Por fim, as considerações finais estão dispostas.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Para a consecução do objetivo, tomou-se como percurso metodológico uma investigação de cunho etnográfico, sob a linha da observação participante, tendo em vista que os autores estão inseridos nos projetos da REM-NE, partilhando das vivências deste grupo, a fim de compreender as observações, no decorrer da investigação, o que nos permitirá distinguir os resultados da observação e as interpretações dos participantes do projeto.

Nesse contexto de análise, Geertz (1989) afirma que os pesquisadores devem atentar para o histórico dos projetos pesquisados, pois é por meio do fluxo do comportamento ou mesmo da ação social que as formas culturais encontram articulação. De tal modo, o significado das ações observadas emerge dos lugares que os sujeitos desempenham no padrão de vida decorrente, e não somente de quaisquer relações que mantêm umas com as outras.

De maneira direcionada, a trajetória de constituição da Rede de pesquisa em Educação Matemática. Posto isso, este estudo vai ao encontro do que propõe a abordagem etnográfica que busca analisar e compreender grupos humanos, considerando suas peculiaridades e visando a sua reconstituição de maneira fiel, das vivências de cada um deles (Lévi Strauss, 1989).

3 HISTÓRICO DE CONSTITUIÇÃO DA REM-NE

O nascimento da REM-NE ocorre a partir de uma iniciativa de colaboração científica, entre membros do Grupo de Trabalho de Psicologia da Educação Matemática da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia (ANPEPP). No XV Simpósio realizado em Belo Horizonte, sob a coordenação da

Profa. Dra. Sintria Lautert, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e da Profa. Dra. Sandra Magina, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), iniciaram a elaboração de uma pesquisa conjunta a ser desenvolvida em três estados brasileiros (Bahia, Ceará e Pernambuco). A proposta foi consolidada pelo GT, sendo submetida e aprovada no Edital OBEDUC/CAPES, em 2012.

A pesquisa de título: "Um estudo sobre o domínio das Estruturas Multiplicativas no Ensino Fundamental" teve como objetivo investigar e intervir na prática de professores do Ensino Fundamental no que tange às Estruturas Multiplicativas, baseando-se no modelo de formação reflexão-planejamento-ação-reflexão (RePARE) (Magina et al, 2018). Para atingir esse propósito, a pesquisa foi dividida em três estudos: Estudo 1 - análise minuciosa da Prova Brasil, uma macroavaliação do contexto nacional; Estudo 2 - elaboração, com base na análise do Estudo 1, de um instrumento diagnóstico dos estudantes das escolas parceiras no projeto; e Estudo 3 - formação continuada com os professores, tendo como ponto de partida os resultados que os estudantes obtiveram no Estudo 2.

O projeto teve como coordenadora geral a Profa. Dra. Eurivalda Santana, docente do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da (UESC), Ilhéus-Itabuna, tendo como coordenadores de núcleo: Profa. Dra. Sintria Lautert (Pernambuco/Recife); e Prof. Dr. José Aires de Castro Filho (Ceará/Fortaleza). No núcleo da Bahia estavam vinculados pesquisadores da UESC e da Universidade Estadual da Bahia (UESB). No núcleo de Recife havia pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e da Universidade de Pernambuco (UPE). No Ceará, os pesquisadores envolvidos eram da Universidade Federal do Ceará (UFC) e da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Essa pesquisa do Observatório da Educação (OBEDUC), com foco nas Estruturas Multiplicativas (E-Mult), foi desenvolvida de 2013 a 2017, com formação dos professores baseada no diagnóstico de estudantes do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Como produto deste projeto, foram elaborados e disponibilizados três livros sobre estruturas multiplicativas com foco para o professor do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental⁴.

A experiência da colaboração científica nesta pesquisa

4. Livro disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1rB4Rv90ChBo1qihDdBRnWY7YRpt5x8XM/view>

foi favorecida pelo diálogo constante entre os pesquisadores envolvidos, suportados por uma adequada mediação entre os coordenadores dos núcleos, assim como pressupõem Vanz e Stumpf (2010). Neste sentido, todas as atividades teóricas e metodológicas foram desenvolvidas em conjunto e adequadas às realidades de cada estado, município e escola. Essas adequações passaram a ser amparadas pelos professores das escolas parceiras da pesquisa, já que a formação tinha um viés colaborativo (Ibiapina, 2008; Teles; Ibiapina, 2009).

Essa pesquisa foi denotada com viés colaborativo, por valorizar a criticidade, a reflexão, por aproximar a teoria e a prática e a colaboração de todos que constituíam o grupo de estudos e de formação, como previsto por Ibiapina (2008). Teles e Ibiapina (2009, p. 4-5) explicam que professores universitários e da Educação Básica "colaboram mutuamente (professores colaboram com a investigação fornecendo dados para a pesquisa e o pesquisador colabora com os professores, ajudando-os a refletir e transformar a prática) o processo de colaboração se concretiza". Essa interlocução tem-se mostrado eficaz para o desenvolvimento profissional de professores (Day, 2017; Santana; Castro, 2024).

A aproximação dos pesquisadores durante a realização do projeto fortaleceu os laços acadêmicos, gestando o interesse em continuar as parcerias. As dificuldades de financiamento no ano de 2018, fez com que o grupo buscasse financiamento das próprias instituições universitárias, seja por meio de Projetos de Iniciação Científica (PIBIC) ou de extensão. O grupo resolveu manter a colaboração científica e a aproximação com as escolas parceiras, com o projeto "Desenvolvimento Profissional de professores que ensinam Matemática", denominado de D-Estat-I (2018-2019). O objetivo foi investigar as experiências de aprendizagens de professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental, no âmbito de um grupo colaborativo, visando o Desenvolvimento Profissional (Santana; Cazorla, 2018).

Esse projeto também foi pautado na Espiral RePARE (Magina *et al.*, 2018), promovendo planejamento e desenvolvimento de sequências de ensino com vistas ao trabalho com conceitos estatísticos (Gal, 2002; Wild; Pfannkuch, 1999). Nessa proposta, se juntaram à equipe pesquisadores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia do Ceará (IFCE), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Pesquisadores da Universidade de Lisboa também tomaram parte da equipe, de modo a ampliar e compartilhar as experiências de pesquisa em âmbito internacional.

A interinstitucionalidade promovida pela parceria entre todas estas Universidades é um aspecto considerado na avaliação de Programas de Pós-Graduação e possibilitou a realização da pesquisa, mesmo sem financiamento específico para este fim.

Os estudos continuaram no D-Estat II, com a aprovação do projeto no programa "Pesquisando o Ensino e a Aprendizagem: um Imperativo para a Equidade na Formação de Professores," da Fundação Lemann e *Teachers College*, Universidade de Columbia, em Nova York, EUA, obtendo financiamento de US\$26.000,00 (vinte e seis mil dólares americanos). Este novo projeto, intitulado "*Mathematics Teacher's Professional Development and Teaching Statistics at Elementary and Middle School*". Seu objetivo foi compreender como uma intervenção formativa colabora para o desenvolvimento profissional dos professores de matemática do Ensino Fundamental (seus conhecimentos e ensino de estatística) e afeta o conhecimento de seus estudantes sobre conceitos estatísticos.

A formação intitulada Matemática #COMVIDA ocorreu no período da Pandemia da COVID, com carga horária de 80 horas, contando com a participação de 71 professores e coordenadores de 12 escolas parceiras da REM-NE, com o objetivo de discutir conceitos estatísticos e vivenciar metodologia investigativa que desse suporte ao trabalho remoto que acontecia nas escolas neste período (Castro-Filho *et al.*, 2022).

A parceria com o *Teacher College* de Columbia contribuiu para ampliar a compreensão de Equidade, o que despertou interesse e compromisso de partilhar o conhecimento, disseminando as melhores práticas na busca de oportunidades educacionais equitativas. Neste contexto, foi desenvolvido o Modelo dialético de Equidade para a aprendizagem da Matemática (Santana; Castro, 2022).

Necessitou-se, então, da oficialização da REM-NE, como uma Rede Interinstitucional, por meio de Acordo de Cooperação Técnica (ACT), Científica e Cultural entre as

Universidades. Este acordo demorou meses para ser celebrado, pois as condições postas pelas instituições eram distintas. Em julho de 2024 o ACT foi publicado em Diário Oficial, "com vistas à institucionalização e operacionalização da Rede Educação Matemática Nordeste (REM-NE), uma rede colaborativa que desenvolve projetos de pesquisa, bem como ações e programas que decorrerem dos desdobramentos das pesquisas e estudos" (ACT N° 6/2024 - UASG 153045)⁵.

Nesse período, a REM-NE estava desenvolvendo uma nova pesquisa, intitulada "Desenvolvimento Profissional do Professor em ações Interdisciplinares com Equidade", iniciada no final de 2023, com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB). A pesquisa se encontra em fase final e tem como objetivo analisar um processo de desenvolvimento profissional para a implementação de sequências de ensino interdisciplinares de Matemática e Ciências com foco na equidade e suas contribuições na superação de desigualdades na aprendizagem dos estudantes com realidades curriculares distintas. Importante ressaltar que a interinstitucionalização viabiliza o objetivo de contemplar naturezas curriculares diferentes. Para isso, a REM-NE trabalhou com professores de escolas em Alagoas (Maceió), Bahia (Itabuna, Ilhéus, São José da Vitória, Ubaitaba), Ceará (Fortaleza e Brejo Santo) e Rio Grande do Norte (Parnamirim).

Espera-se produzir evidências para o processo de implementação de sequências de ensino interdisciplinares que proporcionem aprendizagem com equidade e subsidiar políticas públicas para as Redes de Ensino. Além de contribuir para a realização de práticas pedagógicas interdisciplinares, de modo a influenciar no desenvolvimento profissional dos professores.

4 TEORIAS QUE FUNDAMENTARAM AS PESQUISAS NA REM-NE

As opções da REM-NE, em relação às teorias e metodologias a embasar cada projeto⁶, foram realizadas a partir de alguns fatores, como a percepção dos pesquisadores acerca de necessidades presentes nas

salas de aula, detectadas nas suas relações com os professores das escolas parceiras. Tomou-se também por base o aprofundamento teórico por parte dos pesquisadores, além dos desafios colocados para as escolas, a partir das novas normatizações, em relação à Matemática, como a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil 2018).

No primeiro projeto, o OBEDUC/E-Mult, fez-se a opção pela Teoria dos Campos Conceituais⁷ (TCC), de Gerard Vergnaud. Tratava-se de uma teoria trabalhada havia anos, na UFPE e na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Nas buscas pela realização de pós-graduação nas universidades do Nordeste, essa teoria foi tomada por base nas teses de professores do Ceará e Bahia, fazendo com que fosse um elemento aglutinador do grupo de pesquisadores que se moviam no sentido de formar a Rede. Além disso, a teoria trazia elementos para o trabalho com as operações fundamentais, especificamente as de multiplicação e divisão, que ainda representam desafios nas salas de aula do Ensino Fundamental.

A teoria tomou essa denominação pois seu autor, Gérard Vergnaud (1983), afirma que a efetiva elaboração de um conceito não pode acontecer de maneira isolada, mas sim dentro de um Campo Conceitual, o qual é definido como "[...] um conjunto de problemas e situações para o tratamento necessário de conceitos, procedimentos e representações de diferentes tipos, mas que têm uma interconexão muito próxima" (Vergnaud, 1983, p. 127). O autor estudou com profundidade dois Campos Conceituais: o das estruturas aditivas, que envolvem a adição e a subtração e o das estruturas multiplicativas, que trabalha fundamentalmente com a multiplicação e divisão. Este último foi a base do primeiro projeto da REM-NE.

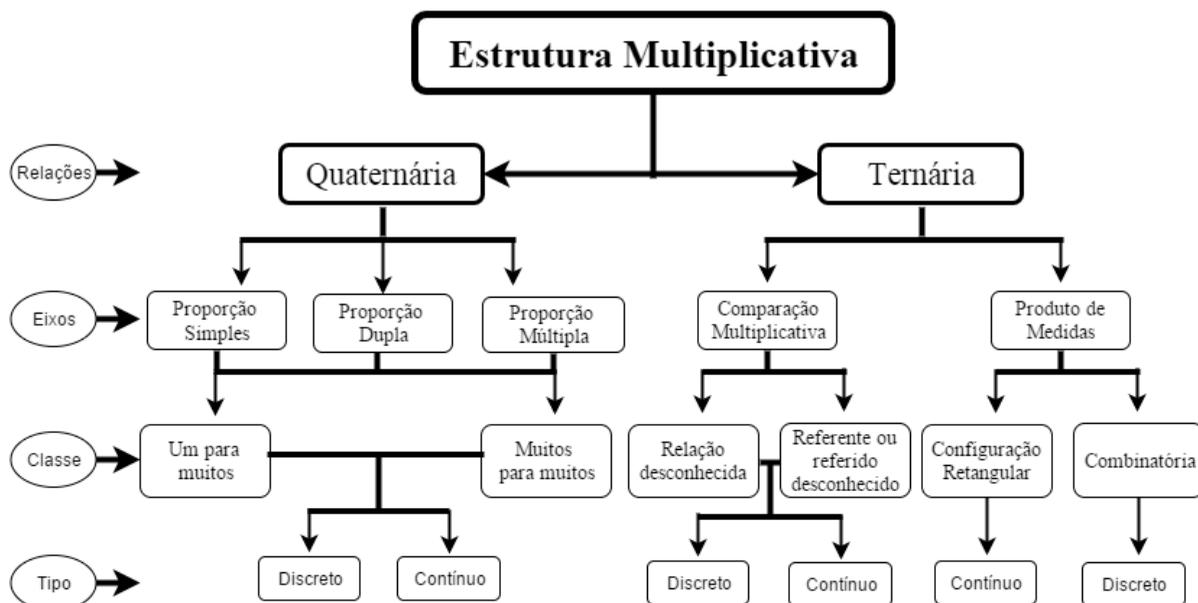
O conceito, segundo Vergnaud (1983), é composto por três elementos que devem ser considerados de forma articulada: a situação (S), a representação (R) e os invariantes (I). A situação é a estrutura profunda do problema, apresentado ao aprendiz como o desafio a ser vencido, rumo ao avanço na elaboração do conceito. Vergnaud (1983) elaborou a classificação entre situações de base que compõem o campo Multiplicativo, o qual foi adaptado conforme se vê na Figura 1.

5. Processo N°. 23067.030966/2023-05.

6. Dadas as limitações deste texto, em cada uma das teorias utilizadas, remete-se o leitor para aprofundamento em teses e dissertações produzidas nas universidades cearenses.

7. Ver Castro (2016); Maia (2016); Carvalho (2017); Silva (2018); Oliveira (2017); Castro (2016b).

Figura 1 - Situações Componentes do Campo Conceitual Multiplicativo.



Fonte: J. B. Castro (2016, p. 59).

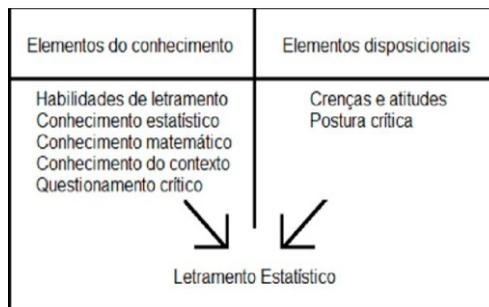
De acordo com Vergnaud (1983), para que sejam efetivamente elaborados os conceitos componentes do Campo Conceitual Multiplicativo faz-se necessário que o aprendiz tenha oportunidade de vivenciar o trabalho com toda essa malha de situações. Além disto, o uso de diferentes Representações matemáticas - o desenho, a aritmética, a algébrica, a tabular, a gráfica - para uma mesma situação é também apontado como indispensável pelo autor. Todo esse entrelaçamento de aprendizagens levará o aprendiz a apreender o Invariante (I) do conceito, isto é, as propriedades matemáticas inerentes aos objetos tratados (Vergnaud, 1983).

No projeto D-Estat I e II fez-se a opção por trabalhar com Estatística. Tratava-se de uma área muito nova e desafiadora nas escolas de Ensino Fundamental, devido à proposta da então recém aprovada BNCC (Brasil, 2018) que trazia a Estatística como parte de uma de suas unidades temáticas. Orientava o trabalho desde o primeiro ano escolar, na perspectiva de realização de pesquisa, conforme se pode ver na habilidade: "(EF01MA22) Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais" (Brasil, 2018, p 283). Dessa forma, a REM-NE decidiu focar na formação do professor

nessa área, optando por utilizar os fundamentos do Letramento Estatístico (Gal, 2002) e do Ciclo Investigativo PPDAC⁸ (Problema, Plano, Dados, Análise, Conclusões).

O Letramento Estatístico é compreendido por Gal (2002, p.1) como "uma habilidade-chave esperada de cidadãos em sociedades sobrecarregadas de informação, frequentemente vista como um resultado esperado da escolaridade e como componente necessário do letramento e da numeracia de adultos". O autor pondera que para a efetivação desse processo é necessário a elaboração de diferentes elementos de conhecimento, assim como os disposicionais, conforme se vê na Figura 02.

Figura 2 - O Letramento Estatístico.



Fonte: Adaptado de Gal (2002).

8. Ver Souza (2019), Mendonça (2020), Pontes (2021), Castro (2022), Souza (2023) e Oliveira (2023).

A habilidade de letramento é vinculada ao letramento geral, pois as informações estatísticas são veiculadas dentro de textos - escrito ou oral - e o sujeito, para compreendê-las, deve saber selecioná-las e articulá-las, considerando o contexto em que foram produzidas. O conhecimento matemático tem função precípua pois proporciona não apenas o domínio de conceitos matemáticos (porcentagem, proporcionalidade, etc.), mas a capacidade de realização do cálculo relacional. Com o Conhecimento Estatístico o sujeito aprendiz apreende os dados necessários e como produzi-los, além de perceber como inferências estatísticas são elaboradas. O Conhecimento do Contexto proporciona ao sujeito a possibilidade de perceber o significado e a base para a interpretação dos resultados obtidos. O Questionamento Crítico consiste na competência de avaliar os dados e informações, em busca da checagem de sua veracidade e adequação ao problema posto. As Crenças e Atitudes são de cunho afetivo e são construídas ao longo da vida, podendo influenciar a relação do sujeito com os dados e informações de seu meio. A postura crítica, também de natureza afetiva, propicia ao sujeito a possibilidade de analisar os dados de modo reflexivo e questionador.

Para o trabalho escolar com a Estatística foi proposta a metodologia PPDAC. Neste texto, consideram-se os fundamentos trazidos por Cazorla *et al.* (2017). Os autores firmaram metodologia para o trabalho em sala de aula visando resolver problemas estatísticos baseados em problemas reais. Para tanto, propuseram o desenvolvimento de cinco fases: Problema, delimitação do fenômeno a ser investigado; Planejamento, ações necessárias para a realização da investigação; Dados, com sua coleta; Análise que diz respeito ao tratamento e análise dos dados e a Conclusão que traz os resultados do problema colocado, com reflexões críticas.

A partir dos processos investigativos vivenciados com o PPDAC (Wild; Pfannkuch, 1999), no final do D-Estat I percebeu-se a mobilização de habilidades que vão além do Letramento Estatístico de Gal (2002). Habilidades como análise, argumentação, observação, reflexão, tomada de decisão e a busca de suposições, podem ser ampliadas pela metodologia de pesquisa em Educação Matemática Crítica, como descrita por Skovsmose (2007). O foco no contexto de aprendizagem também serve como ferramenta de humanização nas pesquisas em Educação Matemática e em outras áreas do conhecimento. Neste sentido, é possível romper com o

discurso de que há neutralidade na Matemática, fomentando discussões sobre a sociedade e promovendo a formação de cidadãos críticos.

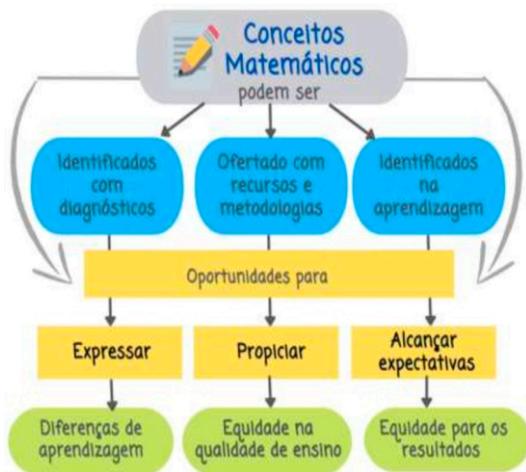
De acordo com a Educação Matemática Crítica, o ensino de matemática não deve se basear apenas no livro didático, mas no diálogo, na discussão e na investigação (Skovsmose, 2007; Santana; Castro, 2022). Para Skovsmose (2007), atividades matemáticas que promovem o diálogo, a criticidade e o questionamento têm o potencial de favorecer a cidadania e a diminuição da exclusão social. Santana e Castro (2022) explicam que a oportunidade de compreender fatos e fenômenos ligados à realidade do estudante é uma forma de oportunizar a Equidade e a justiça social. Todavia, as formações pouco têm explorado esta perspectiva.

Com a experiência do Letramento Estatístico e do Ciclo Investigativo PPDAC, o D-Estat II⁹ pode explorar melhor a Educação Matemática Crítica e a Equidade. A REM-NE considerou a definição de Equidade da *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2008, p.12, tradução nossa), que argumenta que "A Equidade não significa que cada estudante deve receber um ensino idêntico; pelo contrário, exige a adaptação razoável e adequada, sempre que tal se revele necessário, de modo a promover o acesso e a aquisição dos conteúdos a todos os estudantes." Neste sentido, foi usado os princípios da Educação Matemática Crítica para o planejamento do processo formativo do D-Estat II, de modo a ajudar no desenvolvimento de sequências de ensino envolvendo conteúdo estatístico para alcançar a Equidade nas escolas públicas (Castro-Filho *et al.*, 2022).

A partir destas experiências com Equidade foi possível esboçar o modelo dialético apresentado na Figura 03. Na Figura 03 observa-se que é preciso dar Oportunidades para o estudante Expressar-Propiciar-Alcançar Expectativas. Contudo, é necessário fazer diagnósticos que possam Expressar as diferenças de aprendizagem; Ofertar recursos e metodologias para Propiciar Equidade na qualidade de ensino; e Identificar nas aprendizagens meios para Alcançar Expectativas e Equidade para os resultados (Santana; Castro, 2022).

9. Ver a tese de Oliveira (2023).

Figura 3 - Modelo dialético de Equidade para a aprendizagem da Matemática.



Fonte: Santana e Castro (2022, p. 87).

O modelo dialético de Santana e Castro (2022) tem sido explorado em contexto formativo, como forma de aproximar as teorias estudadas ao contexto escolar, "pois o intercâmbio de saberes e as trocas entre professores refletem na prática educativa" (Santana; Castro, 2024, p. 2).

Santana e Castro (2024) ressaltam que o desenvolvimento profissional do professor pode ajudá-los a desenvolver habilidades que propicie os estudantes a Alcançarem Expectativas dentro e fora da escola. Dentro dessa perspectiva, a REM-NE utiliza como aporte teórico o desenvolvimento profissional de Day (2017).

Para Day (2017), o desenvolvimento profissional é o processo pelo qual, sozinhos e com outros, os professores revêem, renovam e ampliam o seu compromisso como agentes de mudança para os propósitos morais do ensino e por meio do qual adquirem e desenvolvem de forma crítica o conhecimento, as competências, o planejamento e a prática com os estudantes e com os pares ao longo de cada fase da vida docente.

De acordo com Fiorentini e Crecci (2013) o desenvolvimento profissional docente é um processo contínuo que tem início antes mesmo de ingressar na licenciatura, estende-se ao longo de toda nossa vida profissional e acontece nos múltiplos espaços e momentos da vida de cada um, envolvendo aspectos pessoais, familiares, institucionais e socioculturais.

Convém ressaltar que os elementos de desenvolvimento profissional que os pesquisadores da REM-NE utilizam em seus trabalhos vão ao encontro das perspectivas teóricas de Day (2017), Fiorentini e Crecci (2013) e Santana e Castro (2024).

Um marco relevante para o amadurecimento dos pesquisadores que integram a REM-NE foi direcionar as reflexões para a realização de uma abordagem interdisciplinar em sala de aula. Convém destacar que nosso aporte teórico se baseou em pesquisas como a de Tomaz e David (2021) que apontam exemplos e percursos de ações interdisciplinares nas salas de aula e indicam caminhos para desviar das posições unidirecionais e restritas da abordagem disciplinar na escola.

Essa perspectiva do conhecimento indissociável, remete a uma necessidade a ser debatida na prática pedagógica de professores que atuam no sistema educacional. Quando se pensa no conhecimento indissociável sendo abordado nesses sistemas decorre a necessidade de implementação de ações que dialoguem com as estruturas existentes, mas que priorizem a visão da interdisciplinaridade no conhecimento (Fazenda, 2008).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de analisar como se constituiu e vem se reinventando uma Rede de pesquisa entre vários estados e universidades, considerando tanto os aspectos acadêmicos quanto administrativos da formação desta rede de pesquisa, pode ajudar no fortalecimento de ações de pesquisas. Academicamente, o percurso de criação e constituição pode ser observado ao longo dos últimos 13 anos, quando diversas pesquisas e inúmeros trabalhos acadêmicos foram publicados, tentando contribuir tanto no aspecto da formação de professores quanto na aprendizagem dos estudantes.

Os trabalhos publicados pela REM-NE não possuem o caráter que a CAPES denomina endógeno, visto que conta com membros de distintas instituições, o que se registra positivamente nas avaliações dos programas de pós-graduação. A ação de diferentes professores, focados em um único projeto, trouxe ensinamentos tanto para o seguimento dos docentes universitários quanto dos docentes da Educação Básica, promovendo a

necessária troca de conhecimentos e a melhoria da formação do professor de Matemática.

Em relação aos aspectos administrativos, os desafios para a institucionalização da REM-NE estabeleceu relação permanente entre as Instituições de Ensino Superior (IES), deixando mais evidente a parceria entre os pesquisadores e suas respectivas instituições. Convém destacar o quanto é relevante a formalização de uma Rede de pesquisa, no que se refere aos efeitos que ela pode produzir, tanto do ponto de vista da qualidade das produções, quanto da perspectiva de formação de diversos mestres e doutores e também das contribuições para a formação de professores, com potencial para induzir políticas públicas educacionais.

Apesar disso, fica o alerta acerca da necessidade de incluir nesse processo de formalização as escolas parceiras. Ainda não foi possível dar esse passo, através do qual melhores condições de trabalho para os profissionais da Educação Básica serão postas, evitando que o processo de sua formação signifique trabalho extra para eles. Trata-se ainda de um desafio a ser enfrentado nos próximos passos.

Os avanços obtidos decorreram, principalmente, do fato de sermos um coletivo que trabalha em colaboração

entre as IES. Com isso, vem sendo possível oferecer condições de desenvolvimento profissional para seus próprios docentes; oferecer formação pós-graduada para estudantes, desde a especialização até o pós-doutorado; melhor qualificar os estudantes da graduação, com as bolsas de Iniciação Científica. Sobretudo, a Rede vem formando os professores da Educação Básica, a partir de suas próprias demandas e de suas práticas efetivas na sala de aula, evitando as formações comumente entendidas como de cima para baixo.

A partir das experiências apresentadas, destaca-se que, mais do que oferecer um serviço formativo, a REM-NE avança rumo a contribuir para a garantia do direito a uma Educação pública, gratuita, de qualidade e com equidade. Avalia-se assim que a Rede vem contribuindo no sentido de alcançar o que Freire (1993) preconizava acerca da formação permanente, na qual afirma ser necessário que o formador e o formando compreendam-se como seres inconclusos, condição que os impele a enveredar, curiosamente, na busca pelo conhecimento de si e do mundo.

REFERÊNCIAS

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

CARVALHO, R. L. **Contribuições do campo conceitual multiplicativo para a formação inicial de professores de matemática com suporte das tecnologias digitais**. 2017.– Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2017.

CASTRO, E. R. **Competências Conceituais e Didáticas de professores do 5º ano do Ensino Fundamental sobre as Situações Multiplicativas de Isomorfismo de Medidas**. 2016b - Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2016.

CASTRO, E. R. **Construção e Interpretação de Gráficos e Tabelas na Formação de Professores sob a Perspectiva do Letramento Estatístico**. 2022. Tese (doutorado) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2022.

CASTRO, J. B. de. **Construção do conceito de covariação por estudantes do Ensino Fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais**. 2016. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

CASTRO-FILHO, J. A.; SANTANA, E. R. S.; COUTO, M. E. S.; CASTRO, J. B.; MAIA, D. L. Supporting mathematics public

school teachers' professional development and the teaching of statistics in elementary and middle school: An imperative for teacher education in Brazil. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 17, n.4, em 07.05.2022.

CAZORLA, I.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. (org.). Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Brasília: **Sociedade Brasileira de Educação Matemática SBEM**, 2017. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_sbem.pdf. Acesso em 10.03.2025.

DAY, C. **Teachers' worlds and work: understanding complexity, building quality**. New York, USA: Routledge, 2017.

FAZENDA, I. C. A. (Org). **Didática e Interdisciplinaridade**. Coleção Práxis. 13^a. ed. São Paulo: Papirus Editora, 2008.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. Desenvolvimento profissional docente: um termo guarda-chuva ou um novo sentido à formação?. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, [S. l.], v. 5, n. 8, p. 11–23, 2013. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfp/article/view/74>. Acesso em: 12 mar. 2025.

FREIRE, P. **Política e educação**. Indaiatuba: Villa das Letras Editora, 1993.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, Netherlands, n. 70, p. 1-25, 2002.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1989.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimento**. Brasília-DF: Líder, 2008.

LÉVI-STRAUSS, C. **Antropologia estrutural**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

MAGINA, S. M. P.; SANTANA, E. R. dos S; SANTOS, A. dos; MERLINI, V. L. Espiral RePARE: um modelo metodológico de formação de professor centrado na sala de aula. **Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)**, Cuiabá, v. 6, n. 2, p. 01 – 22 jul./dez. 2018.

MAIA, D. L. **Aprendizagem docente sobre estruturas multiplicativas a partir de uma formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais**. 2016 – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

MENDONÇA, M. da C. **Análise do processo formativo para constituição do letramento estatístico por professores que ensinam matemática**. 2020. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2020.

NCTM: ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA – APM. **Princípios e normas para a matemática escolar** - NCTM. Lisboa: APM, 2008.

OLIVEIRA, R. M. **Permanência de elementos da formação continuada acerca da Teoria dos Campos Conceituais na prática de professora que ensina Matemática**. 2017– Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2017.

OLIVEIRA, R. M. de. **Formação online de professores dos anos iniciais do ensino fundamental para o ensino de**

estatística: uma investigação no período remoto emergencial. 2023. 144 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

PONTES, Márcio Matoso. Processo formativo com Estatística: **Pensamentos e reflexões de professoras**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, 2021.

SANTANA, E. R. dos S; CAZORLA, I. Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: D-Estat I. **Projeto de pesquisa Universidade Estadual de Santa Cruz**, Ilhéus, 2018.

SANTANA, E. R. dos S; CASTRO, J. B de. Aprendizagem e desenvolvimento profissional num diálogo com a equidade. **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, p. 1–12, 2024. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/eventos/index.php/sipem/article/view/339>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SANTANA, E. R.dos S; CASTRO, J. B de. Equidade e Educação Matemática: experiências e reflexões. **Com a Palavra, O Professor**, v. 7, n.17, p. 79-98, 2022.

SIDONE, O. J. G.; HADDAD, E. A.; MENA-CHALCO, J. P. A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. **Transinformação**, v. 28, n. 1, p. 15–32, jan. 2016.

SILVA, A. A. da; AMARAL, C. T.; ALMEIDA, L. B.. Redes de Pesquisa em Educação e Colaboração Científica. **Ensino em Revista**, Uberlândia, v.29, e002, 2022.

SILVA, S. H. **Reflexões com professores acerca da Teoria dos Campos Conceituais como fundamento de reelaboração de prática docente em Matemática**. 2018. – Tese (Doutorado) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2018.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica:** incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, D. do C. de. **Tecnologias digitais e a aprendizagem de conceitos estatísticos:** a utilização do software geogebra por estudantes do 9º ano do ensino fundamental. 2019. 116f. - Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2019.

SOUZA, M. S. M. de X. **O Pensamento Computacional e o Letramento Estatístico Digital:** possibilidades para o ensino de estatística. Dissertação (Mestrado) Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.

TELES, F. P.; IBIAPINA, I. M. L.de M. A Pesquisa Colaborativa como Proposta Inovadora de Investigação Educacional. **Diversa**, Ano 2 - nº 3::jan./jun. 2009.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. (Org). **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula**. 4ª. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2021.

VANZ, S. A. DE S.; STUMPF, I. R. C. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 15, n. 2, p. 42–55, maio 2010.

VERGNAUD, G. Multiplicative Structure. *In*: LESH, R.; LANDAU, M. (Eds.). **Acquisition of Mathematics Concepts and Processes**. Academic Press Inc, 1983, p.127-174.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>