

ORGANIZADORES

*Carlos Ian Bezerra de Melo
Guttenberg Sergistótanos Santos Ferreira
Wanderley de Oliveira Pereira
Verusca Batista Alves
Antônio Marcos da Costa Silvano
Gisele Pereira Oliveira
Italândia Ferreira de Azevedo*

PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

NO CEARÁ SE FAZ ASSIM



ORGANIZADORES

*Carlos Ian Bezerra de Melo
Guttenberg Sergistótanos Santos Ferreira
Wanderley de Oliveira Pereira
Verusca Batista Alves
Antônio Marcos da Costa Silvano
Gisele Pereira Oliveira
Italândia Ferreira de Azevedo*

PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CEARÁ SE FAZ ASSIM





Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM
Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Caia Postal 4332 - AC UNB - CEP 70842-970 - Asa Norte/DF
www.sbembrasil.org.br | sbem@sbembrasil.org.br

Conselho Editorial Nacional (CEN):

Agnaldo da Conceição Esquinhalha
Amanda Queiroz Moura
Américo Junior Nunes da Silva
Carlos Augusto Aguilar Junior
Deise Aparecida Peralta
Denner Dias Barros
Edda Curi
Fabiane Fischer Figueiredo
Gisela Maria da Fonseca Pinto
João Carlos Pereira de Moraes

Jónata Ferreira Moura
Karina Alessandra Perssôa da Silva
Keli Cristina Conti
Leila Perssôa da Costa
Milton Rosa
Neura Maria de Rossi Giusti
Patrícia Sândalo Pereira
Roberta Modesto Braga
Rodrigo Sychocki da Silva

Revisão de texto:
Os autores

Projeto gráfico, diagramação e capa:
Carlos Ian Bezerra de Melo

Imagem utilizada na capa:
Thinkstock.com

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

Pesquisas em educação matemática [livro eletrônico] : no Ceará se faz assim / organizadores Carlos Ian Bezerra de Melo... [et al.]. -- Fortaleza, CE : SBEM Nacional: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) , 2024.
PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Guttenberg Sergistótanés Santos Ferreira, Wanderley de Oliveira Pereira, Verusca Batista Alves, Antônio Marcos da Costa Silvano, Gisele Pereira Oliveira, Italandia Ferreira de Azevedo.

Bibliografia.

ISBN 978-65-87305-18-9

1. Ceará (CE) 2. Educação matemática 3. Matemática - Estudo e ensino 4. Matemática - Pesquisa I. Melo, Carlos Ian Bezerra de. II. Ferreira, Guttenberg Sergistótanés Santos. III. Pereira, Wanderley de Oliveira. IV. Alves, Verusca Batista. V. Silvano, Antônio Marcos da Costa. VI. Gisele Pereira. VII. Azevedo, Italandia Ferreira de.

24-191581

CDD-510.72

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação matemática : Pesquisa educacional 510.72

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

**DIRETORIA NACIONAL
EXECUTIVA (DNE)**

Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Presidente

Gilberto Januario
Vice-Presidente

Aginaldo da Conceição Esquincalha
Primeiro Secretário

Fábio Alexandre Borges
Segundo Secretário

Edvonete Souza de Alencar
Terceira Secretária

Agostinho Iaqchan Ryokiti Homa
Primeiro Tesoureiro

Alayde Ferreira dos Santos
Segunda Tesoureira

**CONSELHO NACIONAL FISCAL
(CNF)**

Rhômulo Oliveira Menezes

Francisco Guimarães de Assis

Fabiane Fischer Figueiredo

Paulo Gonçalo Farias Gonçalves

Emerson da Silva Ribeiro (Suplente)

**DIRETORIA REGIONAL DO CEARÁ
(SBEM-CE)**

Carlos Ian Bezerra de Melo
Diretor Regional

Ana Carolina Costa Pereira
Vice-diretora Regional

Guttenberg Sergistótanés S. Ferreira
Primeiro Secretário

Wanderley de Oliveira Pereira
Segundo Secretário

Verusca Batista Alves
Primeira Tesoureira

Antônio Marcos da Costa Silvano
Segundo Tesoureiro

Gisele Pereira Oliveira
Primeira Suplente

Italândia Ferreira de Azevedo
Segunda Suplente

SUMÁRIO

PREFÁCIO	07
<i>Joelma Nogueira dos Santos</i>	
APRESENTAÇÃO	09
<i>Os organizadores</i>	
A FORMAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA À LUZ DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS (DCN).....	12
<i>Carlos Ian Bezerra de Melo, Mariana Souza Sabino e Ana Cláudia Gouveia de Sousa</i>	
CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS REVELADOS POR PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO: O CASO DE ENSINO EM EVIDÊNCIA	26
<i>Mikaelle Barboza Cardoso, Marcilia Chagas Barreto e Joserlene Lima Pinheiro</i>	
DESAFIOS DA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DE CHORÓ-CE.....	39
<i>Mykaio Afonso Mesquita de Almeida, Carlos Ian Bezerra de Melo e Francisco Edisom Eugenio de Sousa</i>	
DIÁLOGOS SOBRE CURRÍCULOS EM MATEMÁTICA COM DOCENTES DA EJA DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE SOBRAL	54
<i>Francisco Josimar Ricardo Xavier</i>	

O GEOGEBRA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS OLÍMPICOS:
UM CONTRIBUTO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA 67

Italândia Ferreira de Azevedo

PERCEPÇÕES DE ALUNOS DA EJA SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DO
ENSINO DE MATEMÁTICA À CONTINUIDADE DE SEUS ESTUDOS
EM UMA ESCOLA PÚBLICA MUNICIPAL DO CEARÁ 83

Francisco Airton Mendes e Francisco Josimar Ricardo Xavier

PROPOSTAS DE ENSINO DE LIMITES OU DERIVADAS A PARTIR
DE PRODUTOS EDUCACIONAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE
LITERATURA 97

Guttenberg Sergistótanés Santos Ferreira e Maria Madalena Dullius

SEQUÊNCIA FEDATHI E METACOGNIÇÃO: REFLEXÕES SOBRE O
USO DA PERGUNTA EM AULAS DE MATEMÁTICA 110

*Bruna Sousa Pinto, Alexandre Júlio dos Santos Sousa e Francisca Cláudia
Fernandes Fontenele*

SOBRE OS AUTORES..... 124

SOBRE OS ORGANIZADORES 129

PREFÁCIO

Caríssimos,

Desde a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional do Ceará, há pouco mais de duas décadas, o movimento desta área avança significativamente como campo de ensino ou de pesquisa, em nossa realidade. Essa entidade, além de legitimar o trabalho dos que a ela se agregam, vem ampliando as discussões sobre o processo de ensino para a aprendizagem da matemática em diversos âmbitos.

Esta obra é um exemplo desse fenômeno, pois traz reflexões importantes destacando os diálogos possíveis que entretecem a formação do professor que ensina matemática, com os aspectos pertinentes à constituição docente, a sua preparação e aos desafios que o percurso formativo leva até a sala de aula. É relevante dizer que as ideias aqui apresentadas são resultantes de investigações ligadas aos saberes matemáticos e aos processos pedagógicos integrantes da estrutura do trabalho do educador matemático que faz a educação pela matemática, e não para a matemática.

Neste escrito também se evidencia os saberes desenvolvidos por pesquisadores cearenses com o cuidado de discorrer sobre os fatores que contemplam a preparação docente, levando em consideração elementos fundamentais como o currículo com base nos documentos oficiais que regem a nossa educação, as tecnologias que têm auxiliado as ações educativas, as modalidades e metodologias de ensino que conduzem o professor em sua prática profissional, lidando com a matemática escolar ou acadêmica.

Há neste livro um convite além da leitura. É importante que se considere a necessidade de ponderar como a mobilização dos estudos e das pesquisas realizadas no estado vem contribuindo com o fenômeno

do ensino para a aprendizagem. Assim sendo, vamos percebendo que a Educação Matemática no Ceará se faz assim... do nosso jeito, com as nossas características, necessidades e anseios que a SBEM-CE vem acolhendo e se consolidando com o nosso trabalho.

Desejo a todos, uma leitura substanciada de excelentes reflexões.

Dra. Joelma Nogueira dos Santos

Ex-Diretora Regional SBEM-CE (2019-2022)

APRESENTAÇÃO

Com mais de 20 anos de atuação no estado, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional do Ceará (SBEM-CE) tem sua história entrelaçada aos fazeres docentes e investigativos de professoras e professores de Matemática cearenses. Antes mesmo desse coletivo institucional, o questionamento científico já se fazia presente na Terra da Luz, voltado à complexidade do fenômeno ensino e aprendizagem em Matemática e à multiplicidade de elementos que dele fazem parte, e pautado tanto no rigor metodológico quanto na criatividade insubordinada.

Esses interesses de pesquisa foram confluindo graças às interações pessoais e troca de experiências e saberes entre as instituições de ensino superior, constituindo os grupos de pesquisa e as linhas de investigação que pavimentaram os percursos para os pesquisadores que viriam, na perspectiva de que, como disse Antonio Machado, “caminho se faz ao caminhar”. Os textos que compõem este livro são, assim, fruto dos diálogos entre instituições, cursos de formação, pesquisadoras e pesquisadores, e ratificam a rede de discussão e pesquisa instituída no Ceará, que ensaia avançar ainda mais no aprofundamento das reflexões em Educação Matemática.

Seguindo a tradição no incentivo à produção científica cearense por meio de publicações da SBEM-CE, a presente obra sucede outras duas que ilustram de igual modo como a pesquisa em Educação Matemática tem sido conduzida em nosso estado e para quais horizontes aponta. Nos referimos especificamente aos livros “Educação Matemática no Ceará: os caminhos trilhados e as perspectivas”¹ e “Educação Matemática tem no Ceará”², que, somados a este, indicam um delineamento histórico das trajetórias investigativas nesse campo de pesquisa no Ceará.

Abrindo o debate que aqui se propõe, Melo, Sabino e Sousa levantam a importante discussão sobre a formação e os saberes didáticos pedagógicos

1. PEREIRA, A. C. C. **Educação Matemática no Ceará: os caminhos trilhados e as perspectivas**. Fortaleza: Premium, 2014.

2. SANTOS, J. N.; SILVA, I. C.; ALBUQUERQUE, S. M.; SOUZA, M. J. A.; PASSOS, J. D. O. **Educação Matemática tem no Ceará**. Paraná: CRV, 2021.

necessários ao trabalho do(a) professor(a) de Matemática, sob a perspectiva das Diretrizes Curriculares Nacionais. Embora essa dimensão formativa já apareça no radar de pesquisadores em Educação Matemática há algum tempo, o olhar empregado nesse texto chama atenção às reformas e disputas curriculares do nosso tempo, tal como a implementação da BNC-Formação nos cursos de licenciatura em Matemática.

Ainda nessa perspectiva dos saberes, Cardoso, Barreto e Pinheiro, no segundo capítulo, investigam conhecimentos manifestados por professores do Ensino Médio, especificamente em relação ao conceito de Função, através de um Caso de Ensino. Tendo como base teórica os textos de Lee Shulman e de Deborah Ball e seu grupo, os autores exploram o relato de aula, sinalizando à indissociabilidade dos conhecimentos profissionais docentes e à necessidade de aprofundar cada vez nossa compreensão sobre eles.

Abordando questões relativas aos professores iniciantes, isto é, que ingressam na carreira docente, Almeida, Melo e Sousa discutem os desafios enfrentados por esse público específico. A discussão, apoiada em Michael Huberman e Maévi Nono, aponta para as especificidades desse momento delicado de transição da vida acadêmica para a profissional, quando os conhecimentos – bem como as crenças e identidade – do professor de Matemática recém formado são confrontados com a realidade escolar.

No quarto capítulo, Xavier se debruça sobre questões curriculares na Educação Matemática de jovens e adultos, a partir das vozes dos professores, nos chamados diálogos curriculares. Considerando as especificidades dessa modalidade de ensino, o autor vai tecendo considerações acerca das perspectivas críticas sobre o fazer docente em Matemática subjacente às concepções de currículo vigentes, dando vazão aos sentidos produzidos nessa tessitura.

Azevedo, por sua vez, lança luz às questões da utilização das tecnologias, mais especificamente do GeoGebra, aliadas à resolução de problemas, na formação de professores(as) de Matemática. Amparada pela Teoria das Situações Didáticas (TSD), de Guy Brousseau, e do que se denomina Situação Didática Olímpica (SDO), a autora apresenta um estudo realizado com licenciandos a partir de problemas presentes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), ampliando nossa compreensão sobre o tema.

Dando seguimento à discussão, também no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), Mendes e Xavier abordam a percepção discente

a respeito da continuidade dos estudos, possibilitada a partir das aulas de Matemática. A ênfase na temática se insere na tendência de lançar luz à Educação Matemática para jovens e adultos, compreendendo o papel político e social desse movimento, que encontra reverberação, inclusive, na criação do novo grupo de trabalho da SBEM dedicado especificamente a esse tema (GT 16).

No sétimo capítulo, Ferreira e Dullius apresentam uma revisão de literatura acerca de produtos educacionais sobre o ensino de limites e derivadas, com foco na formação inicial do professor de Matemática. Ao analisarem oito trabalhos, os autores nos proporcionam um olhar mais abrangente sobre o assunto, reforçando a importância de considerarmos a formação docente específica para o ensino de Matemática, com ênfase no Cálculo Diferencial e Integral, matéria sensível na progressão dos licenciandos no curso.

Por fim, mas não menos importante, trazendo a Sequência Fedathi – proposta metodológica e perspectiva de pesquisa em Educação Matemática legitimamente cearense – e metacognição, Pinto, Sousa e Fontenele refletem sobre o uso por parte do professor da pergunta nas aulas de Matemática. O estudo focaliza um curso de extensão realizado remotamente em 2021, com vistas no reconhecimento da própria aprendizagem pelos alunos.

Diante dessa diversidade de temas e abordagens, a presente obra se apresenta, assim, como vitrine de pesquisas desenvolvidas no seio da Educação Matemática cearense, através dos coletivos de professoras e professores, pesquisadoras e pesquisadores, que se propõem a direcionar sua curiosidade (e criatividade) investigativa aos fenômenos relativos ao ensino e aprendizagem em Matemática. As escolhas teórico-metodológicas, as discussões aqui levantadas e os produtos desses trabalhos carregam consigo e expressam nas linhas deste escrito a potência cearense no fazer educativo, na condução investigativa e na colaboração, pautada sempre no melhor dos nossos esforços para divulgar e ampliar esse campo do conhecimento em nosso estado.

Ao final da leitura, esperamos ter mostrado ao(à) leitor(a) que Educação Matemática, no Ceará, se faz assim!

Ceará, 17 de novembro de 2023

Os organizadores

A FORMAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA À LUZ DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS (DCN)

Carlos Ian Bezerra de Melo
Mariana Souza Sabino
Ana Cláudia Gouveia de Sousa

INTRODUÇÃO

No Brasil, vimos aumentar consideravelmente nas primeiras décadas do século XXI o número de pesquisas em Educação Matemática (EM), “[...] área de conhecimento das ciências sociais e humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática” (Fiorentini; Lorenzato, 2009, p. 5) e que teve origem no país entre o final da década de 1970 e começo de 1980, culminando na criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em 1988. Dentre as temáticas desse campo de investigação está a formação de professores de Matemática, principal foco de interesse deste estudo.

Visto que as investigações focalizavam mais a aprendizagem que o processo de ensino, conforme apontam Fiorentini e Lorenzato (2009), consideramos que o campo de pesquisa da formação docente desenvolveu-se substancialmente a partir dos anos de 1980, quando novos olhares foram lançados a essa temática. Em uma perspectiva que se retroalimenta, decorrente dessa tardia emergência de pesquisas referentes à dimensão do ensino, no âmbito da formação do professor de Matemática, por séculos o conhecimento específico foi concebido como suficiente para a prática profissional do professor. Do mesmo modo, podemos considerar que o surgimento tardio de pesquisas referentes à prática e formação do professor deu-se pelo paradigma vigente que valorizava apenas o conteúdo em si.

Esse cenário fez-se tão preponderante que, apesar de nas primeiras décadas do século XX surgirem os pioneiros cursos de formação de professores de Matemática no Brasil, o modelo que dominava tais instituições era fragmentado e pautado na justaposição entre conhecimento matemático específico, em maior ênfase, e conhecimento pedagógico (Moreira; David, 2005). Tal modelo ficou conhecido como “3+1”, justamente por combinar três anos sequenciais de formação específica e um ano de formação pedagógica.

Foi principalmente com o aumento das pesquisas referentes ao processo de ensino, em si, e do professor enquanto profissional, a partir do final dos anos de 1980, que a concepção de saberes docentes³ foi repensada, ocasionando, assim, novas conceituações sobre os conhecimentos profissionais do professor. Uma das principais mudanças paradigmáticas, nesse sentido, foi que o saber docente deixou de se restringir ao conhecimento específico do conteúdo a ser ensinado, visto que outros conhecimentos, tais como os da dimensão didático-pedagógica, começaram a ser tomados como indispensáveis ao fazer docente. Diante dessa discussão, fez-se necessário repensar os modelos formativos de modo que contemplassem essas novas compreensões e demandas, o que ocasionou mudanças nas leis que embasam esse nível de ensino em nosso país, a exemplo da própria Lei n.º 9.394/1996, que estabelece Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para cursos de formação docente elaboradas posteriormente.

Todavia, sabe-se que essa adaptação ainda ocorre paulatinamente, muitas vezes atravessada por retrocessos, visto a forte preponderância da antiga concepção e movimentos reacionários no que tange ao ensino e formação do professor de Matemática. Cabe, assim, indagarmos como as leis brasileiras de formação docente abordam os saberes, principalmente, no que se refere aos conhecimentos didático-pedagógicos. Em síntese, esta pesquisa buscou respostas à seguinte indagação: como as DCN que embasam a formação de professores de Matemática abordam o conhecimento didático-pedagógico?

Desse modo, tivemos como principal objetivo discutir como as DCN que embasam a formação de professores de Matemática abordam

3. Apesar de alguns autores compreenderem “saberes” e “conhecimentos” como conceitos distintos, eles serão considerados nesta pesquisa como sinônimos.

o conhecimento didático-pedagógico. Cabe destacar que este estudo, em específico, decorre da pesquisa de Sabino (2023), que investigou a formação didático-pedagógica do professor de Matemática no contexto específico da Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central (FECLESC), unidade da Universidade Estadual do Ceará (UECE) em Quixadá.

Tendo isso em vista, consideramos que esta investigação auxilia na compreensão acerca da formação do professor de Matemática em sua dimensão didático-pedagógica, além de estimular o olhar crítico para os documentos que embasam as licenciaturas. Acreditamos, ainda, que esta discussão se soma e endossa aquelas acerca da formação didático-pedagógica do professor de Matemática, promovendo, assim, o aumento do debate sobre tal temática. Dado essas considerações, apresentamos na seção a seguir nossa discussão teórica, que tece algumas considerações acerca dos saberes docentes.

SABERES NECESSÁRIOS À DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA

Até o século XX, período em que, segundo Tardif (2014), a educação se afastou do campo religioso e se aproximou da ciência, não havia uma formação específica para atuar na docência em Matemática. Era concebido que os conhecimentos necessários à docência se pautavam, única e exclusivamente, no saber sobre o conteúdo a ser ensinado. Nesse período predominava nos cursos formadores o modelo que ficou conhecido como “3+1”, composto por três anos de formação específica acrescido de um ano de formação pedagógica, sendo ela, além de justaposta, limitada à dimensão didática, e essa a técnicas para o ensino dos conteúdos matemáticos, conforme apontam Moreira e David (2005).

Esse modelo refletia a concepção vigente de hierarquização de saberes, que valorizava o específico, muitas vezes em detrimento dos outros conhecimentos que atualmente concebemos como indispensáveis à prática docente. Contudo, principalmente a partir dos anos de 1980 e provavelmente em decorrência do aumento de pesquisas na Educação Matemática (EM) que focalizavam os conhecimentos profissionais do professor (Fiorentini; Lorenzato, 2009), novas concepções acerca desses saberes começaram a surgir.

Nesse contexto, diversos autores se debruçaram em pesquisar e tipificar os saberes que compreenderam como necessários à docência, ampliando nossa consideração sobre o que deve saber o professor para o desempenho de sua função. Dentre esses, abordaremos nesta investigação Lee S. Shulman (2015), Maurice Tardif (2014), Dermeval Saviani (1996) e Selma Garrido Pimenta (1997). Compreendendo as distinções e singularidades das tipificações, expomos a seguir um quadro que sintetiza e busca equivalências entre as conceituações:

Quadro 1 - Síntese dos saberes/conhecimentos profissionais docentes

Shulman (2015)	Tardif (2014)	Saviani (1996)	Pimenta (1997)
Conhecimento do Conteúdo	Saberes Disciplinares	Saber Específicos	Saberes do Conhecimento
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo			
Conhecimento Pedagógico Geral	Saberes da formação profissional	Saber Pedagógicos	Saberes Pedagógicos
Conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.			
Conhecimento do Currículo	Saberes Curriculares	Saber Didático-curricular	
Conhecimento dos alunos e de suas características	Saberes Experienciais	Saber Atitudinal	Saberes da Experiência
Conhecimento dos contextos educacionais		Saber Crítico-contextual	

Fonte: Sabino (2023, p. 22).

Visto o limitado espaço para nossas considerações e o foco do nosso interesse, vamos nos restringir aos conceitos que cada autor relaciona ao saber didático-pedagógico. Um dos pioneiros – e certamente um dos mais mencionados – na discussão acerca dos saberes profissionais do professor é o psicólogo educacional americano Lee S. Shulman (2015). Em busca de identificar esses conhecimentos, esse autor publicou, ainda em 1986, um artigo intitulado: *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching* (Aqueles que sabem: crescimento do conhecimento no ensino), no qual aborda os três saberes que concebeu, até aquele momento, como indispensáveis à docência, quais sejam: *curricular*

knowledge (conhecimento do currículo), *subject matter content knowledge* (conhecimento do conteúdo disciplinar) e *pedagogical content knowledge* (conhecimento pedagógico do conteúdo).

No ano seguinte, em 1987, Shulman (2015) ampliou seu quantitativo de conceituações acerca dos conhecimentos docentes, chegando, assim, a sete tipificações (as quais estão expostas no Quadro 1). Compreendemos que, dentre os conhecimentos elencados, possuem adesão ao que aqui consideramos saber didático-pedagógico o conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento dos contextos educacionais e conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.

O conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK em sua sigla em inglês) foi uma das principais contribuições de Shulman à temática dos saberes docentes, dado que se apresenta como um conhecimento específico do professor, trazendo a dimensão do conhecimento disciplinar para o ensino (Shulman, 2015). Nesse sentido, esse saber difere o docente dos demais profissionais, além de promover, pela primeira vez, a combinação entre conhecimentos pedagógicos e específicos.

Outro autor que se dedicou a pesquisar e tipificar os conhecimentos da docência, acreditando que eles se apresentam como próprios de tal profissão, foi o canadense Maurice Tardif (2014). Ele tipifica como um dos saberes indispensáveis à docência o da formação profissional, o qual conceitua como o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições formadoras de professores. Especificamente sobre os saberes pedagógicos, que integram os da formação profissional, Tardif (2014, p. 37) afirma que eles “[...] apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa”.

No Brasil também se desenvolveu o interesse em investigar os conhecimentos profissionais dos professores. Dermeval Saviani (1996), por exemplo, compreendeu que os saberes docentes se dividem em cinco tipificações, dentre as quais estão os saberes didático-curriculares e os saberes pedagógicos. O primeiro desses relaciona-se aos conhecimentos “[...] relativos às formas de organização e realização da atividade educativa no âmbito da relação educador-educando” (Saviani, 1996, p. 149), enquanto

o saber pedagógico “[...] fornece a base de construção da perspectiva especificamente educativa com base na qual se define a identidade do educador como um profissional distinto dos demais profissionais, estejam eles ligados ou não ao campo educacional” (*Ibid.*).

A professora e pesquisadora Selma Garrido Pimenta foi outra que se dispôs a pesquisar os saberes docentes. Dentre suas conceituações, estão os saberes pedagógicos, que, segundo a autora, são conhecimentos que tratam desde a dimensão didática, do saber ensinar, ao relacionamento professor e aluno. Ela afirma, ainda, a partir de suas experiências, que os alunos reconhecem a importância desses saberes, dado que admitem que a experiência e o conhecimento específico não bastam para lecionar, mas ainda esperam que a didática lhes forneça técnicas para serem aplicadas em diferentes situações, almejando o êxito do ensino (Pimenta, 1997).

Pelas conceituações dos autores expostos, observamos que Tardif (2014) e Pimenta (1997) concebem o conhecimento didático como integrante do pedagógico, enquanto Saviani (1996) os distingue em duas categorias. Em nossa compreensão, consideramos pertinente não necessariamente dividi-los, mas delinear as dimensões presentes nesse tipo de saber, utilizando para isso a nomenclatura cunhada por Fiorentini (2005) de conhecimento didático-pedagógico, considerando que

Enquanto a Didática tem relação mais direta com o conteúdo que se ensina e aprende, a Pedagogia vai além dos conteúdos, pois preocupa-se também com as dimensões sócio-afetiva, emocional, pessoal e ética, tendo como norte a formação de valores e de sujeitos emancipados sócio-politicamente (Fiorentini, 2005, p. 108).

Até o momento, as conceituações expostas referem-se à docência em geral, sem haver especificação quanto à área de ensino. Todavia, a partir do PCK, tipificado por Shulman (2015), pesquisadores do ramo da Educação Matemática verificaram a necessidade de conceituar conhecimentos específicos do professor dessa área, ocasionando, assim, o surgimento do Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching* – MKT) e do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (*Mathematics Teacher’s Specialised Knowledge* – MTSK).

A primeira conceituação – MKT – refere-se aos conhecimentos mobilizados pelo professor de Matemática no contexto do ensino dessa disciplina e divide-se em dois grandes domínios, chamados conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo. Esse último

apresenta três subdomínios que nos remetem significativamente ao conhecimento didático-pedagógico, sendo eles: conhecimento do conteúdo e dos estudantes, conhecimento do conteúdo e do ensino e conhecimento do conteúdo e do currículo (Ball; Thames; Phelps, 2008).

O MTSK, por sua vez, também é dividido pelos mesmos dois grandes domínios: Conhecimento Matemático e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, os quais são relacionados à dimensão das crenças dos professores. Além disso, tais domínios são subdivididos diferentemente do MKT, sendo o domínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo dividido em Conhecimento do Ensino de Matemática, Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática e Conhecimento dos Padrões de Aprendizagem da Matemática (Carrillo *et al.*, 2014).

Dado esse contexto de atual tipificação dos saberes docentes, enfatizando a docência em Matemática, apresentamos na seção que se segue os resultados de nossa investigação.

OS SABERES DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS NOS DOCUMENTOS CURRICULARES

Tendo em vista nosso objetivo, que é discutir como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) que embasam a formação de professores de Matemática abordam os saberes didático-pedagógicos, apresentamos nesta seção os resultados e discussão da pesquisa documental de abordagem qualitativa realizada. Os documentos averiguados foram as três DCN voltadas à formação de professores, que datam de 2002, 2015 e 2019, e o Parecer CNE/CES n.º 1.302/2001, que apresenta diretrizes específicas para os cursos de Matemática, bacharelado e licenciatura.

Partimos inicialmente da averiguação da Resolução CNE/CP n.º 1, de 18 de fevereiro de 2002 e da Resolução CNE/CP n.º 2, de 19 de fevereiro de 2002, as quais instituem, respectivamente, “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena” (Brasil, 2002b, p. 1) e a carga horária e duração dos cursos (Brasil, 2002c).

A Resolução CNE/CP n.º 1/2002 afirma que as DCN se constituem como um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de todos os

estabelecimentos de ensino que possuem como cursos de licenciatura (Brasil, 2002b). A Resolução CNE/CP n.º 2/2002, por sua vez, estabelece que os cursos devem possuir carga horária mínima de 2.800 horas e que o tempo dedicado às dimensões pedagógicas não deve ser inferior à quinta parte dessa carga horária total, ou seja, 560 horas (Brasil, 2002c). Observamos que, apesar da carga horária dedicada às dimensões pedagógicas não ser, em nossa compreensão, suficiente, há, ao menos, uma preocupação em estabelecer um tempo mínimo de formação.

A Resolução CNE/CP n.º 1/2002 afirma que na construção do projeto pedagógico de cada curso deverão ser consideradas competências referentes tanto à compreensão do papel social da escola – nos remetendo, principalmente, ao Conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica, de Shulman (2015) –, quanto ao domínio do conhecimento pedagógico, nos lembrando do saber didático-pedagógico, tipificado pelos autores, ainda que com nomenclaturas distintas. Essa resolução cita, ainda que superficialmente, a articulação que deve haver entre conhecimentos a serem ensinados e conhecimentos filosóficos, educacionais e pedagógicos (Brasil, 2002b), mais uma evidência da presença do saber pedagógico do conteúdo e, sobretudo, das outras dimensões do conhecimento docente estipulado por Shulman (2015).

Notamos, assim, a partir desses trechos e de outros, que nessa DCN de 2002, a primeira de seu tipo, há alusão ao conhecimento pedagógico, inclusive em sua dimensão didática, além de indícios de sua articulação com o conhecimento específico do conteúdo a ser ensinado. Todavia, são menções discretas e superficiais, decorrentes, talvez, da pouca apropriação, no período de construção e publicação de tal documento, da emergente discussão acerca das novas conceituações de saberes docentes.

Após a publicação das DCN gerais, fez-se necessário, como destaca Sabino (2023), diretrizes específicas de cada curso de licenciatura, inclusive o de Matemática. Nesse contexto, foi aprovado – não sem contestações e críticas, conforme pode-se notar em Junqueira e Manrique (2015) – o Parecer CNE/CES n.º 1.302/2001, que se refere às “Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos específicos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura”, e foi publicado no Diário Oficial da União apenas em 2002.

Ao que compete à formação do professor, o documento afirma que os licenciados em Matemática devem ter consciência de seu papel

social enquanto educadores, além de capacidade de se inserir em diversas realidades, nos remetendo também ao Conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica e ao Conhecimento dos contextos educacionais, respectivamente, ambos tipificados por Shulman (2015), além de aproximações com o saber pedagógico, compreendidos por Tardif (2014), Saviani (1996) e Pimenta (1997).

Ademais, o documento afirma sobre as competências e habilidades próprias do educador matemático, que deve, dentre outras coisas, ter capacidade de elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica, além de analisar, selecionar e produzir materiais didáticos (Brasil, 2002a). Expondo, assim, resquícios do saber pedagógico do conteúdo, compreendido por Shulman (2015), além de, especificamente por se tratar do ensino de Matemática, abordar os segundos domínios, chamados de conhecimento pedagógico do conteúdo, dos modelos MKT e MTSK.

Chama atenção o fato dessa diretriz mencionar duas vezes a expressão “educador matemático”, mas em momento algum se dispor a exprimir seu significado. Também não há menção à expressão “Educação Matemática” – estando ela presente implicitamente em alguns curtos trechos –, o que nos causa estranheza, visto se tratar de uma diretriz igualmente voltada a cursos de licenciatura, não apenas de bacharelado.

Em síntese, observamos que no Parecer CNE/CES n.º 1.302/2001 há menções ao conhecimento didático-pedagógico, todavia, são menções tímidas e generalizadas, que não evidenciam explicitamente a articulação entre saber didático-pedagógico e específico. Cabe destacar, ainda, que esse documento busca promover embasamento para formação em duas profissões distintas, evidenciando superficialidade nas estipulações sobre as licenciaturas. Observamos que o referido parecer possui abordagem similar à Resolução CNE/CP n.º 1/2002 no que compete a perspectiva didático-pedagógica, dado que ele traz menções a esse saber, mas com escassas menções à articulação com o específico.

Promulgada apenas 13 anos depois da primeira, a Resolução n.º 2, de 1º de julho de 2015, também visou definir as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação inicial em nível superior de cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura, além de formação continuada (Brasil, 2015). Já de início observamos que nessa DCN há o cuidado em explicar expressões e

passagens, tornando-as mais compreensíveis, o que ocorre, por exemplo, quando se fala sobre os profissionais do magistério, se detendo a expor quem são esses indivíduos.

Outra passagem é quando o documento explicita sua compreensão de docência como

[...] ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender [...] (Brasil, 2015, p. 3).

São diversos os momentos em que a diretriz menciona o conhecimento didático-pedagógico, como quando fala que os cursos formadores devem constituir-se de “Princípios, concepções, conteúdos e critérios oriundos de diferentes áreas do conhecimento, incluindo os conhecimentos pedagógicos, específicos e interdisciplinares, os fundamentos da educação, para o desenvolvimento das pessoas, das organizações e da sociedade” (Brasil, 2015, p. 9). Cita, ainda, a “Pesquisa e estudo dos conteúdos específicos e pedagógicos, seus fundamentos e metodologias, legislação educacional, processos de organização e gestão, trabalho docente, políticas de financiamento, avaliação e currículo” (Brasil, 2015, p. 10). Essa Resolução, por sua vez, exige carga horária mínima para os cursos de 3.200 horas de efetivo trabalho acadêmico, 400 a mais que a DCN anterior, preservando que o tempo dedicado às dimensões pedagógicas não deve ser inferior à quinta parte da carga horária total (640h).

Diante desses apontamentos e com um olhar mais cuidadoso e criterioso à legislação em análise, é possível afirmar que a Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 aborda claramente diversos conhecimentos que constituem a profissão docente, em especial, os didático-pedagógicos. Destacamos, ainda, que ela deixa explícita a formação pedagógica almejada, além de incluir em seu texto passagens que exprimem a necessidade de articulação entre saberes, nos remetendo assim ao conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman (2015).

Todavia, apesar dessa DCN emergir de posicionamentos diversos, demandas e anseios da comunidade acerca da formação de professores, como ressalta Sabino (2023), citando Portelinha e Sbardelotto (2017), ela

vigorou por pouquíssimo tempo, visto que “[...] com o golpe de 2016, que ocasionou o *impeachment* da então presidenta do país, Dilma Vana Rousseff, houveram mudanças paradigmáticas no cenário nacional, inclusive na Educação” (Sabino, 2023, p. 35). Esse movimento de contrarreforma na Educação implicou, dentre outras coisas (como o chamado “novo Ensino Médio” e o enviesamento do processo de elaboração da Base Nacional Comum Curricular – BNCC), na publicação da Resolução CNE/CP n.º 2, de 20 de dezembro de 2019, a qual define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (Brasil, 2019).

Essa é, com efeito, a DCN em vigor atualmente no Brasil, sob a justificativa de adequar a formação docente à nova organização do currículo escolar estabelecida pela BNCC. Cumpre que se diga, todavia, que educadores e pesquisadores em Educação estão se mobilizando em torno da revogação dessa DCN, que, na compreensão da categoria, representa, de modo geral, um retrocesso na formação docente.

No que compete ao tema em debate, contudo, observamos que essa diretriz, igualmente à anterior, considera o conhecimento didático-pedagógico como indispensável para a formação de professores, ressaltando que “A inclusão, na formação docente, dos conhecimentos produzidos pelas ciências para a Educação, contribui para a compreensão dos processos de ensino aprendizagem [...]” (Brasil, 2019, p. 3). Além disso, aborda que a política de formação de professores para a Educação Básica tem como um dos princípios a articulação entre teoria e prática, fundamentada nos conhecimentos científicos e didáticos (Brasil, 2019).

O documento afirma, ainda, que a organização curricular dos cursos tem como um dos princípios norteadores o

Reconhecimento de que a formação de professores exige um conjunto de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, que estão inerentemente alicerçados na prática, a qual precisa ir muito além do momento de estágio obrigatório, devendo estar presente, desde o início do curso, tanto nos conteúdos educacionais e pedagógicos quanto nos específicos da área do conhecimento a ser ministrado (Brasil, 2019, p. 4).

Entretanto, apesar dessas menções ao conhecimento didático-pedagógico, observamos que a Resolução CNE/CP n.º 2/2019 torna a

ênfatar o saber específico, embora dessa vez o faça na valorização dos conteúdos normatizados pela BNCC para serem ensinados na Educação Básica, não mais focando no saber científico proveniente das áreas do conhecimento. Nessa perspectiva, endossamos as palavras de Sabino (2023, p. 37) quando diz que “[...] tivemos um retrocesso com a DCN de 2019, em relação à de 2015, visto que o conteúdo a ser ensinado (em um aspecto ainda mais básico) volta a ser a ênfase do currículo, trazendo à tona uma desarticulação e hierarquização entre os saberes”.

Compreendendo haver realizado satisfatória discussão acerca dos saberes didático-pedagógicos nas DCN que embasam a formação de professores de Matemática, apresentamos na seção a seguir algumas considerações de fecho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendendo que nosso objetivo – discutir como os saberes didático-pedagógicos são abordados nas DCN que embasam a formação de professores de Matemática – foi alcançado, tecemos nesta seção algumas considerações acerca desta pesquisa. Destacamos inicialmente que todas as diretrizes averiguadas apresentam menções ao conhecimento didático-pedagógico, evidenciando, assim, a conscientização da necessidade desse saber na formação de professores de Matemática.

Todavia, nos atentando a cada documento especificamente, podemos afirmar, de forma sintética, que a Resolução CNE/CP n.º 1/2002 aborda o conhecimento didático-pedagógico discretamente e superficialmente, principalmente no que se refere a sua articulação ao conhecimento específico. Já o Parecer CNE/CES n.º 1.302/2001 busca embasar a formação de dois profissionais distintos, sendo a formação do licenciado, sobretudo na perspectiva pedagógica, apresentada de forma genérica e superficial, com escassa menção à articulação entre os saberes. Cabe destacar, ainda, que esse parecer possui mais de 20 anos de vigência, não havendo outro específico para os cursos de Matemática, evidenciando a necessidade de um novo, que contemple as demandas geradas pelas novas discussões acerca dos saberes do professor de Matemática.

Observamos, também, um retrocesso da Resolução CNE/CP n.º 2/2015 para a Resolução CNE/CP n.º 2/2019, na perspectiva ampla da

formação de todos os docentes, não apenas o de Matemática, dado que a primeira expõe o saber didático-pedagógico de forma clara, além de enfatizar a necessidade de articulá-lo aos outros conhecimentos, enquanto a de 2019, apesar de mencionar diversos saberes docentes, inclusive os didático-pedagógicos, se volta ao conhecimento específico, referenciando o conhecimento sobre o que será ensinado, presente no currículo da Educação Básica, ocasionando, mesmo que implicitamente, hierarquização entre os saberes e uma forma de restrição do conhecimento específico.

Esperamos que as discussões aqui levantadas contribuam nesse campo investigativo, ampliando nossa compreensão de formação para a docência em Matemática, sobretudo no que diz respeito aos saberes profissionais do professor. Além disso, olhares cada vez mais aprofundados devem ser lançados a essa questão, especialmente se ocorrer de, com o aumento da pressão social, a DCN de 2019 ser revogada e uma nova entrar em discussão, quando haverá espaço profícuo para discutirmos e pautarmos que saberes são fundamentais à prática docente e como formar o professor nesse sentido.

REFERÊNCIAS

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov. 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0022487108324554>. Acesso em 13 mar. 2022.

BRASIL. **Parecer CNE/CES n.º 1.302/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, 05 mar. 2002a, Seção 1, p. 15.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n.º 1/2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 18 fev. 2002b, Seção 1, p. 31.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n.º 2/2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Diário Oficial da União, Brasília, 19 fev. 2002c.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n.º 2/2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Diário Oficial da União, Brasília, 2 jul. 2015, Seção 1, p. 8-12.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n.º 2/2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial da União, Brasília, 10 fev. 2020, Seção 1, p. 87-90.

CARRILLO, José; CONTRERAS, Luis Carlos; ESCUDERO, Dinazar; FLORES-MEDRANO, Eric; MONTES, Miguel (Eds.). **Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas**. Universidad de Huelva, 2014.

FIORENTINI, Dario. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. **Revista de Educação**, Campinas, n. 18, , p. 107-115, 2005. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/266>. Acesso em: 19 nov. 2022.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

JUNQUEIRA, Sonia Maria da Silva; MANRIQUE, Ana Lúcia. Reformas curriculares em cursos de licenciatura de Matemática: intenções necessárias e insuficientes. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 623-635, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150030007>. Acesso em: 10 nov. 2022.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professore: saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**, v. 3, n. 3, p. 5-14, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.14572/nuances.v3i3.50>. Acesso em: 07 mar. 2023.

SABINO, Mariana Souza. **A formação didático-pedagógica do professor de Matemática na FECLESC/UECE**. 2023. 90 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em 2023) – Universidade Estadual do Ceará, Quixadá, 2023. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=110620>. Acesso em: 12 jul. 2023.

SAVIANI, Dermeval. Os saberes implicados na formação do educador. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; SILVA JUNIOR, Celestino Alves da (Orgs.). **Formação do educador: dever do estado, tarefa da Universidade**. São Paulo: UNESP, 1996, p. 145-155.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, v. 4, n. 2, p. 196-229, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v4i2.293>. Acesso em: 16 mar. 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS REVELADOS POR PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO: O CASO DE ENSINO EM EVIDÊNCIA

*Mikaelle Barboza Cardoso
Marcilia Chagas Barreto
Joserlene Lima Pinheiro*

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como foco a análise dos conhecimentos matemáticos para o ensino mobilizados por professores de Matemática acerca de Função a partir de um Caso de Ensino. A escolha da utilização dessa abordagem parte da compreensão da importância dessa estratégia para o entendimento das diversas formas que os docentes lidam com os obstáculos e adversidades nos processos de ensinar e aprender.

Além disso, o Caso de Ensino consiste em reflexões que partem de problemas reais enfrentados pelos professores nos processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Farias e Mussi (2021, p. 1), visa “[...] provocar a atenção do professor para determinadas temáticas/questões vividas na prática docente, por isso mesmo se propõe a gerar reflexões e a explorar alternativas de como lidar com tais pautas e situações”.

Por meio de uma situação de ensino peculiar, é possível gerar tensões e conflitos de modo a propiciar vivências, por parte do professor, próximas ao real. “Sua análise, portanto, permite explorar o pensamento e o modo de ação que ancoram as decisões e o fazer docente, explicitando e iluminando as teorizações pessoais de professores” (Farias; Mussi, 2021, p. 1). Segundo as autoras, o Caso de Ensino torna-se, nesse contexto, um instrumento que favorece a formação de professores à medida que também pode contribuir com a investigação dos processos de desenvolvimento dos docentes.

Além disso, por meio do Caso de Ensino, é possível realizar mobilização de conhecimentos por parte dos professores inerentes aos

processos de ensino e aprendizagem. Nesse particular, destaca-se como base teórica, o conhecimento matemático para o ensino. Essa concepção tem como pressupostos a base de conhecimento para o ensino definida por Shulman (2014), que pode ser compreendida como um conjunto de conhecimentos categorizáveis inerentes aos processos de ensino e aprendizagem necessários à prática docente.

Esse conceito é elaborado a partir das críticas tecidas pelo autor, na década de 1980, quando afirmou que o conhecimento para o ensino era, muitas vezes, “[...] trivializado, suas complexidades [...] ignoradas e suas demandas, reduzidas”. Além disso, o autor acrescentou que “[...] os próprios professores têm dificuldade para articular o que sabem e como o sabem” (Shulman, 2014, p. 203).

Dessa forma, os trabalhos de Shulman (2014), inauguram a base que busca responder o que um professor necessita saber para efetivar a sua prática e a partir disso construir ou reelaborar conhecimentos. Segundo Mizukami (2004, p. 38),

A base de conhecimento para o ensino consiste de um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e aprender, em diferentes áreas de conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. É mais limitada em cursos de formação inicial, e se torna mais aprofundada, diversificada e flexível a partir da experiência profissional refletida e objetivada.

Esses conhecimentos, foram classificados por Shulman (2014) em sete categorias: conhecimento pedagógico geral; conhecimento dos alunos e suas características; conhecimento dos contextos educacionais; conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais, e seus fundamentos filosóficos e históricos; conhecimento de conteúdo; conhecimento curricular; conhecimento pedagógico do conteúdo⁴.

É nessa perspectiva que surgem os trabalhos de Ball, Thames e Phelps (2008), como forma de investigar e compreender os conhecimentos especificamente necessários aos professores de Matemática. Os esforços dos autores foram dirigidos para aprofundar os estudos acerca do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo voltado para a área de Matemática.

4. Para aprofundamento ver Shulman (2014).

Ball, Thames e Phelps (2008, p. 394, tradução nossa) partem dos seguintes questionamentos: “o que os professores precisam saber e ser capazes de fazer para ensinar de forma eficaz? Ou, o que o ensino eficaz exige em termos de compreensão de conteúdo?”⁵. Vale destacar que os aspectos teóricos desenvolvidos pelos autores se baseiam principalmente na análise da prática dos professores.

Nesse sentido, pode-se definir o conhecimento matemático para o ensino como sendo o “conhecimento matemático necessário para realizar o trabalho de ensinar matemática” (Ball; Thames; Phelps, 2008, p. 395, tradução nossa)⁶. Nessa perspectiva, o ensino é compreendido como “tudo o que os professores devem fazer para apoiar a aprendizagem de seus alunos” (Ball; Thames; Phelps, 2008, p. 395, tradução nossa)⁷. Essa afirmação pode ser entendida como as atividades que os professores desempenham para ministrar suas aulas, entre elas, o planejamento das aulas, avaliação dos alunos, a elaboração de tais avaliações, a comunicação sobre as atividades realizadas pelos alunos para os pais, entre outras atividades fundamentais envolvidas no ensino.

Neste estudo, tem-se como foco o conhecimento especializado do conteúdo, o conhecimento do conteúdo e dos estudantes e o conhecimento do conteúdo e do ensino. Justifica-se a escolha desses conhecimentos pelo fato de serem essenciais e imprescindíveis para atividade docente. Os três conhecimentos quando articulados favorecem os processos de ensino e aprendizagem, tendo em vista que o professor ao mobilizá-los demonstra domínio não somente das práticas de ensino, mas também do conhecimento matemático necessário para atuação docente.

O conhecimento especializado do conteúdo, é um conhecimento voltado exclusivamente para o ensino. Esse domínio requer conhecimento além daquele que está sendo ensinado aos alunos. Alguns exemplos de tarefas matemáticas de ensino são explicitadas por Ball, Thames e Phelps (2008), tais como: apresentar ideias matemáticas aos alunos; responder

5. “*What do teachers need to know and be able to do in order to teach effectively? Or, what does effective teaching require in terms of content understanding*” (Ball; Thames; Phelps, 2008, p. 394).

6. “*(...) we mean the mathematical knowledge needed to carry out the work of teaching mathematics*” (Ball; Thames; Phelps, 2008, p. 395).

7. “*(...) we mean everything that teachers must do to support the learning of their students*” (Ball; Thames; Phelps, 2008, p. 395).

os “porquês” dos estudantes; ligar representações às ideias subjacentes e a outras representações; conectar o tópico que está sendo ensinado a tópicos de anos anteriores; avaliar e adaptar o conteúdo matemático de livros didáticos, escolher e desenvolver definições aplicáveis, usar notações matemáticas e linguagem, realizar perguntas matemáticas produtivas, selecionar representações para propósitos específicos.

O conhecimento do conteúdo e dos estudantes refere-se à articulação entre o que o professor compreende do conhecimento dos estudantes e o conhecimento matemático. Assim, ao realizar atividades de resolução de problemas, por exemplo, o professor deverá antever os tipos de resoluções que podem emergir das respostas dos alunos, bem como os possíveis equívocos. Além disso, é importante compreender esses erros e desenvolver estratégias e metodologias de ensino eficazes para que ocorra a ultrapassagem dessas barreiras de aprendizagem. Essa ação é essencial para a atividade docente.

Já o conhecimento de conteúdo e de ensino, diz respeito às diversas atividades realizadas pelos professores que requerem “[...] uma interação entre a compreensão matemática específica e a compreensão das questões pedagógicas que afetam o aprendizado do aluno” (Ball; Thames; Phelps, 2008, p. 401). Nesse domínio, os professores, por exemplo, consideram um conteúdo, suas habilidades articuladas, os procedimentos matemáticos envolvidos, e tomam as decisões referentes ao seu planejamento, levando em consideração a sequência que esse conteúdo deve ter, que tipos de problemas e os níveis que estes devem assumir, as representações que serão abordadas, quais discussões podem ser levantadas e os objetivos de cada uma delas, quais perguntas podem ser realizadas para levantar análises matemáticas, entre outras atividades.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar os conhecimentos matemáticos para o ensino mobilizados por professores de Matemática acerca do conceito de Função a partir de um Caso de Ensino, com foco no conhecimento especializado do conteúdo, o conhecimento do conteúdo e dos estudantes e o conhecimento do conteúdo e do ensino.

Justifica-se a necessidade de compreender como os professores de Matemática mobilizam seus conhecimentos específicos sobre Função, no contexto do ensino. Além disso, a pesquisa pode contribuir para aprimorar a prática pedagógica dos professores e ajudar a identificar possíveis

lacunas na formação docente e direcionar estratégias de desenvolvimento profissional.

A relevância da pesquisa consiste no fato de que à medida que os professores mobilizam seus conhecimentos específicos sobre Função é possível lançar um olhar para o ensino desse conceito matemático. Os conhecimentos dos professores têm um impacto direto na forma como eles abordam e ensinam o conteúdo aos estudantes. Ao investigar como os professores mobilizam seus conhecimentos, é possível identificar estratégias eficazes de ensino, abordagens pedagógicas e recursos didáticos que promovam uma aprendizagem mais significativa do conceito de Função.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo possui características de *designer* de Estudo de Caso, que visa, diante de uma situação específica, “[...] descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse” (Ponte, 2006, p. 2).

Para Yin (2001), um Estudo de Caso pode ser caracterizado como uma estratégia de pesquisa quando apresenta esses três aspectos: i) possui uma situação única com múltiplas variáveis que podem interessar ao pesquisador, resultando; ii) em variadas fontes de evidências, sobre as quais o pesquisador irá coletar os dados e deve ser capaz de triangularizar essas diversas fontes de evidência, e por fim; iii) “beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados” (Yin, 2001, p. 33).

Participaram da pesquisa, três professores de Matemática da rede Profissional Estadual do Ceará que atuam no Ensino Médio. Todos os professores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), através do qual concordaram em participar de forma voluntária. A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Os professores são denominados na análise dos dados como Professor A, B e C, preservando o anonimato.

A coleta de dados se deu por meio de entrevistas *on-line*, realizadas de forma individual, com 12 questões, com duração média de 2 horas cada

entrevista, na qual duas questões referiam-se ao Caso de Ensino. Para atender ao objetivo deste artigo, foi analisada uma questão do Caso de Ensino.

A análise de dados se baseia nas três subdivisões de conhecimentos matemáticos para o ensino de Ball, Thames e Phelps (2008): conhecimento do conteúdo e dos estudantes; conhecimento do conteúdo e do ensino e conhecimento especializado do conteúdo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO: O CASO DE ENSINO

A entrevista foi iniciada buscando-se perceber como os professores analisam as percepções de alunos acerca do conceito de Função. Foram oferecidas definições elaboradas por estudantes que cursavam o segundo ano do Ensino Médio.

Aluno 1: “função é a fórmula que nos dá para calcularmos algo, sem a nossa função não conseguimos calcular”⁸.

Aluno 2: “depende de qual função você deseja como, por exemplo, função do primeiro grau é sempre uma reta e a função do segundo grau é sempre uma parábola”.

Aluno 3: “é quando algo está em função de outro” (Caso de Ensino, Respostas dos alunos).

A partir dessas definições, procurou-se perceber como os professores analisavam a compreensão do conceito de Função pelo grupo de alunos; quais diferenças e/ou semelhanças poderiam destacar entre as respostas dos estudantes; e quais estratégias de ensino utilizariam para provocar o aprofundamento do conceito de Função por parte dos alunos. Assim os professores se expressaram:

Professor A: Pronto, aqui é mais ou menos o que eu observei, é que cada um falou um detalhe, né? Uma parte, faz parte da função, não são respostas completas, mas cada um tem sua parte de verdade.

Professor B: Em relação a essa situação eu acho que se você pegar partes você consegue notar bem uma função a, eles estão falando com a linguagem que eles tem, no caso, o entendimento que eles têm sobre esse assunto, e os recortes aí, [dá] pra recortar e o professor estimular eles. [...] É também isso. Mostrar pra ele que não é apenas isso, mas que ele está no caminho certo. Então, nesses três alunos aí eu posso ver

8. Dados extraídos dos estudos realizados pela pesquisadora, em Cardoso (2013).

que, sim, acho que juntando essas três aí dá pra formar a função e o professor dá até um exemplo, já que nesse caso os alunos são bastante participativos.

Professor C: Então, de fato, a gente pode perceber que o grupo tem um embasamento sobre o que é o conceito de função. Porque é como foi dito lá em cima, é um caso de estudo. É tomando como base o primeiro ano [...] geralmente o estudante no nono ano, ele tem uma base já de função[...]. Então assim, esse grupo, já teve um contato com a ideia de função (Caso de ensino, Entrevista com os Professores, 2022).

O Professor A reconhece que as respostas dos estudantes não são completas, mas ressalta que cada um contribui com uma “parte da verdade”. Sua análise é breve e não fornece muitos detalhes sobre a sua compreensão acerca das respostas dos estudantes em relação ao conceito de função.

Já o Professor B demonstra uma visão positiva em relação às respostas dos estudantes. O docente acredita que, ao pegar as “partes” das respostas, é possível perceber a presença do conceito de Função. Ele valoriza o entendimento que os estudantes têm sobre o assunto e sugere que, ao estimulá-los e mostrar que existem mais elementos envolvidos na definição de Função, eles podem aprofundar a compreensão acerca do conceito de Função. Além disso, o professor destaca a participação ativa dos estudantes e acredita que, juntando as diferentes perspectivas apresentadas, é possível formar o conceito de Função. Ele também menciona a importância de o professor dar exemplos para complementar o entendimento dos alunos. Já o Professor C enfatiza que o grupo de estudantes possui embasamento sobre o conceito de Função, baseado em experiências anteriores (nono ano do Ensino Fundamental) e no contato com o assunto no Ensino Médio.

Para esse aspecto é possível perceber a mobilização dos três conhecimentos pelos professores: conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento do conteúdo e do ensino e conhecimento do conteúdo e dos estudantes. O conhecimento especializado do conteúdo, embora de forma menos evidente na fala dos professores, é observado à medida que eles ressaltam a compreensão dos alunos acerca do conteúdo da Função. Os Professores A e B, salientam os aspectos conceituais que os estudantes abordaram como “partes” do conceito de Função, ou seja, os elementos como o cálculo de problemas, a representação gráfica, e a relação de dependência indicam conhecimentos articulados e específicos do Professor de Matemática.

Para Ball, Thames e Phelps (2008), esse conhecimento também pode estar atrelado na avaliação por partes dos professores, ao reconhecer a natureza e os tipos de erros realizados pelos estudantes, pois requer o conhecimento do pensamento do aluno, a organização, a atenção aos padrões das respostas e os significados das diversas formas de pensamentos estabelecidos pelos estudantes.

O conhecimento do conteúdo e do ensino foi observado em especial na declaração do Professor B, ao expressar a sua abordagem de como poderia utilizar as definições do conceito de Função elaboradas pelos estudantes e explorá-las para que eles pudessem aprofundar seus conhecimentos. Tomando como ponto de partida as respostas dadas pelos estudantes salienta que poderia “estimular” os alunos para uma compreensão do conceito de Função. Os elementos apontados pelo professor são o que podemos inferir em uma interação entre os conhecimentos da Matemática específicos e os conhecimentos das questões pedagógicas que podem influenciar a aprendizagem dos estudantes (Ball; Thames; Phelps, 2008).

O conhecimento do conteúdo e dos estudantes é observado na fala dos três professores, à medida que articulam o que compreendem do conhecimento dos estudantes e o conhecimento matemático. O Professor C avalia como um grupo de estudantes que tem “embasamento sobre o que é o conceito de função” e que possui “base”, sendo o único que analisou a compreensão do conceito de Função pelo grupo de forma geral revelando domínio do conhecimento do conteúdo e dos estudantes nos aspectos globais do grupo de alunos.

No detalhamento de quais diferenças e/ou semelhanças poderiam destacar entre as respostas dos estudantes, o Professor A afirmou que não iria destacar nada, quer seja por não considerar que existem diferenças e/ou semelhanças significativas ou por não ter compreendido a situação analisada no Caso de Ensino. Os demais professores assim destacaram:

Professor B: [...] o aluno um, ele sabe do básico. Que vai ser pra calcular algo. O aluno dois ele já tem, digamos, um conhecimento mais elaborado, vamos assim dizer, um conhecimento a mais, mesmo que não seja tão profundo, mas em relação ao aluno um, ele [Aluno 2] tem o conhecimento, vamos dizer, melhor porque ele sabe como é a representação gráfica, até de uma função de segundo grau. O aluno três ele sabe basicamente a definição, que é como estar em função de outra. [...]

Professor C: [...] eles têm ideias distintas, mas que elas todas casam entre si. Então, assim, houve um aprendizado que eu posso ver. [...]

como por exemplo, o primeiro dá a ideia de calcular o valor da função de um certo x , [...] a expressão que gera [...] pra achar o valor numérico. O segundo ele, foi mais para a parte de gráfico, [...] então ele conseguiu associar o gráfico ao tipo de função. É o aluno três, digamos assim, só lembra da relação de grandezas, entre si. Então ele não conseguiu associar ainda mais conceitos que os demais. Foi isso que eu consegui perceber aqui de imediato. Na forma como eles se colocaram. Na resposta deles (Caso de ensino, Entrevista com os Professores, 2022).

Professor B destaca algumas características específicas sobre o entendimento dos alunos. Ele menciona que o Aluno 1 possui um conhecimento básico, relacionado ao cálculo de algo. Já o Aluno 2 apresenta um conhecimento mais elaborado, principalmente em relação à representação gráfica. Por outro lado, o Aluno 3 tem um entendimento da definição de Função, “como estar em função de outra”. O professor B enfatiza que o Aluno 2 demonstra um entendimento melhor em comparação aos outros dois.

Professor C observa que os alunos têm ideias distintas, mas que todas essas ideias se relacionam entre si. Ele destaca que os alunos responderam de forma semelhante à mesma pergunta, usando termos diferentes. Para ele, o primeiro aluno menciona a ideia de calcular o valor da Função para um certo valor de x e a expressão que a gera. Já o segundo aluno associa a Função ao gráfico e consegue fazer essa relação. O aluno três, por sua vez, apenas lembra da relação de grandeza entre as variáveis, sem aprofundar em conceitos adicionais. O Professor C percebe essas diferenças imediatamente na forma como os alunos se expressam em suas respostas.

Para esse aspecto, evidencia-se o conhecimento especializado do conteúdo e o conhecimento do conteúdo e dos estudantes por parte dos dois professores. O primeiro conhecimento é observado no domínio do conceito de Função à medida que os professores avaliam os conhecimentos do conteúdo de Função por parte dos alunos, ao mesmo tempo, evidencia o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, tendo em vista a forma como os professores analisam o pensamento dos alunos. Dessa forma, é possível inferir o entrelaçamento dos conhecimentos conforme afirmam Ball, Thames e Phelps (2008). Compreender os conhecimentos matemáticos para o ensino de forma imbricada é essencial, pois pode ser caracterizado como um conjunto de conhecimentos inseparáveis, no qual nenhum elemento é totalmente isolado.

Os professores também apontaram estratégias de ensino que poderiam utilizar para provocar o aprofundamento do conceito de Função por parte dos alunos, evidenciando conhecimento do conteúdo e do ensino, conforme apontam os trechos a seguir.

Professor A: Aí no caso eu iria falar que estão ligadas, né? As ideias deles três, tem um elo entre elas [...] realmente fazem parte da ideia de função, e que, se juntarmos, a gente pode ter uma ideia melhor sobre função [...]

Professor B: Eu acho que, como falei antes, eu instigaria eles a ver que estão no caminho certo, mas não é somente isso, eu anotaria o que eles diziam, e me respondiam no caso aí, por pontos, [...] Então eu acho que com esses elementos, conseguiria mostrar que são interligados [...] Eu acho que trazendo uma situação problema pro aluno, pra eles debaterem em sala. Ficaria uma coisa bem legal, quando eles entenderem que aquele assunto faz sentido pra eles, eles se sentem mais instigados a estudar sobre o assunto.

Professor C: Primeiramente, deveria é retomar o conceito que ele já tem. Digamos assim, lapidar a ideia que eles precisam ter sobre o que que é função, de mostrar a ideia de conjunto. [...] Quando eu associo duas grandezas ou dois valores, eles são de conjuntos, que podem ser conjuntos distintos ou iguais, mas que vai ter uma relação única para cada um deles. Então [...] a gente poderia ver uma lei de formação, que é o que vai, digamos, assim, garantir que há uma função entre eles. E novamente, como já tem a ideia de gráfico, mostrar que com aqueles valores que eu associo, eu posso montar pares ordenados e ir para um plano cartesiano para ver como é que eles vão estar se comportando. É de novo, a ideia de reta, como ele falou [o aluno], de parábola, é uma continuidade, ou seja, só para valor dos números reais. Então se eu limitar a números inteiros, não vai formar uma reta. Vou formar apenas pontos que estão na mesma direção, mas não estar ligados na outra, então eles precisam ter a ideia de plano cartesiano [...] (Caso de ensino, Entrevista com os Professores, 2022).

O Professor A destaca que as ideias dos três alunos têm um elo entre elas. Ele ressalta que, ao juntar as contribuições de cada aluno, é possível ter uma ideia melhor sobre Função. O docente complementa, reconhecendo as contribuições dos alunos como “partes” da definição de Função e que iria usar como estratégia a ligação entre essas ideias.

O Professor B sugere instigar os alunos a verem que estão no caminho certo, mas que a compreensão do conceito de Função vai além do que eles mencionaram. Ele propõe anotar as respostas dos alunos por pontos destacando aspectos importantes de cada uma. Dessa forma, o Professor B enfatiza que, com esses elementos, é possível mostrar a interligação dos conceitos. Ele sugere trazer situações-problema para os alunos debaterem em sala de aula, o que poderia instigá-los a estudar mais sobre o assunto.

Professor C sugere retomar o conceito que os alunos já têm sobre Função, lapidando a ideia de conjunto. Ele destaca a relação entre duas grandezas ou valores, que são conjuntos distintos ou iguais, e que há uma relação única para cada um deles. O Professor C menciona a ideia de lei de formação como garantia de uma Função entre os conjuntos e destaca a importância do gráfico, mostrando que é possível montar pares ordenados e observar seu comportamento em um plano cartesiano. Ele menciona a ideia de parábola como continuidade e limitação aos números reais. O docente ressalta que, no Ensino Médio, é importante abordar a ideia de plano cartesiano e a compreensão dos alunos sobre ele.

As estratégias de ensino mencionadas pelos professores revelam que eles possuem domínio acerca do conhecimento do conteúdo e do ensino, além disso, explicita a preocupação em buscar diminuir as dificuldades dos estudantes com base nas suas próprias respostas a problemas matemáticos.

Dessa forma, é possível inferir que esse grupo de professores assume atitude que indica uma concepção de ensino baseada na efetividade da aprendizagem matemática. Segundo Pontes (2019), a concepção dos professores acerca das suas práticas de ensino, pode influenciar, o ensino de Matemática na Educação Básica e conseqüentemente a aprendizagem dos estudantes na disciplina.

Além disso, concorda-se com Farias e Mussi (2021, p. 2-3) quando afirmam que o Caso de Ensino permite compreender o

[...] desenvolvimento docente numa perspectiva crítica reflexiva, contemplando, sobretudo, o seu pensamento, suas crenças e teorias pessoais, a construção dos conhecimentos profissionais e ao raciocínio pedagógico desse profissional na tomada de decisões nas situações de trabalho que vivencia.

Dessa forma, o Caso de Ensino revelou a mobilização dos conhecimentos matemáticos de Professores de Matemática, no que se refere ao conceito de Função, à medida que estes conhecimentos se articulam, se conectam e se associam de forma imbricada. O conjunto de conhecimentos matemáticos para o ensino, nessa perspectiva, se organiza, muitas vezes, de forma vinculada uns aos outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar os conhecimentos matemáticos para o ensino mobilizados por professores de Matemática acerca do conceito de Função, a partir de um Caso de Ensino, com foco no conhecimento especializado do conteúdo, o conhecimento do conteúdo e dos estudantes e o conhecimento do conteúdo e do ensino.

Conforme foi possível perceber, diante das respostas dos professores, a mobilização dos conhecimentos ocorreu muitas vezes, de forma imbricada, ou seja, são conhecimentos inseparáveis, nos quais nenhum elemento é totalmente isolado.

No que se refere ao conhecimento especializado do conteúdo, os professores, com sua experiência e vivências, demonstraram possuir um conhecimento especializado na área em que lecionam. À medida que explicitam as suas percepções e raciocínio sobre o pensamento dos estudantes, os professores salientam o conceito de Função e suas propriedades.

Os professores também demonstraram compreensão sólida do conhecimento do conteúdo e dos estudantes, isto é, eles conseguiram evidenciar quais conceitos os alunos já haviam adquirido, quais dificuldades eles enfrentavam e como adaptar suas abordagens para atender às necessidades individuais de aprendizagem. Além disso, reconheceram a importância de fazer perguntas para avaliar o nível de compreensão dos alunos e forneceram explicações adequadas para garantir que os alunos pudessem acompanhar a aula.

O conhecimento do conteúdo e do ensino, foi evidenciado à medida que os professores mostraram ter conhecimento de estratégias de ensino articulado com o conceito de Função. Eles também explicitaram estratégias didáticas que estavam ligadas aos recursos visuais, exemplos práticos, atividades em grupo e discussões.

Concluiu-se que os professores evidenciaram conhecimento especializado do conteúdo de Função, compreensão do conhecimento dos estudantes e domínio acerca das práticas de ensino em relação a esse conceito. Além disso, essas habilidades combinadas podem permitir a articulação de elementos que favoreçam os processos de ensino e aprendizagem matemática, adaptando às necessidades dos alunos e com uma abordagem pedagógica efetiva.

REFERÊNCIAS

- BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: What makes it special?. **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0022487108324554>. Acesso em: 10 set. 2023.
- CARDOSO, Mikaelle Barboza. **Domínio conceitual de função afim**: uma análise a partir da teoria dos registros de representação semiótica. 2013. Monografia (Curso de Especialização em Ensino de Matemática). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=90167>. Acesso em: 10 set. 2023.
- FARIAS, Isabel Maria Sabino de; MUSSI, Amali de Angelis. Apresentação: casos de ensino na pesquisa e formação docente: que conversa é essa? **Roteiro**, [S. l.], v. 46, p. e28104, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/28104>. Acesso em: 6 jul. 2023.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 1-11, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3838>. Acesso em: 10 set. 2023.
- PONTES, Edel Alexandre Silva. Os quatro pilares educacionais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 24, p. 15-22, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.24215/18509959.24.e02>. Acesso em: 10 set. 2023.
- PONTE, João Pedro da. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, p. 105-132, 2006. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1880>. Acesso em 10 set. 2023.
- SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**. São Paulo: v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014. Disponível em <https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297>. Acesso em: 3 de jan. 2023.
- YIN, Robert K. **Estudo De Caso**: planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.

DESAFIOS DA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DE CHORÓ-CE

Mykaio Afonso Mesquita de Almeida
Carlos Ian Bezerra de Melo
Francisco Edisom Eugenio de Sousa

INTRODUÇÃO

O início da docência é um período relevante para o desenvolvimento profissional do professor, composto por especificidades que contribuem na constituição da identidade profissional e na profissionalidade docente. Se configura, ainda, como um momento delicado, pois o docente pode vir a se deparar com desafios que resultem em dúvidas e tensões sobre o “ser professor”, como, por exemplo, a organização da sala de aula e o relacionamento com o aluno e com os profissionais da escola.

De acordo com Maurice Tardif (2002), as experiências e desafios vivenciados pelo professor no início de sua carreira determinam seu futuro na profissão, ou seja, influenciam na decisão de seguir na profissão docente, pois se tornam aprendizagens que possibilitam a continuidade nessa profissão. Inserido na realidade escolar, o professor iniciante tende a ressignificar suas metodologias, em prol da melhoria de suas práticas de ensino, e a estabelecer relações com outros profissionais da escola, como professores mais experientes, coordenadores pedagógicos etc., que podem influenciar em algumas ações importantes, mobilizando sua identidade profissional (Gabardo; Hobold, 2011).

Como em outras áreas de ensino, o professor de Matemática⁹ iniciante enfrenta desafios particulares. Lima e Belmar (2016), em levantamento

9. Na literatura vigente tem-se utilizado mais comumente o termo “professores que ensinam Matemática” (PEM), com vistas em incluir também os(as) pedagogos(as) que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Neste escrito, todavia, por nos referirmos especificamente aos licenciados em Matemática, considerando as especificidades dessa formação, optamos pela expressão “professores de Matemática”.

de produções nessa temática da iniciação docente, apontam que um desses desafios é a falta de interação com professores experientes. Muitos professores iniciantes sentem dificuldade em expor suas fragilidades e anseios, receando julgamentos ou a percepção de incompetência, o que pode prejudicar a busca por soluções e melhorias no processo de ensino, bem como privá-los de orientações valiosas e trocas de conhecimentos. Esse é apenas um dos desafios apontados.

Diante desse cenário, percebe-se a importância de reconhecer e apoiar os professores iniciantes de Matemática durante essa fase de adaptação à docência. Iniciativas como programas de orientação e mentoria, bem como espaços para compartilhamento de experiências, podem desempenhar um papel significativo no desenvolvimento profissional desses educadores. Para que isso se efetive, contudo, devemos lançar luz sobre os anos iniciais da carreira docente em Matemática e os percalços enfrentados pelos professores iniciantes, através de investigações científicas, a fim de melhor compreender e vislumbrar meios que facilitem o ingresso na profissão, garantindo a permanência e o desenvolvimento dos docentes.

A pesquisa retratada neste capítulo, que é parte de uma investigação maior (Almeida, 2023), se dedica, assim, a discutir o cenário da iniciação à docência em Matemática em uma escola de Ensino Médio na cidade de Choró, interior do Ceará. O objetivo principal é compreender aspectos do desenvolvimento profissional de professores de Matemática iniciantes nesse contexto específico e como esses docentes enfrentam os desafios que se apresentam nesta etapa de suas carreiras.

Nesse sentido, algumas indagações surgem como norteadoras: O que dizem os professores de Matemática acerca da sua inserção profissional? Que desafios são mais frequentes e característicos na trajetória de professores de Matemática em início de carreira? Essas perguntas norteadoras guiarão a análise dos dados coletados e contribuirão para uma compreensão mais aprofundada dos aspectos relacionados à iniciação à docência em Matemática e suas complexidades no contexto estudado.

Para isso, conduzimos entrevistas com dois professores iniciantes, com até cinco anos de experiência, buscando identificar suas experiências, percepções e estratégias para lidar com os desafios encontrados na prática docente. A inclusão dessas perspectivas práticas visa contribuir para uma abordagem mais abrangente e aprofundada dos desafios enfrentados pelos professores em seus primeiros anos de atuação. Por se tratar de uma

pesquisa com seres humanos, buscamos respaldo ético no Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), que emitiu parecer favorável à sua realização (Parecer CEP/UECE n.º 6.147.924).

Nesta escrita discutimos essas entrevistas à luz do referencial teórico sobre iniciação profissional docente, com ênfase na docência em Matemática, abordando tanto os desafios comuns enfrentados por professores iniciantes, de modo geral, quanto aos desafios específicos relacionados ao ensino dessa disciplina. Além disso, refletimos implicitamente sobre a importância da formação inicial e continuada no desenvolvimento profissional do professor de Matemática em toda carreira docente, sobretudo em seu início.

Por meio dessas reflexões, buscamos contribuir para uma melhor compreensão dos desafios e oportunidades que permeiam a iniciação à docência em Matemática. Tal entendimento é fundamental para aprimorar a formação e estimular o desenvolvimento profissional dos professores iniciantes, visando a melhoria da qualidade do ensino da Matemática e o fortalecimento da profissão docente.

OS DESAFIOS DA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA

No contexto da mudança paradigmática nas pesquisas em educação, entre os anos de 1980 e 1990, que lançou vistas ao professor enquanto sujeito que se profissionaliza, cresceu o interesse por investigar a formação e, mais recentemente, os anos iniciais da carreira docente. A inserção docente, como é chamado esse período, tem, assim, atraído o interesse de pesquisadores, sobretudo na última década, embora o número de trabalhos nesse entorno ainda seja considerado pequeno (Gabardo; Hobold, 2011; Almeida, 2023).

As investigações nesse segmento têm focalizado o início da docência em diferentes perspectivas, que vão desde as dificuldades encontradas pelos professores e suas formas de lidar com elas, até a relação entre teoria e prática nesse contexto. Autores como Huberman (1992), Garcia (1999), Nono (2011), entre outros, destacam-se por trazerem concepções sobre esse tema, enxergando o início da carreira como momento importante da profissão, intimamente relacionado com o desenvolvimento profissional docente.

Um dos autores de destaque nesse campo de discussão é o canadense Michael Huberman (1992), que em suas pesquisas afirma haver “[...] diversas maneiras de estruturar o ciclo de vida profissional de professores” (p. 37). Esse autor compreende o início da docência como etapas do ciclo de vida docente, em que cada fase representa um tempo referente a seu exercício profissional, conforme ilustrado a seguir:

Quadro 1 – Fases da carreira docente, segundo Huberman (1992)

Fases da carreira	Tempo de exercício
Entrada na carreira docente; Fase de sobrevivência e descobertas (exploração e estabilização)	1 a 3 anos
Fase da estabilização	4 a 6 anos
Fase da diversificação	7 a 25 anos
Fase da serenidade, distanciamento afetivo e conservadorismo	25 a 35 anos
Fase do desinvestimento	35 a 40 anos

Fonte: Adaptado de Huberman (1992).

O teórico destaca o desenvolvimento profissional numa perspectiva processual, em que cada etapa corresponde a um momento na vida do professor no decorrer de seu tempo de carreira, o que “[...] não quer dizer que tais sequências sejam vividas sempre pela mesma ordem, nem que todos os elementos de uma dada profissão as vivam todas” (Huberman, 1992, p. 37). Isto significa que alguns professores, mesmo com muitos anos de experiência, podem nunca sair da fase inicial, permanecendo sempre nesse “estágio de teste”, sem se comprometer integralmente com a docência.

É considerado professor iniciante, segundo Huberman (1992), o docente com experiência de até três anos na docência, podendo se estender até os cinco anos de experiência. O início da docência compreende, assim, as fases de entrada na carreira (sobrevivência e descoberta) e de estabilização. Na fase de entrada na carreira, Almeida (2023, p. 25) destaca a concepção de Huberman afirmando que:

[...] a [fase de] “exploração” é uma configuração momentânea na qual o professor iniciante experimenta diversos papéis a fim de se encontrar como docente. Para o autor [Huberman], a fase de exploração acaba por resultar na fase de comprometimento, ou fase de “estabilização”, que é quando o professor dedica sua atenção ao seu trabalho em busca de se especializar na sua área de atuação.

É nessa fase que o professor enfrenta o “choque com o real”, “a confrontação inicial com a complexidade da situação profissional” (Huberman, 1992, p. 39), enfrentando dificuldades tais como a distância entre os ideais e a realidade, a preocupação consigo próprio, a transmissão do conhecimento, dificuldades em lidar com alunos e o material didático inapropriado. Já a fase de descoberta é marcada pelo entusiasmo, pela exaltação no exercício da profissão e pela responsabilidade de estar em uma sala de aula como professor. Esses aspectos, inclusive, são o que permitem que o professor passe pela fase de sobrevivência (Huberman, 1992).

Marcelo Garcia (1999), por sua vez, vê o início da docência baseando-se nas dificuldades, aflições e descobertas dos professores iniciantes, que são uma parte do alicerce para que se mantenham na profissão docente. Além disso, esse autor destaca a contribuição de “[...] experiências biográficas anteriores, dos seus modelos de imitação anteriores, da organização burocrática em que se encontra inserido desde o primeiro momento da sua vida profissional, dos colegas e do meio em que iniciou a sua carreira docente” (Garcia, 1999, p. 118) na constituição do professor nesse começo de carreira. Isso significa que os professores já possuem experiências, desde sua vida como estudante, destacando sua relação com os seus professores, até as suas primeiras experiências na sala de aula.

Corroborando com esse pensamento, Maévi Nono (2011), outra pesquisadora referência nesse campo de estudo, afirma que o período inicial de atuação como professor é decisivo para sua formação e consolidação profissional. A autora concorda que essa etapa pode se estender por três a cinco anos e que é essencial para o desenvolvimento da prática docente, da constituição da identidade profissional e da superação dos desafios iniciais da profissão. É preciso, todavia, que o professor reflita constantemente sobre sua prática, considerando as teorias que fundamentam sua formação e as particularidades do ambiente escolar em que atua. Essa reflexão não deve envolver apenas os iniciantes, mas também os educadores experientes e a comunidade escolar.

Além disso, Nono (2011) salienta que o professor iniciante deve buscar aprimorar-se continuamente, participando de cursos, seminários, congressos e outras atividades que promovam a troca de experiências e o contato com diferentes realidades educacionais. Essa busca por formação e ampliação de horizontes permitirá ao docente adquirir uma visão mais

abrangente do mundo e aprimorar suas habilidades, tornando-se um profissional mais qualificado e preparado para enfrentar os desafios da profissão.

Nesse contexto, a importância da formação contínua do professor iniciante torna-se ainda mais evidente. Enquanto Nono (2011) destaca a necessidade de buscar aprimoramento por meio de cursos, seminários e congressos, Oliari *et al.* (2021) apontam alguns dos desafios reais que esses docentes podem enfrentar em suas práticas educacionais. Ao participar de atividades que promovam a troca de experiências e o contato com diferentes realidades educacionais, o professor terá a oportunidade de desenvolver habilidades essenciais para lidar com obstáculos como a infraestrutura precária nas escolas e a indisciplina dos alunos. Desse modo, a formação contínua permitirá ao docente adquirir uma visão mais ampla do mundo, tornando-se um profissional mais qualificado e preparado para enfrentar os desafios da profissão, mesmo em cenários educacionais desafiadores.

Cumprir ressaltar, além disso, que a sobrecarga de trabalho é um desafio constante para os docentes novatos, conforme mencionado por Ferreira *et al.* (2017). A preparação minuciosa das aulas, a correção de avaliações e o esforço contínuo para se aprimorar profissionalmente podem afetar a qualidade de vida e o equilíbrio entre o trabalho e a esfera pessoal. Romanowski e Martins (2013) afirmam que é importante que os professores contem com o apoio e orientação de gestores educacionais e colegas mais experientes. O suporte adequado pode impactar na trajetória desses docentes, oferecendo-lhes recursos, orientações e incentivos para enfrentarem as dificuldades iniciais e progredir na carreira.

Para solucionar essas questões, programas de mentoria e espaços para trocas de experiências podem ser formas eficazes de fornecer o suporte necessário. A interação com colegas mais experientes possibilita o aprendizado de estratégias eficazes de ensino, além de permitir a reflexão sobre práticas pedagógicas, contribuindo para um desenvolvimento profissional mais consistente (Romanowski; Martins, 2013). Ademais, a falta de experiência pode levar os professores iniciantes a se sentirem sobrecarregados com o planejamento das aulas e com a elaboração de atividades que promovam o engajamento dos alunos. Segundo Souza (2009), a prática docente requer um equilíbrio entre o domínio dos conteúdos, a metodologia de ensino e a atenção às necessidades individuais dos estudantes.

Somando aos muitos desafios já mencionados, vale destacar o desenvolvimento da autonomia profissional. De acordo com Papi e Martins (2010), os professores iniciantes podem se sentir dependentes de modelos e referências externas, como livros didáticos, e enfrentar dificuldades em encontrar sua própria voz e identidade como docentes. Para enfrentar esses desafios, os professores iniciantes podem recorrer a diversas estratégias, tais como participar de cursos de formação continuada, buscar o apoio de colegas mais experientes, utilizar recursos tecnológicos em suas práticas pedagógicas e buscar constantemente a atualização de seus conhecimentos (Ferreira *et al.*, 2017).

Analisando o contexto do ensino de Matemática, para além dos mencionados, evidenciam-se inúmeros outros desafios que são enfrentados pelos docentes novatos nessa área. Dentre eles, a mobilização do conhecimento matemático e a articulação entre os saberes disciplinares e pedagógicos. Conforme enfatizado por Papi e Martins (2010), muitos professores iniciantes podem experimentar insegurança quanto ao domínio do conhecimento matemático, o que, por sua vez, pode abalar sua confiança no ambiente da sala de aula. Essa apreensão pode dificultar o estabelecimento de uma relação de confiança com os alunos e comprometer a qualidade do ensino.

Além dos desafios relacionados ao domínio do conteúdo e à articulação entre os saberes, os professores iniciantes de Matemática também enfrentam outras dificuldades. Outro desafio específico enfrentado diz respeito à dificuldade em estabelecer uma relação positiva com os alunos em relação à Matemática e em lidar com a indisciplina em sala de aula. Conforme destacado por Tardif (2002), o professor iniciante pode se deparar com situações desafiadoras de gestão de classe, o que pode afetar o ambiente de aprendizagem.

Outro desafio destacado no estudo de Papi e Martins (2010) é a lacuna entre o conhecimento teórico adquirido na formação e as demandas da sala de aula real. O ensino da Matemática pode apresentar situações complexas e variadas, que exigem habilidades adaptativas e estratégicas não completamente abordadas na formação inicial. Além disso, promover a valorização do aprendizado contínuo e a reflexão sobre a prática docente ajudará os professores novatos a enfrentar com maior confiança e eficácia os desafios do ensino da Matemática.

É importante ressaltar que a iniciação à docência em Matemática é um processo contínuo de aprendizagem e que os desafios enfrentados pelos professores iniciantes podem ser uma oportunidade para o crescimento pessoal e profissional. Conforme apontado por Tardif (2002) e ratificado por Nono (2011), a reflexão sobre a prática docente e a busca por soluções criativas e inovadoras são aspectos fundamentais para o desenvolvimento dos docentes.

Na próxima seção, apresentaremos os resultados das entrevistas realizadas com os professores iniciantes de Matemática da escola de Ensino Médio em Choró, interior do Ceará. A discussão desses resultados foi feita à luz do referencial teórico, buscando compreender de que forma os desafios da iniciação à docência em Matemática se manifestam na prática desses docentes e como eles os enfrentam.

COM A PALAVRA, PROFESSORES DE MATEMÁTICA INICIANTES

Para a realização desta pesquisa, foi empregada uma abordagem metodológica qualitativa, sendo conduzida por um estudo de caso, (Gil, 2008), tendo como *lócus* a Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) Emanuel, única instituição de ensino do município de Choró-CE que oferece o Ensino Médio. Para a produção dos dados, foram conduzidas entrevistas estruturadas com os docentes, baseadas em tópicos de interesse do entrevistador, como recomenda Gil (2008).

Os critérios de inclusão envolveram possuir formação em licenciatura em Matemática e até cinco anos de experiência no ensino (não apenas no *lócus* em questão). Do grupo de cinco professores de Matemática da escola, apenas dois deles preencheram os critérios estabelecidos e foram identificados como professores iniciantes. Para preservar suas identidades, aqui os chamaremos de P1 e P2, os quais atuam como docentes há cinco e dois anos, respectivamente. Ambos têm idades compreendidas entre 26 e 28 anos e são formados no mesmo curso de licenciatura em uma universidade pública.

A análise dos dados coletados foi conduzida utilizando o método de análise de conteúdo, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006). O objetivo central dessa averiguação consistiu em compreender os significados subjacentes às mensagens transmitidas pelos professores de

Matemática iniciantes da mencionada escola. Com esse enfoque, buscou-se uma compreensão mais profunda das perspectivas e experiências desses professores.

O início da carreira docente é um momento único na vida dos professores, marcado por uma transição significativa de estudante para profissional de educação. Ao analisar as entrevistas realizadas com P1 e P2, podemos perceber que suas experiências e desafios são únicos, mas, ao mesmo tempo, refletem questões comuns enfrentadas por muitos docentes no início de suas jornadas. Inicialmente foram questionados sobre a passagem de estudante para professor de Matemática, e P2 mencionou a sua dificuldade de se adaptar, pela disparidade entre suas expectativas, ideais, e a realidade do contexto profissional. O mesmo afirma que:

[...] devido essa situação da ficha não cair eu me via ainda como se fosse estágio, sabe? Pra mim na minha cabeça ainda tinha aquela sensação de que eu estava num estágio, não tinha aquela noção de ser professor e de que a sala era minha, e eu passei um bom tempo nesse pensamento (P2, comunicação pessoal).

As dificuldades mencionadas estão de acordo com as ideias de Huberman (1992), que afirma que na fase de sobrevivência o professor é confrontado com a realidade, e que, além disso, na fase da descoberta o professor vai tomando conhecimento das suas responsabilidades como professor, conforme é destacado nessa transição. Nessa perspectiva, o professor continuou, dizendo:

[...] aí quando a ficha foi caindo de fato, realmente quando veio começar as cobranças de sala de aula, quando você vai começando a se dar conta aí você vai tendo mais noção, de que você é o centro da sala de aula e que aquela turma [os alunos] espera que você venha tomar conta dela (P2, comunicação pessoal).

Um desafio comum entre os dois professores entrevistados foi a preocupação consigo mesmo, por afirmar não satisfazer ou corresponder às expectativas da escola. Essa inquietação pode surgir devido à pressão por resultados e à sensação de não estar atingindo os objetivos estabelecidos por eles mesmos. Essa dificuldade remete à insegurança dos professores que é mencionada por Papi e Martins (2010), mostrando-se importante que os professores sejam apoiados e encorajados a refletir sobre suas práticas e a reconhecer seus pontos fortes, buscando o aprimoramento contínuo.

Além disso, os professores enfrentaram dificuldades em desenvolver os conhecimentos dos alunos, principalmente devido à visão negativa que muitos estudantes têm da Matemática, o que Tardif (2002) relaciona com o domínio do conteúdo e a gestão de sala de aula. Essa percepção tende a criar barreiras ao aprendizado, pois os alunos podem se sentir desmotivados e incapazes de compreender a disciplina. Diante disso, é fundamental que os professores sejam criativos e flexíveis em suas abordagens pedagógicas, buscando novas formas de apresentar os conteúdos matemáticos e tornando as aulas mais atrativas e significativas para os alunos.

Já P1 destacou a importância de tornar o conteúdo mais atrativo e interessante para os alunos, buscando formas de engajá-los e tornar a aula mais dinâmica. Afirma também se inspirar em professores que admira, buscando se espelhar para melhorar sua prática: “[...] eu sempre procurei me espelhar noutros colegas, ex-professores, seja ex-professor que eu não gostasse da atuação, ou gostando, tentando melhorar minha própria prática” (P1, comunicação pessoal). O fato de P1 buscar inspiração em outros professores, mesmo considerando aqueles cuja atuação não tenha sido admirada, revela uma postura de reflexão e disposição para aprender e se desenvolver profissionalmente.

Essa atitude reflexiva e aberta pode contribuir significativamente para o aprimoramento contínuo de sua prática pedagógica. A fala de P1 corrobora com o pensamento de Garcia (1999), ao afirmar que os professores buscam modelos de imitação para constituírem sua identidade profissional. Somando-se a isso, Vera Ronca traz essa ideia de professor mestre-modelo, sendo este

[...] aquele(a) professor(a) que pelo compromisso político e consistência pedagógica estabelece com seus alunos vínculos baseados em valores como respeito, confiança, acolhimento, coerência, seriedade e ele será considerado, a partir da admiração instalada, como fonte de inspiração, apoio e referência para a constituição da identidade de seus educandos e pela vida (Ronca, 2007, p. 177).

Essa busca por modelos remete à consciência do professor de se inspirar em práticas, sejam elas boas ou ruins, para melhorar a sua própria, criando a sua especificidade como professor. A capacidade de reconhecer a importância de aprender com diferentes experiências e abraçar a diversidade de abordagens pedagógicas é fundamental para o desenvolvimento profissional contínuo, bem como na constituição da identidade docente.

Além desses, P2 declara que um dos seus maiores desafios é lidar com alunos com necessidades educacionais especiais, afirmando não ter tido formação específica para trabalhar com esse público e, por esse motivo, tenta se reinventar buscando soluções criativas para as suas aulas. Segundo Rodrigues (2018), a formação docente busca a emancipação do professor, que implica na necessidade de se reinventar, ampliando sua perspectiva da sociedade e de suas abordagens pedagógicas. No entanto, essa concepção de reinvenção não deve ser confundida com a responsabilização do professor por sua própria capacitação, nem com a atribuição de tarefas para as quais ele não esteja devidamente preparado

Para finalizar, no que se refere ao enfrentamento desses desafios, os professores mencionaram a importância dos programas de iniciação à docência, bem como estágios, tutoriais e monitorias. Para P1, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi de grande importância em seu início de carreira. O mesmo afirma não ter tido tanta dificuldade naquele momento, pois o PIBID foi como uma pré-experiência profissional, em que pode participar de planejamentos de aula e de outras tarefas.

Já para o P2, que não participou do PIBID, foram suas experiências como estagiário, tutor, monitor, etc, que contribuíram significativamente em sua formação profissional, pois lhe ambientaram, de certa forma, ao trabalho docente. O pensamento dos professores entrevistados vão ao encontro do pensamento da autora Anabel Nono (2011), que defende a importância de se atualizar como professor para constituir a sua identidade profissional, bem como Romanowski e Martins (2013), que concordam com a defesa da importância dos estágios e tutorias, entre outras iniciativas, no processo de iniciação da docência.

Em suma, a pesquisa revelou as experiências e desafios enfrentados por professores iniciantes de Matemática na EEMTI Emanuel. As entrevistas com os docentes P1 e P2 mostraram as transições da vida acadêmica para a carreira docente, destacando a importância de enfrentar inseguranças e pressões por resultados. Além disso, a busca por inspiração em outros educadores e o reconhecimento da necessidade de se adaptar e inovar em sala de aula foram aspectos salientados. A pesquisa ressalta a relevância dos programas de iniciação à docência e estágios para a formação desses professores. Na próxima seção, serão feitas considerações de fecho, onde serão apresentadas as principais conclusões e possíveis recomendações para aprimorar a formação e o apoio aos professores iniciantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, exploramos os desafios enfrentados pelo professor de Matemática em início de carreira. A trajetória desse profissional é marcada por uma transição significativa de estudante para educador, impulsionada pelas necessidades de uma sociedade em constante transformação, especialmente no contexto de um mundo cada vez mais orientado pelas tecnologias e análise de dados, o que reforça a importância da disciplina de Matemática no desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico nos indivíduos para solucionar problemas complexos em diversos contextos.

A formação inicial do professor nas licenciaturas é, sem dúvidas, um momento ímpar para o desenvolvimento profissional de sua prática docente e seus aspectos socioemocionais. No entanto, a presente pesquisa evidenciou que, por vezes, essa formação não é suficiente para preparar adequadamente o professor iniciante para os desafios da sala de aula, que se apresentam tão logo esse profissional inicia sua carreira. A dificuldade em enxergar articulações possíveis entre a teoria e a prática escolar pode gerar insegurança e ansiedade na transição da academia para a vida nas escolas.

No ambiente escolar, o contato direto com a realidade e a diversidade dos estudantes desperta a necessidade de desempenhar múltiplos papéis, exigindo uma constante adaptação e relembrando a formação prévia recebida. Lidar com as expectativas em relação aos conteúdos abordados na formação acadêmica, o estereótipo negativo associado à Matemática por parte dos alunos e a necessidade de desenvolver habilidades de gestão de sala de aula, são alguns dos desafios específicos enfrentados pelos professores iniciantes de Matemática.

A pesquisa também evidenciou que o acompanhamento de professores experientes e o apoio da gestão escolar são fundamentais para auxiliar na superação dos desafios enfrentados no início da carreira e fortalecer a identidade profissional do professor iniciante. Além disso, nas falas dos entrevistados que foi notória a importância de participação em programas como o PIBID e os estágios supervisionados, que permitem aos professores iniciantes vivenciar a prática docente de forma mais próxima da realidade e desenvolver suas habilidades pedagógicas.

Nesse contexto, é necessário investir em programas de formação inicial e continuada que abordem de maneira efetiva as necessidades e demandas específicas dos professores iniciantes de Matemática. Isso inclui aprofundar os conhecimentos matemáticos, desenvolver habilidades pedagógicas, estratégias de ensino e gestão de sala de aula, além de incentivar a reflexão sobre a prática docente. Inclui também abordar questões relativas à prática docente, à escola em sua configuração contemporânea, antecipando possíveis cenários que os futuros professores encontrarão em sua profissão.

Por fim, a compreensão dos desafios enfrentados pelos docentes de Matemática iniciantes é fundamental para o aprimoramento das políticas de formação e suporte a esses profissionais. Ao promover um ambiente propício ao desenvolvimento dos professores iniciantes, será possível fortalecer a qualidade do ensino da Matemática e garantir uma educação de qualidade para os estudantes. Este estudo visa, inclusive, servir como base para pesquisas futuras e para o aprimoramento de políticas educacionais que objetivem proporcionar aos professores iniciantes uma formação mais adequada e um suporte efetivo para enfrentar os desafios da carreira docente, especialmente de seu ingresso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mykaio Afonso Mesquita de. **Desenvolvimento profissional de professores de matemática iniciantes em Choró-CE**. 2023. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual do Ceará, Quixadá, 2023. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=110531>. Acesso em: 23 jul. 2023.

FERREIRA, Andreia Dias Pires; CALIL, Ana Maria Gimenes; PINTO, Joseane Amâncio; SOUZA, Mariana Aranha de. A inserção profissional sob o olhar dos professores iniciantes: possibilidades de implantação de políticas públicas. **Educação**, v. 40, n. 3, p. 431-439, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2017.3.26148>. Acesso em: 13 out. 2022.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

GABARDO, Cláudia Valéria; HOBOLD, Márcia de Souza. Início da docência: investigando professores do ensino fundamental. **Formação Docente – Revista**

Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores, [S. l.], v. 3, n. 5, p. 85–97, 2011. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfp/article/view/48>. Acesso em: 26 jul. 2023.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas Editora, 2008.

HUBERMAN, Michael. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, Antonio (Org.). **Vidas de professores**. Lisboa: Porto, 1992, p. 31-61.

LIMA, André Luiz; BELMAR, Cesar Cristiano. Dificuldades apresentadas por professores de matemática em início de carreira: um estudo exploratório. XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais [...]**, 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4582_2860_ID.pdf. Acesso em: jul. 2023.

NONO, Maévi Anabel. **Professores iniciantes: o papel da escola em sua formação**. Porto Alegre: Mediação, 2011.

OLIARI, Marco Antônio Milaneze; ULIANA, José Jorge Moutinho; SILVA, Mirelly Micaella da; MAIA, Beatriz Matias Santana; PAIVA, Thiago Tineli; GOMES, Roberta Lima; COSTA, Patricia Dockhorn; GUIMARÃES, Rodrigo Laiola. Introcomp: Reflexões de uma Década de Desafios e Conquistas no Ensino de Programação para a Rede Pública de Ensino. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 1., 2021, On-line. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021, p. 173-182. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14483>. Acesso em: 23 jul. 2023.

PAPI, Silmara de Oliveira Gomes; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. As pesquisas sobre professores iniciantes: algumas aproximações. **Educação em Revista**, v. 26, p. 39-56, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982010000300003>. Acesso em 02 fev. 2023.

RODRIGUES, Samuel de Oliveira. A pesquisa científica como método para reinventar as práticas pedagógicas dos professores que atuam na educação superior brasileira. In: V JORNADA DE DIDÁTICA, 5., SEMINÁRIO DE PÊSQUISA DO CEMAD, 4. **Anais [...]**. Londrina, PA: Universidade Estadual de Londrina, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/143110705-Palavras-chave-pesquisa-cientifica-curriculo-formacao-docente.html>. Acesso em: 27 maio 2023.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. Desafios da formação de professores iniciantes. **Páginas de Educación**, v. 6, n. 1, p. 83-

96, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/pe/v6n1/v6n1a05.pdf>. Acesso em 27 jun. 2023.

RONCA, Vera de Faria Caruso. **Docência e Ad-miração**: da imitação à autonomia. São Paulo: Edesplan, 2007.

SOUZA, Dulcinéia Beirigo de. Os dilemas do professor iniciante: reflexões sobre os cursos de formação inicial. **Revista Multidisciplinar da UNIESP**, v. 8, p. 35-45, 2009.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2002.

DIÁLOGOS SOBRE CURRÍCULOS EM MATEMÁTICA COM DOCENTES DA EJA DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE SOBRAL

Francisco Josimar Ricardo Xavier

INTRODUÇÃO

*O que é ensinado nas aulas de matemática?
O que há em um currículo de matemática?
O que pode um currículo de matemática?
(Márcio Antônio da Silva, 2022, p. 10)*

Os currículos e o ensino de Matemática nas escolas brasileiras, de tempos em tempos, são alvos de discussões da grande mídia. Com manchetes, em geral, espetaculosas¹⁰, por vezes os contextos em que são apresentados os reduzem a informações referentes aos índices de avaliações, ou mesmo, aos documentos prescritivos, os quais entendemos pouco representar as realidades das salas de aulas.

Reconhecemos que tais discussões são necessárias, mas, por um viés que leve em consideração as narrativas dos docentes e dos estudantes, sujeitos que vivem o espaço educativo. Como sugere Silva (2022), é preciso discutirmos os currículos nas escolas, para entendermos suas influências na reprodução de ser a Matemática uma ciência supostamente apenas para “gênios com talento inato” (Giraldo, 2018, p. 41) e as potencialidades das estratégias de resistência dos docentes às padronizações que lhes são impostas.

10. Como exemplo, citamos a notícia intitulada “Brasil cai em ranking mundial de educação em matemática e ciências; e fica estagnado em leitura”, de autoria de Ana Carolina Moreno e Elida Oliveira, para o portal G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-em-matematica-e-ciencias-e-fica-estagnado-em-leitura.ghtml>. Acesso em: 25. nov. 2023.

As questões levantadas por Silva (2022), na epígrafe apresentada, apontam a urgência de buscarmos construir currículos para um ensino de Matemática inclusivo e que valorize os saberes que constituem as diferenças dos estudantes. Entendemos que esta construção pode ser encaminhada por meio da ampliação de espaços formativos que possibilitem aos docentes dialogarem sobre suas práticas pedagógicas. Assim, entendemos essencial discutir sobre o lugar docente nos currículos de Matemática.

Tomados por estas perspectivas, neste texto, apresentamos os diálogos curriculares construídos com docentes que lecionam Matemática na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) das escolas públicas municipais de Sobral. Chamamos de diálogos curriculares as conversas alinhavadas entre esses docentes, os quais, narrando sobre suas experiências, percebemos as potências de seus saberes e fazeres, afirmando-os como produtores de sentidos de currículos (Rodrigues; Garcia, 2016).

Os diálogos curriculares integram o corpus de material de nossa pesquisa de Doutorado em Educação, na qual discutimos sobre a produção de sentidos de currículos em Matemática na EJA das escolas públicas municipais de Sobral¹¹. Neles percebemos os posicionamentos críticos dos docentes da EJA frente às padronizações curriculares e uma defesa à construção de currículos elaborados em coletividade com a comunidade escolar, que considere as especificidades dos jovens, adultos e idosos.

Desta maneira, objetivamos discutir as percepções de docentes que lecionam Matemática na EJA das escolas públicas municipais de Sobral acerca dos currículos em Matemática. Buscamos potencializar tais sujeitos, empregando-lhes visibilidade em meio a uma política educacional municipal que vem se estruturando sob um sentido de currículo enquanto grade de conteúdos (Sacristán, 2000), cuja intenção tem sido a de enrijecer as práticas pedagógicas dos docentes em ações padronizadas.

Na sequência do texto apresentamos a seção “O curso Educação de Jovens e Adultos: saberes, currículos e práticas pedagógicas em Matemática”, espaço formativo, de escuta e construção dos diálogos curriculares com os docentes da EJA. Seguimos destacando a seção “Encaminhamentos

11. A pesquisa encontra-se em andamento, sendo desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal Fluminense (UFF), sob a orientação do professor Adriano Vargas Freitas, e conta com o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES).

metodológicos”, em que explicamos como mobilizamos e analisamos os diálogos dos docentes no alinhavo das discussões acerca dos currículos em Matemática. Posteriormente, na seção “Percepções sobre currículos em Matemática na EJA”, trazemos os resultados e discussões. Concluimos o texto apontando nossas considerações finais.

O CURSO EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: SABERES, CURRÍCULOS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM MATEMÁTICA

O curso de extensão “Educação de Jovens e Adultos: saberes, currículos e práticas pedagógicas em Matemática” foi elaborado por pesquisadores do Grupo de Pesquisas em Educação de Jovens e Adultos (GPEJA), do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal Fluminense (UFF), com o objetivo de contribuir para a formação continuada de profissionais da Educação com interesse sobre a EJA. Nele foram abordadas discussões sobre aspectos teóricos e práticos acerca das temáticas Saberes, Currículos e Práticas pedagógicas, voltadas ao ensino de Matemática na EJA.

Em Sobral, o curso foi desenvolvido no ano de 2020, integrando a segunda etapa de nossa pesquisa de doutorado, que conta como *lócus* de estudo as turmas de EJA das escolas públicas desse município. Sua execução foi possível por meio da parceria entre o GPEJA e a Secretaria Municipal da Educação de Sobral, que nos cedeu espaço para apresentar o curso, convidar os docentes da EJA, e executá-lo.

O curso foi organizado na seguinte estrutura: Módulo 1- A modalidade EJA: políticas, pesquisas e contextos em debate; Módulo 2 - Currículos na EJA: sentidos, conceitos e análises sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC); Módulo 3 - Práticas pedagógicas matemáticas na EJA: conceitos, propostas de atividades e o Programa Etnomatemática, e Módulo 4 - Saberes, biografias e narrativas de vida de professores e estudantes da EJA.

Em todas as discussões levantadas abrimos espaços de diálogos para que os docentes expressassem suas ideias, fosse por meio de exemplos ou costurando conversas sobre alguns aspectos teóricos. Assim, a execução do curso ocorreu de forma coletiva e colaborativa, perspectivas que consideramos essenciais à valorização das narrativas dos docentes e à construção de uma participação essencialmente democrática.

O Módulo 1 aconteceu de forma presencial, em março de 2020, em uma escola pública municipal de Sobral. A intenção era de que todo o curso fosse realizado de forma presencial, entretanto, devido ao distanciamento social, estabelecido pelas organizações de Saúde, em virtude da pandemia da COVID-19, as estratégias para sua execução tiveram que ser repensadas, de modo que não perdêssemos o contato com os cursistas.

Dessa maneira, o curso teve uma paralisação após o Módulo 1, sendo retomada a continuidade dos demais módulos em setembro de 2020, mas de forma remota, por meio de encontros *on-line*, na plataforma *Google Meet*, para os momentos síncronos, e na plataforma *Google Classroom*, para as atividades assíncronas. Nesta última, foi criada uma sala de aula específica, em que as atividades se encontravam disponíveis de acordo com os objetivos de cada módulo e as discussões realizadas nos encontros *on-line*.

As estratégias de encontros nas plataformas *on-line* deram uma nova configuração ao curso, possibilitando, inclusive, a ampliação de seu público-alvo, que passou a contemplar estudantes de graduação, docentes da EJA e profissionais da Educação de outras cidades do Brasil. Essa ampliação favoreceu o aprofundamento das discussões, sinalizando aproximações e distanciamentos entre as perspectivas dos docentes, o que entendemos como algo positivo.

Concluimos o curso em novembro de 2020, contando com um total de 36 cursistas. Deste total, 14 são docentes que lecionam Matemática em turmas de EJA das escolas públicas municipais de Sobral, dos quais, seis optaram por participar de nossa pesquisa. Em geral, cinco deles possuem licenciatura em Pedagogia, e um em Matemática. Todos têm especialização na área da Educação, mais de dez anos de experiência na EJA, e atualmente lecionam na condição de polivalentes. É a partir dos diálogos curriculares de alguns desses seis docentes que discutimos sobre os currículos em Matemática na EJA.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Em nossa pesquisa mobilizamos, como instrumentos de construção de dados, as narrativas de docentes da EJA, em que captamos suas percepções sobre sentidos de currículos em Matemática. Entendemos narrativa como

a ação pela qual os docentes expressam as memórias de fatos e histórias de sua vida que, além de informar, possibilitam uma compreensão da sua própria experiência no seu fazer do cotidiano (Goodson, 2019).

Essa percepção de narrativa embasou o curso de extensão em que, como destacamos, abrimos espaços para que os docentes expusessem seus pensamentos e apresentassem relatos de suas experiências de vida. Durante os encontros síncronos do curso ouvimos as falas dos docentes, já nas atividades assíncronas, a interação ocorreu por meio de comentários escritos, costurando, assim, o que chamamos diálogos curriculares.

Ao concluir o curso, iniciamos a análise dos diálogos curriculares dos docentes da EJA de Sobral, a fim de compreender suas percepções sobre currículos em Matemática. Para isso, orientamo-nos na Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiuzzi (2016), que sinalizam ser um processo de leitura organizado nos componentes unitarização, que trata da desmontagem dos textos em unidades temáticas; a categorização, que procura construir relações entre as unidades temáticas, de modo a aprofundar as análises; e o captar o novo emergente, que trata da exposição e validação das interpretações do fenômeno estudado.

Seguindo os passos da ATD, inicialmente juntamos os comentários dos docentes em cada módulo do curso, o que nos permitiu compreender seus entendimentos acerca das unidades temáticas: Currículos, Práticas pedagógicas, Sentidos de/sobre EJA, e Ensino de Matemática na EJA. Esse agrupamento gerou as seguintes categorias: Concepções gerais sobre currículos, Sentidos de currículos em Matemática na EJA, Percepções da/na/sobre a EJA, e Práticas pedagógicas no ensino de matemática.

A releitura dos comentários dos docentes, já categorizados, nos possibilitou perceber atravessamentos sobre as questões curriculares. Essa percepção nos encaminhou elaborar o metatexto com os resultados e discussões articulando aproximações entre as percepções dos docentes sobre os currículos em Matemática e, de uma maneira geral, os sentidos de currículos que atravessam às suas ações pedagógicas em sala de aula.

Prezando pela identidade dos docentes, ao apresentar seus comentários, optamos por usar da simbologia “Modn_Docn”, em que “Mod”, significa “Módulo”, seguido de um numeral “n”, para se referir ao módulo do curso do qual foi retirado o comentário, “Doc” significa

“Docente” e “n” representa um numeral empregado para cada um deles. Assim, o comentário do Docente 4, no Módulo 2 do curso de extensão, é simbolizado por Mod2_Doc4.

PERCEPÇÕES SOBRE CURRÍCULOS EM MATEMÁTICA NA EJA

Nesta seção, destacamos que entendemos currículos no plural, enquanto produção sociocultural tecida nos meandros dos contextos das sociedades, cujas definições que lhes são empregadas desvelam, sobretudo, relações de poder (Silva, 2009). Além disso, adotamos a pluralidade como afirmação de nosso posicionamento político de que prezamos pelas diferenças dos sujeitos da EJA, que possuem saberes matemáticos que tensionam as padronizações, produzindo, dessa maneira, currículos com sentidos próprios às suas realidades.

No âmbito do ensino, contudo, Goodson (2019) aponta que os currículos têm se referido cada vez mais às disciplinas escolares, reduzindo aprendizagem ao domínio dos saberes legitimados na escola. Para o referido autor, a validação do que é ensinado na escola desnuda relações de poder que demarcam diferenciações de currículos na própria instituição. A percepção destas relações foi captada entre os docentes, um dos quais, comentou:

Os debates sobre currículo envolvem a discussão sobre relações de poder, pois, sua elaboração está relacionada a escolhas, validações feitas com base em alguns saberes e conhecimentos. Ao legitimar determinadas escolhas, os currículos explicitam abordagens que correspondem a visões específicas da sociedade e sobre os cidadãos que se quer formar. Os aspectos culturais, sociais e de identidade, precisam ser tratados como prioridade nos currículos. (Mod2_Doc7).

O destaque dado pelo Docente 7, às “escolhas”, “validações” e à legitimação de determinados conhecimentos, por parte dos currículos, dialogam com os estudos de diferentes autores no campo da Educação Matemática. Godoy, Gerab e Santos (2021), por exemplo, enfatizam a existência de um poder regulador nos currículos em Matemática, que tendem ainda a reforçá-la como área do conhecimento neutro, de difícil compreensão e ensino.

Para Silva (2022), o poder empregado aos currículos em Matemática, reflete de um suposto valor moral conferido à essa área do conhecimento, a

partir do crivo do saber matemático escolarizado. Podemos compreender esse crivo como de inclusão, mas, sobremaneira, de exclusão, seja para ingressar na universidade ou participar de processos admissionais, nos quais, dispor do saber da Matemática escolar tornou-se também uma espécie de classificação de aptidão ou inaptidão social.

Alinhadas às discussões sobre as relações de poder, os diálogos curriculares tomaram rumos contemplando questões relativas às diferenças que constituem a EJA. No comentário do Docente 3, a seguir, percebemos uma ênfase dada às diferenças relacionadas à aprendizagem dos estudantes, e uma percepção de como ele compreende que deve ser construído um currículo mais participativo com a modalidade:

Penso que alunos diferentes aprendem de maneiras diferentes e em tempos distintos. Penso que isso na EJA fica mais claro ainda. Daí, como dar conta de um currículo enorme com tantas habilidades e competências a serem desenvolvidas? Penso que o diálogo com toda comunidade escolar é essencial. Um currículo escrito não garante aprendizagem. Um currículo dialogado e construído com toda a comunidade escolar vai atribuir significado ao que está sendo estudado. Um currículo neutro é impossível, pois, os que se dizem neutros têm lado. Esse lado nunca é o das camadas populares que estudam na escola pública, muitos menos dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos. (Mod2_Doc3).

Reconhecemos que entre as diferenças que constituem a EJA, as que dizem respeito às idades, aos aspectos culturais, às questões de gênero e ao nível de conhecimentos dos estudantes, seriam as mais perceptíveis. Entretanto, no comentário do Docente 3, percebemos um indicativo de ser necessário compreendermos a potência de como essas diferenças atravessam as questões curriculares.

Em que pese às diferenças de gênero, Silva (2022, p. 15) sinaliza que os currículos em Matemática “produzem uma representação social do papel da mulher e do homem, na sociedade contemporânea”. Exemplo disso, é que nos livros didáticos a imagem da mulher é ainda representada em uma cozinha, ensinando às meninas conteúdos de grandezas e medidas, enquanto os meninos brincam com carrinhos, bolas, etc. Trata-se de uma análise que reforça estereótipos e sobrepõe o lugar de homens e mulheres no ensino da Matemática.

Na análise do comentário do Docente 3, entendemos que um diálogo com a comunidade escolar seria um movimento à construção de currículos outros, possivelmente, que respeitem as diferenças dos sujeitos

da EJA e possibilitem à própria comunidade “atribuir significado ao que está sendo estudado” na escola. Afinal, com tantas diferenças marcando as especificidades da EJA, que precisam ser respeitadas em seu ensino, “como dar conta de um currículo enorme com tantas habilidades e competências a serem desenvolvidas?”.

Ao citar “habilidades” e “competências”, o docente se refere à BNCC que, embora não tenha sido elaborada diretamente para a EJA, alguns sistemas educacionais já a adotam como documento orientador das ações pedagógicas do ensino na modalidade (Botini, 2019). Respondendo à pergunta do Docente 3, os demais docentes construíram um diálogo assumindo um posicionamento crítico à BNCC, como percebemos no seguinte comentário:

Percebe-se na Base a ideia de um currículo de Matemática engessado e conteudista que não prioriza as questões metodológicas, práticas reflexivas de fundamental importância para o processo de ensino-aprendizagem. A Educação de Jovens e Adultos, modalidade de ensino com seus fundamentos em Paulo Freire, assim como todos os níveis da nossa educação, vem sendo mais ainda sucateada. (Mod3_Doc6).

Corroboramos com os apontamentos destacados pelo Docente 6. Entendemos que para a EJA, e para a Educação em geral, a BNCC representa um retrocesso das políticas educacionais brasileiras ao neoliberalismo dos anos 1990, dentre outros fatores, por enfatizar uma “perspectiva centralizadora, formação docente, currículo e avaliação” que “se articulam ao discurso de uma unidade nacional imaginada” (Ribeiro; Craveiro, 2017, p. 58).

Os docentes seguiram costurando diálogos em defesa do entendimento de currículos na EJA para além da BNCC e de outros documentos prescritivos. O comentário a seguir resume bem as percepções dos docentes sobre os currículos em Matemática.

Dar sentido aos currículos de Matemática na EJA envolve tensionar crenças que ainda se mantêm cristalizadas em certas práticas docentes. Penso na necessidade de o professor refletir sobre as questões que se fazem presente na sociedade, mas que ainda se mantêm distante das aulas de Matemática como se ela estivesse isenta de discutir as contradições sociais existentes. Sendo assim, as ideias de um currículo organizado em rede podem nos dar pistas para uma sala de aula que seja inclusiva que rompa com o modelo de educação bancária que ainda se faz muito presente no cotidiano da escola. (Mod3_Doc4).

Sabemos que é pouco provável que uma padronização ou, como se refere o Docente 4, “crenças” “cristalizadas”, sejam capazes de dar conta do ensino na EJA. Analisamos que até mesmo o arranjo da organização dos estudantes em grupos, com a finalidade de se ajudarem, tensiona a prática curricular dos docentes, fazendo-os circularem em sala de aula, desconstruindo o padrão de uma aula estática, do tipo exposição e aplicação de conteúdos.

Destacamos a chamada que o Docente 4 faz aos demais docentes da EJA para refletirem que a Matemática precisa ser ensinada sob uma perspectiva crítica. Além disso, que é preciso “discutir as contradições sociais existentes” no ensino de Matemática, como de que aprendê-la é para poucos, os saberes das experiências dos jovens, adultos e idosos, são distantes do que é ensinado na escola.

Em nossas leituras, essas e outras contradições sociais existem no ensino de Matemática na EJA, sobretudo, em razão da pouca valorização empregada à história de lutas sociais que encaminharam a emancipação da educação voltada aos jovens, adultos e idosos, no Brasil. Resquícios dessa pouca valorização refletem na percepção equivocada de que a quantidade de aulas na EJA pode ser menor do que no ensino regular, que o tempo de aula precisa ser reduzido, assim como a quantidade de conteúdos.

Como aponta o Docente 4, é possível que os currículos em rede sejam um caminho à construção de um ensino de Matemática inclusivo e mais condizente às realidades dos jovens, adultos e idosos. Acreditamos que se essa rede for elaborada com uma participação qualitativa da comunidade escolar, tem o potencial de encaminhar sentidos de currículos coletivos e flexíveis, capazes de contemplar práticas diferenciadas no ensino de Matemática na EJA.

Concordamos que articular redes de participações coletivas com a comunidade escolar seja um caminho à construção de currículos plurais e de ampliar os sentidos de Matemática na EJA. Alinhavamos a esta percepção às ideias de Palanch e Freitas (2018), os quais destacam que nos currículos em Matemática na EJA precisam ser concebidos os diferentes saberes matemáticos produzidos nas experiências dos jovens, adultos e idosos, posto estes mobilizam tais saberes com razões que são inerentes aos seus modos de compreender e viver o mundo.

Em geral, os diálogos curriculares com os docentes nos indicam que

eles compreendem que os currículos em Matemática da/na EJA precisam ultrapassar a perspectiva de grade de conteúdos (Sacristán, 2000), que têm a intenção de padronizar suas práticas em sala de aula. Trata-se de construir currículos na coletividade, com sentidos que considere as especificidades dos jovens, adultos e idosos, bem como as suas diferenças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abrimos este texto com alguns questionamentos que nos levam a refletir sobre o ensino de Matemática nas escolas brasileiras: “O que é ensinado nas aulas de matemática? O que há em um currículo de matemática? O que pode um currículo de matemática?” (Silva, 2022, p. 10). Dialogamos com as perspectivas apresentadas por Silva (2022), mas propomos procurar compreender também o lugar docente na produção dos currículos em Matemática, especialmente, os voltados ao ensino na EJA.

Empregamos destaque à EJA por entendermos que esta modalidade tem especificidades próprias, como às relativas aos aspectos socioculturais que constituem os jovens, adultos e idosos, que julgamos precisar ser reconhecidas nos espaços educativos. Tal reconhecimento, por sua vez, pode ser conduzido por meio das práticas curriculares matemáticas dos docentes, nas quais analisamos precisar ser incorporados os diferentes saberes matemáticos construídos nas experiências dos estudantes.

Dialogamos também com as perspectivas Godoy, Gerab e Santos (2021), os quais apontam que questionar perspectivas outras para a Matemática ensinada nas escolas e os currículos em Matemática, como uma ação necessária e que precisa ser visibilizada nos espaços de formação inicial e continuada de professores. Para estes autores, esta necessidade se faz em razão de que, em geral, os cursos de formação de professores de Matemática, dispõem de pouca ou nenhuma discussão envolvendo currículos ou suas teorias.

Partindo das leituras dos autores citados, neste texto, objetivamos discutir sobre currículos em Matemática, a partir das percepções de docentes que lecionam Matemática na EJA das escolas públicas municipais de Sobral. As discussões foram possíveis por meio das análises de diálogos curriculares, construídos por esses docentes, no curso de extensão “Educação de Jovens e Adultos: saberes, currículos e práticas pedagógicas em Matemática”.

O referido curso foi elaborado com a intencionalidade de contribuir para a formação continuada de profissionais da Educação com interesse sobre a EJA. Em Sobral, sua execução contou com a parceria da Secretaria Municipal de Educação, sendo o mesmo organizado em quatro módulos, nos quais abordamos, em geral, discussões relacionadas aos saberes, currículos e as práticas pedagógicas em Matemática na EJA.

Conforme destacamos, durante as atividades do curso, os docentes expuseram suas ideias, posicionamentos críticos, narraram sobre suas experiências, alinhando com os colegas os diálogos curriculares. Estes diálogos formaram os materiais apresentados neste texto, os quais, analisamos procurando compreender aproximações entre as percepções dos docentes a respeito de sentidos de currículos e de currículos em Matemática.

Verificamos que os docentes têm um posicionamento crítico em relação à concepção de currículo enquanto documento prescritivo, como por exemplo, é a ideia traçada na BNCC. Dentre os argumentos de crítica estão que as prescrições encaminham um engessamento de suas ações em sala de aula, explicitam uma Matemática conteudista que, como sinalizou o Docente 6, “não prioriza as questões metodológicas, práticas reflexivas de fundamental importância para o processo de ensino-aprendizagem”.

Em contrapartida às críticas, os docentes seguiram costurando diálogos em defesa de uma construção de currículos outros, como os elaborados em redes de coletividades, contando com a participação da comunidade escolar. Dentre os argumentos de defesa, está o fato de que, em suas leituras, “um currículo dialogado e construído com toda a comunidade escolar vai atribuir significado ao que está sendo estudado”, conforme apontou o Docente 3.

Frisamos que corroboramos com a construção de currículos outros, como os elaborados em redes coletivas, pois, trata-se de uma via de potencialização dos docentes, dos estudantes da EJA, e dos saberes matemáticos construídos em suas experiências. Dialogamos, assim, com as ideias de Giraldo (2021), que sinaliza ser necessário alargar os sentidos de currículos para além dos documentos prescritos, e Matemática, para além de uma disciplina escolar subsumida a uma ciência supostamente neutra.

Analisamos que a execução do curso de extensão possibilitou aos docentes da EJA se perceberem como potenciais produtores de sentidos de currículos em Matemática. Reconhecemos que as discussões sobre currículos em matemática precisam ser fomentadas em outros espaços formativos, em especial, nos que contemplam os docentes da EJA, modalidade ainda relegada a um segundo plano das políticas nacionais de Educação.

REFERÊNCIAS

BOTINI, Marlon Furtado. **O currículo experienciado pelo estudante da EJA: estudo de caso no município de Cachoeiras de Macacu**, 2019. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

GIRALDO, Victor Augusto. Alargando sentidos: o que queremos dizer por decolonizar currículos em Matemática? **RIPEM**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/ripem.v11i2.2755>. Acesso em 3 maio 2023.

GIRALDO, Victor Augusto. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 37-42, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000100012>. Acesso em: 23 abr. 2023.

GODOY, Elenilton Vieira; GERAB, Fabio; SANTOS, Vinício de Macedo. Educação, escola e matemática escolar: sentidos dos professores de matemática da educação básica. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 47, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147228971>. Acesso em: 14 maio. 2023.

GOODSON, Ivor F. A ascensão da narrativa de vida. In: GOODSON, Ivor F. **Currículo, narrativa pessoal e futuro social**. Tradução de Henrique Caldas Carvalho. Campinas: Editora Unicamp, 2019, p. 119-142.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. rev. ampl. Ijuí: Unijuí, 2016.

PALANCH, Wagner Barbosa de Lima; FREITAS, Adriano Vargas. Considerações sobre currículo sob perspectivas da Educação Matemática. In: FREITAS, Adriano Vargas (org.). **Questões curriculares e Educação Matemática na EJA: desafios e propostas**. Jundiaí: Paco, 2018, p. 57-78.

RIBEIRO, William de Góes; CRAVEIRO, Clarissa Bastos. Precisamos de uma Base Nacional Comum Curricular? **Linhas Críticas**, [S. l.], v. 23, n. 50, p. 51-69, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/lc.v23i50.5054>. Acesso em: 12 maio. 2023.

RODRIGUES, Allan; GARCIA, Alexandra. As conversas nas produções de políticas curriculares cotidianas. **Revista Espaço do Currículo**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 423-437, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.15687/rec.v9i2.30179>. Acesso em: 23 maio. 2023.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, Márcio Antônio da. Currículo, Educação Matemática, Política e Podres Poderes. **RIPEM**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 9-28, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/ripem.v12i1.2871>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SILVA, Márcio Antônio da. **Currículo de Matemática do Ensino Médio**: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos, 2009. 248 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

O GEOGEBRA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS OLÍMPICOS: UM CONTRIBUTO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Italândia Ferreira de Azevedo

INTRODUÇÃO

Devido ao crescente número de escolas inscritas em cada edição da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e a grande repercussão de trabalhos acadêmicos à nível de mestrado sobre esta olimpíada (Alves, 2010; Fidelis, 2014; Badaró, 2015), voltamos nosso interesse em pesquisar sobre essa temática com um olhar para a formação inicial de professores.

Fidelis (2014) revelou, em seu trabalho, que escolas que participaram da OBMEP tiveram um aumento nos resultados na área da Matemática na Prova Brasil de 2007. Assim, de acordo com esse autor, é um indício de que participar de sucessivas edições da OBMEP pode influenciar no desempenho dos alunos. Então, a OBMEP se tornou um programa nacional com o objetivo de estimular o estudo da Matemática e o interesse dos alunos e professores por meio da resolução de problemas, contribuindo com o ensino na escola pública.

De acordo com a própria OBMEP (2017, *on-line*), “fica evidente que a Olimpíada não apenas detecta talentos, mas também identifica e motiva grupos organizados de professores e alunos”. Fidelis (2014) nos revela também, que a OBMEP tem proporcionado uma melhora no aprendizado de Matemática dos alunos, devido, em grande parte, à “[...] disponibilização de um vasto material didático, baseado em problemas interessantes, que ajudam, não apenas a se preparar para a competição, mas principalmente, a aprender o conteúdo” (p. 10).

A partir desses problemas provocantes, surge o interesse de trabalhar com resolução de problemas, de modo a criar um ambiente de construção

de conhecimento e estender esse aprendizado à formação inicial do professor. Segundo Costa e Allevato (2013), a resolução de problemas possibilita a mobilização de conhecimento de forma mais aperfeiçoada e uma autoconfiança nos participantes.

Esses problemas podem ser encontrados em diversos materiais disponibilizados pela OBMEP, com o intuito de fortalecer o estudo e apoiar os alunos e professores que desenvolvem atividades de preparação em suas instituições de ensino. Em relação aos problemas de olimpíadas, vinculamos com o que chamamos de Situação Didática Olímpica (SDO), definida, por Oliveira (2016), como sendo situações de ensino para resolução de problemas olímpicos, segundo as fases dialéticas da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Brousseau (2008). Com base nesses aspectos, a pergunta a qual queremos responder diz o seguinte: é possível, a partir do uso de um Problema Olímpico (PO), fazer emergir as fases dialéticas da TSD na construção de conhecimento matemático? Portanto, este escrito teve como objetivo apresentar um Problema Olímpico (PO) que proporcione ao aluno/professor, em formação inicial, construir o conhecimento matemático de modo autônomo, na perspectiva da TSD.

A presente pesquisa é um recorte de um trabalho de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, concluído em 2020, e que foi estruturada a partir da metodologia Engenharia Didática (ED), na qual nos permitiu a concepção, aplicação, observação e análise da situação didática. Além disso, baseamo-nos na Teoria das Situações Didática (TSD) para o planejamento da sequência didática, por intermédio de problemas olímpicos. Os sujeitos do experimento foram cinco estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Fortaleza*.

Na sessão seguinte, abordamos o marco teórico, que diz respeito aos aspectos teóricos da TSD e das SDO, e, em sequência, tratamos sobre a metodologia Engenharia Didática.

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS (TSD) E AS SITUAÇÕES DIDÁTICAS OLÍMPICAS (SDO)

A sala de aula deve ser um ambiente propício para o desenvolvimento da aprendizagem dos sujeitos que a compõem. Sendo assim, esse meio

deve ser criado pelo professor, proporcionando ao educando vivenciar experiências que estimulem a construção do seu conhecimento de forma autônoma e atrativa. Segundo Teixeira e Passos (2013, p. 158),

A aprendizagem deve ser um processo envolvente para o aluno, que constrói, modifica, enriquece e diversifica esquemas de conhecimento já internalizados a respeito de diferentes conteúdos, a partir do significado e do sentido que pode atribuir a esses conteúdos e ao próprio fato de estar aprendendo.

Diante desses aspectos, atribuímos o uso de problemas matemáticos contidos em competições, como, por exemplo, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), que traz, em seu bojo, conceitos, teoremas e propriedades que estimulam, a partir do seu contexto, a criatividade e imaginação na busca de sua solução.

Em busca de criar esse ambiente (*milieu*¹²) de conhecimento e aprendizado, seguimos os pressupostos da Teoria das Situações Didáticas (TSD), teoria desenvolvida pelo francês Guy Brousseau, que consiste em um “[...] Modelo teórico, segundo o qual, considerando o ensino como projeto e ação social em que o aprendiz se apropria de um saber constituído ou em constituição, a didática da matemática se transforma numa ciência das condições de transmissão e apropriação dos conhecimentos matemáticos”(Teixeira; Passos, 2013, p. 162).

Conforme o autor, essa teoria discute maneiras de abordar os conteúdos matemáticos envolvendo uma intenção explícita do docente, proporcionando ao estudante a aquisição dos saberes por intermédio de situações planejadas (Teixeira; Passos, 2013), por isso, o objeto central dessa teoria são as situações didáticas, definidas como todo o contexto que cerca o aluno, nela incluídos o professor e o sistema educacional (Brousseau, 2008).

Desse modo, cabe ao professor fazer um duplo papel cíclico ao

Procurar situações de aprendizagem onde os alunos possam dar sentido ao conhecimento, através da contextualização e personalização do saber, num movimento de vivenciar o conhecimento pela ação do próprio aluno e; ajudar os alunos no sentido inverso, ou seja, descontextualizando e despersonalizando os conhecimentos, de

12. “O termo ‘milieu’ indica o meio a-didático, um sistema antagonista, sem intenção didática explícita e exterior ao aluno, que pode abranger, dentre outros, situações problema, jogos, os conhecimentos dos colegas e professor” (Pommer, 2008, p. 5).

modo análogo como fazem os matemáticos, o que conduz a tornar as produções dos alunos fatos universais e reutilizáveis em outras situações e contextos (Pommer, 2008, p. 4).

Nosso intuito é reunir os aspectos existentes da TSD e uni-los com as contribuições dos problemas presentes nas provas de Olimpíadas de Matemática, definidos como Problemas Olímpicos (PO) (Santos; Alves, 2017; Alves, 2020). Esses problemas “[...] são apresentados de forma instigante para os alunos, abordando múltiplos aspectos matemáticos, sociais e culturais” (Azevedo; Alves; Oliveira, 2018, p. 83).

Essa união, entre TSD e PO, consubstancia-se pela equação característica: , constituindo-se de uma sequência didática denominada Sequência Didática Olímpica (SDO) ou, resumidamente, Sequência Olímpica (Alves; 2020). Criada com problemas de competições, a SDO segue a mesma estrutura da TSD, apoiada nas quatro dialéticas: ação, formulação, validação e institucionalização. A seguir, (quadro 1) apresentamos uma descrição das dialéticas a partir da vivência em cada situação.

Quadro 1 – Descrição das dialéticas da TSD

Ação	O aluno reflete e simula tentativas ao eleger um procedimento de resolução dentro de um esquema de adaptação, por intermédio da interação com o <i>milieu</i> , tomando as decisões que faltam para organizar.
Formulação	Ocorre troca de informação entre o aluno e o <i>milieu</i> , com a utilização de uma linguagem mais adequada, sem a obrigatoriedade do uso explícito de linguagem matemática formal, podendo ocorrer ambiguidade, redundância, uso de metáforas, criação de termos semiológicos novos, falta de pertinência e de eficácia na mensagem, dentro de retroações contínuas; os alunos procuram modificar a linguagem que utilizam habitualmente, adequando-a às informações que devem comunicar.
Validação	Os alunos tentam convencer os interlocutores da veracidade das afirmações, utilizando uma linguagem matemática apropriada (demonstrações).
Institucionalização	Essa fase é destinada a estabelecer convenções sociais e a intenção do professor é revelada. O professor, aí, retoma a parte da responsabilidade cedida aos alunos, conferindo-lhes o estatuto de saber ou descartando algumas produções dos alunos e definindo, assim, os objetos de estudo por meio da formalização e da generalização. É na institucionalização que o papel explícito do professor é manifestado: o objeto é claramente oferecido ao aluno. Há, portanto, uma real aprendizagem, reconhecida pelo professor.

Fonte: Elaboração própria.

As três primeiras dialéticas caracterizam a situação adidática, que, segundo Teixeira e Passos (2013), é representada pelo esforço independente do aluno em certos momentos de aprendizagem, e para o professor, cabe a função somente de mediador. Porém, quando o aluno apresenta dificuldade na resolução da situação adidática, “[...] o professor deve expressar intenção de orientá-lo no encaminhamento da resolução, caracterizando, assim, uma situação didática. Portanto, toda situação adidática pode tornar-se um tipo de situação didática” (Teixeira; Passos, 2013, p. 164). Na última dialética, Brousseau (2008) pondera que o papel da institucionalização é prover sentido de um saber.

Seguindo essas quatro fases, o professor não fornece a resposta ao aluno, fazendo com que o educando participe efetivamente da construção do seu saber, com base em suas experiências e em sua interação com o meio.

PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta investigação, utilizamos a metodologia de pesquisa conhecida como Engenharia Didática (ED). Ela tem o intuito de ajudar no planejamento e na análise de situações didáticas. Essa metodologia proporciona ao docente/pesquisador a construção e/ou participação direta no projeto das situações de ensino, permitindo um controle sobre as ações dos estudantes durante a sua aplicação.

A ED se caracteriza pelo seu modelo de aplicação através de experimento e tem como forma de validação (interna) o confronto entre a etapa de análise a priori e a análise a posteriori. Com base nisso, estruturamos e organizamos o percurso metodológico, utilizando as quatro etapas que compõem a ED, a saber: análise preliminar; concepção e análise a priori; experimentação e análise a posteriori e validação.

Nesta seção, buscamos descrever como ocorreu a pesquisa segundo a metodologia de pesquisa denominada Engenharia Didática.

Análises preliminares da pesquisa

Na etapa inicial da ED, realizamos um estudo bibliográfico sobre o tema proposto, com a intenção de fundamentarmos, cientificamente, a etapa subsequente, a análise *a priori*. Diante desse aspecto, um

dos objetivos dessa fase “[...] é identificar os problemas do ensino e aprendizagem do objeto de estudo e delinear de modo fundamentado questão(ões), a(s) hipótese(s) os fundamentos teóricos metodológicos da pesquisa” (Almouloud, 2007, p. 172).

Partindo desse pressuposto, quando nos referimos a trabalhar com resolução de problemas em sala de aula, não poderíamos deixar de citar as ideias de Allevato e Onuchic (2009) e Romanatto (2012), que apontam que a resolução de problemas desenvolve a compreensão matemática dos alunos. Sendo assim, a resolução de problemas,

Como metodologia de ensino da Matemática, pode fazer com que os conceitos e princípios matemáticos fiquem mais compreensivos para os estudantes uma vez que eles serão elaborados, adquiridos, investigados de maneira ativa e significativa. É a apropriação compreensiva do conteúdo, pois é uma Matemática mais qualitativa em destaque (Romanatto, 2012, p. 303).

A partir do exposto, percebemos que a resolução de problemas pode provocar uma maior compreensão e gerar um ambiente de resolução ativa e significativa. Já para Allevato e Onuchic (2009), um problema é ponto de partida e de orientação para a aprendizagem, pois, a partir de sua solução, surge um novo conhecimento. As autoras destacam que a parceria do trabalho do professor e aluno possibilita uma aprendizagem de forma colaborativa.

Dando continuidade à pesquisa, agora voltada para o conteúdo matemático “Sequências Numéricas”, analisamos que ele está contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dentro da área de conhecimento de Álgebra desde o 2º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental (Brasil, 2018). Já quando analisamos esse conteúdo nas provas da OBMEP, verificamos que aparece em todos os níveis dessa olimpíada (Nível A – alunos do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, Nível 1 – alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, Nível 2 – alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e Nível 3 – alunos do Ensino Médio).

Com isso, verificamos que o conteúdo de Sequências Numéricas está presente no currículo do aluno e é abordado na OBMEP, ressaltando o uso de padrões crescentes em sequências recursivas e identificação de modelos matemáticos desde o início da Educação Básica. Logo, está de acordo com as investigações feitas por Vale *et al.* (2011) e Vale e Pimentel (2013), que trazem, em seus estudos, vários exemplos de sequências recursivas

aplicadas para alunos dos anos iniciais. As pesquisas apresentam resultados satisfatórios e os autores afirmam que os alunos conseguem calcular esses tipos de sequências, para isso, é necessário observar cada figura e, assim, chegar à conclusão.

Por fim, o estudo de sequências ou padrões tem, por finalidade, envolver o aluno com a disciplina de Matemática, tornando a aprendizagem mais significativa por causa de sua relação com experiências e realidades vivenciadas por eles (Jungbluth; Silveira; Grando, 2019). Logo, consideramos que a situação proposta, nos problemas de olimpíadas, são um artifício que os professores de matemática podem aderir nas suas práticas pedagógicas.

Diante desse contexto, neste artigo, propomos o uso de Situações Didáticas Olímpicas aos professores em formação inicial, com o intuito de proporcionar a vivência de situações didáticas sobre o conteúdo de Sequência Numéricas e de propiciar uma diversificação em seu planejamento quando estiverem em atuação profissional.

Concepção e análise a priori da pesquisa

Nessa fase, o professor/pesquisador precisa elaborar e conceber a sequência didática com o objetivo de responder às questões e validar as hipóteses determinadas na fase anterior. A partir do estudo realizado nos trabalhos acadêmicos, na fase anterior, este trabalho buscou abordar o assunto de Sequências Numéricas por ser um tópico bastante presente nas provas da OBMEP. Com isso, decidimos não elaborar situações problemas, mas sim selecionar e/ou adaptar problemas oriundos da OBMEP que abordassem esse assunto, para, assim, criar a Situação Didática Olímpica (SDO).

Destacamos que uma SDO deve ser concebida de modo a permitir ao sujeito agir, refletir, conjecturar e evoluir com autonomia (Santos; Alves, 2019), destacando o papel do professor como sendo um mediador da situação. Assim, a SDO, proposta aqui, teve como objetivo mobilizar os conhecimentos prévios atinentes ao estudo, visto que os professores em formação, ao se depararem com certos problemas olímpicos, podem não identificar conceitos matemáticos que são estudados no ensino

convencional. Nesse sentido, esperamos que os professores em formação mobilizem seus conhecimentos ao desenvolver o raciocínio algébrico e geométrico, por meio de um ambiente dinâmico de trocas e discussões engajadas em uma situação de investigação matemática.

O GeoGebra será usado como ferramenta didática, com intenção de ampliar as possibilidades de visualização e de construção do conhecimento no momento de elaborar conjecturas para solucionar o problema.

Experimentação da pesquisa

Nesta seção, foi colocado em prática todo o dispositivo criado pela pesquisadora. Essa etapa é um momento em que acontece a aplicação da SDO junto aos professores em formação inicial. A aplicação da pesquisa de mestrado aconteceu durante quatro encontros presenciais, cujo intuito foi observar e analisar as ações dos professores, em formação inicial, ao resolverem problemas oriundos de olimpíadas de Matemática perante o conteúdo Sequências Numéricas, verificando a manifestação de estratégias no ato de resolver problemas.

Este estudo teve como sujeitos da pesquisa cinco estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Fortaleza, que participavam do Programa da Residência Pedagógica (PRP). Eles foram escolhidos por estarem mais perto de concluir o curso de graduação e por estarem há mais tempo no programa.

Os materiais necessários, para cada encontro, foram: lápis, papel, projetor multimídia, computador, celular e o GeoGebra. Este *software* foi utilizado em todos os encontros de formação, com o propósito de ajudar no processo de visualização, exploração e construção dos conceitos nas situações didáticas. A coleta de dados aconteceu a partir de instrumentais como: registros fotográficos, gravação de áudios, questionários, produções escritas dos participantes, observações e entrevistas. A seguir, descrevemos o experimento.

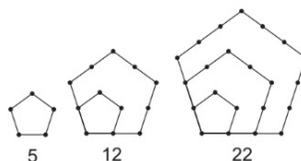
Análises a posteriori – Resultados da pesquisa

Primeiramente, foi disponibilizado o Problema Olímpico (PO) aos professores em formação inicial. Esse PO foi retirado da prova realizada no ano de 2015, para alunos do Ensino Médio, nível 3, 1ª fase (Figura 1). O objetivo dessa situação foi levar o aluno/professor a perceber e encontrar a existência de um padrão matemático para o aumento dos pontos para cada pentágono; sendo já informado que a vigésima figura pentagonal tem 651 pontos, ele precisará fazer uma relação ou criar um padrão a partir das informações apresentadas nas figuras.

Figura 1 – PO retirado da prova da OBMEP 2015, nível 3, 1ª fase

14. Abaixo temos três figuras pentagonais: a primeira com 5 pontos, a segunda com 12 pontos e a terceira com 22 pontos. Continuando esse processo de construção, a vigésima figura pentagonal terá 651 pontos. Quantos pontos terá a vigésima primeira figura?

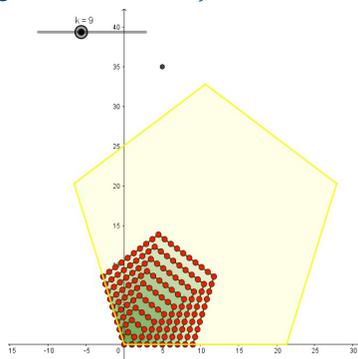
- A) 656
- B) 695
- C) 715
- D) 756
- E) 769



Fonte: OBMEP (2015, p. 3)

Para esse problema são exigidos como conhecimentos prévios: Noções de Padrão, Progressão Aritmética de segunda ordem, Equação do 1º grau e Expressões Numéricas. Com base no PO apresentado, realizamos uma adaptação da figura construída no GeoGebra, que dará suporte aos estudantes na visualização de padrões, por meio da exploração da ferramenta tecnológica (Figura 2).

Figura 2 – Construção no GeoGebra



Fonte: Elaboração própria.

Para resolver a SDO, informamos aos licenciandos que deviam usar apenas assuntos da Educação Básica, focando em uma abordagem compreensível (didática) para o nível em que o problema está proposto, firmando, assim, o contrato didático com os participantes da pesquisa. No início dessa situação didática olímpica, todos os participantes iniciaram de forma individual e depois discutiram em grupo, trocaram ideais, expuseram seus conhecimentos prévios e realizaram as ações, formulações e validações para solucionar a situação.

Mais especificamente, no primeiro momento, na etapa de ação, os participantes leram o problema e iniciaram a tentativa de identificar uma relação entre os números, observando a diferença de pontos entre as figuras e tentando estabelecer um padrão. Na fase de formulação, houve a troca de informações orais ou escritas referentes ao objetivo do problema. Então, nesse momento, observamos os diálogos entre os participantes sobre o padrão de crescimento dos pontos dos pentágonos.

Estudante 1: Isso está parecendo uma PA.... Vou tentar encontrar a razão. Qual é a fórmula?

Estudante 3: Ah, entendi. Olha, espera aí deixa eu ver se dá certo. Olha, eu sabia: $3-1=2$, $2 \times 3 = 6$, $6+7=13$ $5-1= 4$, $4 \times 3=12$,

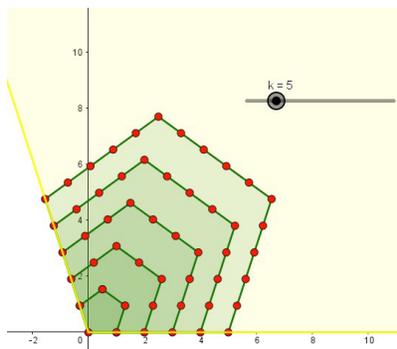
Estudante 1: Ah é outra estratégia, mas vou fazer a minha por tentativa mesmo. Vou escrever toda a sequência.

Estudante 3: Mas vai dar muito trabalho....

Estudante 5: Eu percebi que o próximo é sempre a soma do primeiro mais o aumento que tem [esse aumento se refere à razão]... do 5 para 12 aumenta 7, 12 para 22 aumenta 10, então vai ser sempre 5 mais 7 vai dar 12, $5+7+10$ é 22....

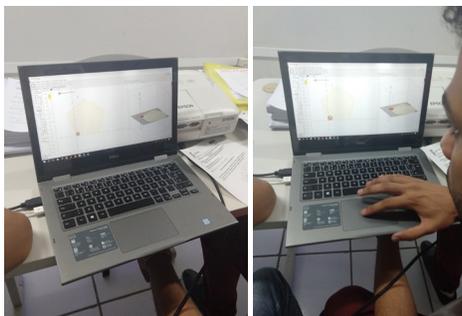
Ainda, nesse momento, os participantes foram orientados a utilizar a construção dessa sequência no *software* GeoGebra (Figura 3). Eles manipularam a construção no GeoGebra, a partir da ferramenta “controle deslizante” (k). Veja que o k está na posição 5 representando, assim, todos os pontos que abrangem o pentágono da quinta posição da sequência. Já na Figura 4, temos alunos manipulando o *software* GeoGebra no computador, buscando observar algum padrão, para que viesse a ser utilizado no decorrer da solução

Figura 3 – Construção na quinta posição



Fonte: Registro dos autores.

Figura 4 – Explorando a construção no GeoGebra



Fonte: Registro dos autores.

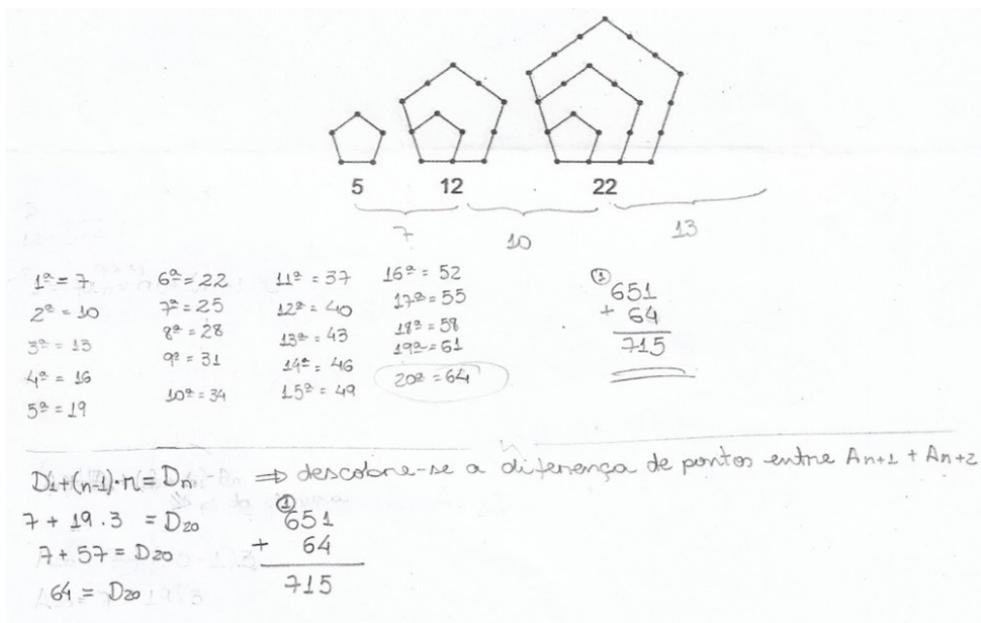
Portanto, os futuros professores tiveram a oportunidade de visualizar o dinamismo da construção, uma vez que, ao movimentarem o controle deslizante, que variou de até , perceberam os outros pentágonos dessa sequência e, para alguns participantes, houve a percepção do padrão de crescimento dos pontos das figuras pentagonais.

Essa construção foi proposta com a finalidade de possibilitar uma melhor compreensão dos elementos matemáticos envolvidos no problema olímpico (PO) e na visualização das demais figuras pentagonais. Logo, atingimos esse resultado, pois, a partir dessa manipulação, os participantes deram continuidade ao momento da formulação, ou seja, com as trocas de informações (orais e escritas) entre eles, começaram a anotar suas conjecturas sobre o problema, com o intuito de encontrar um modelo matemático para solucionar o problema. Em seguida, voltaram à construção

no GeoGebra e realizaram novas observações e manipulações, mas, dessa vez, para comparar sua forma algébrica com a construção geométrica.

A seguir, examinamos, com mais detalhe, as ações de apenas um participante (Estudante 1), devido a limitação de página para esta publicação. Escolhemos esse participante visto que realizou outras ações que não tínhamos pressuposto na análise *a priori*. O Estudante 1, durante a vivência da formulação e validação, apresentou sua solução registrada no ambiente utilizando lápis e papel. Ao analisarmos seu registro manuscrito, percebemos que respondeu ao problema de duas formas diferentes, como visualizamos abaixo (Figura 5).

Figura 5 – Solução encontrada pelo Estudante 1



Fonte: Registro dos autores.

Na primeira proposta de solução, ele não estruturou nenhum modelo matemático para “facilitar” ou “agilizar” as contas, isto é, observamos que o participante respondeu à SDO escrevendo todas as sequências numéricas dos pentágonos até a vigésima figura, encontrando, assim, 64 pontos. Após, somou-o com os 651 pontos já informados no enunciado do problema, chegando ao resultado de 715 pontos referentes à vigésima primeira figura pentagonal.

Já na segunda proposta de solução, apresentou o seguinte modelo matemático, que se assemelha com a fórmula do termo geral da Progressão Aritmética (PA):

$$D_1 + (n-1)r = D_n$$

Sendo o valor referente à diferença dos pontos da primeira figura com a segunda, ou seja, $12 + 5 = 7$ (primeiro termo da PA); r é a razão e vale 3, pois foi observado, pelo participante, que a sequência cresce 3 pontos de uma figura para outra. Então, $10 + 7 = 3$, assim como $13 + 10 = 3$. Com isso, substituiu os valores no seu modelo matemático e encontrou $D_{20} = 64$. Por fim, somou esse valor com 651 pontos, resultando em 715 pontos.

Na institucionalização, a pesquisadora fez um levantamento de todas as estratégias de solução apresentadas naquele único problema e parabenizou pela diversidade de soluções que surgiram. Logo depois, fez uma reflexão sobre as soluções mais compreensíveis e que podem ser usadas com alunos que não se enquadram no nível de competidores de olimpíadas. A reflexão teve como intuito fazer com que compreendessem a importância de relacionar os conhecimentos matemáticos, modelando esses conhecimentos até atingir uma linguagem que possa ser entendida pela maioria.

Por fim, este estudo contribuiu na formação profissional a respeito da inclusão de Problemas Olímpicos na prática de ensino desses futuros professores de Matemática, ao mesmo tempo, no manuseio do *software* GeoGebra (no computador e no celular) para resolver problemas que, até o momento, não haviam utilizado tal *software* para esse propósito e, principalmente, usado o aplicativo no celular.

CONCLUSÃO

Este artigo teve como finalidade ilustrar os resultados do trabalho investigativo realizado na pesquisa de Mestrado e buscou responder a um questionamento elencado no início do trabalho, além disso, utilizou os procedimentos metodológicos e teóricos baseados na Engenharia Didática e na Teoria das Situações Didáticas para o ensino de Sequências Numéricas a partir do uso de Problemas Olímpicos.

Em relação ao questionamento, foi observado que a TSD deu liberdade aos participantes a agirem, formularem e validarem suas conjecturas, analogamente ao caminho que realiza um matemático. Essa teoria, em consonância com o uso de Problemas Olímpicos e o uso do GeoGebra, proporcionou um maior dinamismo durante as oficinas de formação e a criação de um meio atrativo e de aprendizagem aos participantes.

Considerando as observações feitas durante a aplicação da SDO, foi possível analisar o desempenho dos futuros professores. Nessas observações, levamos em conta a forma como eles organizaram suas estratégias de solução, como ocorreu a interação com o GeoGebra e como exploraram suas propostas de solução para o problema.

Por fim, o uso de resolução de Problemas Olímpicos (PO), interligados a uma teoria de ensino e o uso do GeoGebra, como um recurso dinâmico, necessitam de uma atenção importante e devem ser usados por um maior número de pesquisadores e professores na área da educação matemática em prol da melhoria do ensino e da formação de professores.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma; ONUCHIC, Lourdes. **Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas**. Boletim Gepem, v. 55, p. 133-154, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufrjr.br/index.php/gepem/issue/view/24>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ALMOULOU, Saddo. **Fundamentos da didática da Matemática**. Editora da Universidade Federal do Paraná, 2007.

ALVES, Washington José Santos. **O Impacto da Olimpíada de Matemática em Alunos da Escola Pública**. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática - PROFMAT) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC, 2010. Disponível em: https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/educacaomatematica/washington_alves.pdf. Acesso: 25 ago. 2022.

ALVES, Francisco Regis Vieira. Situações Didáticas Olímpicas (SDOs): ensino de olimpíadas de matemática com arrimo no software GeoGebra como recurso na visualização. **Alexandria**, v.13, n.1, p. 319-349, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2020v13n1p319>. Acesso em: 3 abr. 2023.

AZEVEDO, Italândia Ferreira; ALVES, Francisco Regis Vieira; OLIVEIRA, Joyce Carneiro de. Obmep e teoria das situações didáticas: uma proposta para

o professor de matemática. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 2, n. 19, p. 82-92, 2018. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/EMR-RS/article/view/1791>. Acesso em: 4 maio 2023.

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

BADARÓ, Ronei Lima. **Do zero às medalhas**: orientações aos professores de cursos preparatórios para olimpíadas de matemática [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Federal da Bahia], 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/23021>. Acesso em 12 fev. 2023.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. Ática, 2008.

COSTA, Manoel dos Santos; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Resolução de problemas como metodologia de ensino: um caminho para ensinar, aprender e avaliar os conteúdos matemáticos. In VII CIBEM. **Anais...** Montevideo (3274-3281), 2013. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/19702/1/dosSantos2013Resolu%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2023.

FIDELIS, Eduardo Cordeiro. **A OBMEP sob uma perspectiva de resolução de problemas**. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT - Universidade de Brasília - UnB, Brasília], 2014. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB_b2d9bb02d0b1b33b7bf4e98eb259110a. Acesso em 12 ago. 2023.

JUNGBLUTH, Adriana; SILVEIRA, Everaldo; GRANDO, Regina Célia. O estudo de sequências na educação algébrica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.21, n. 3, p. 96-118, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019vol21i3p96-118>. Acesso em: 18 jun. 2023.

OBMEP. **OBMEP 12 anos**. IMPA. 2017.

OLIVEIRA, C. C. N. Olimpíadas de Matemática: **Concepção e descrição de “Situações Olímpicas” com recurso do software Geogebra**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2016.

POMMER, Wagner Marcelo. **Brousseau e a ideia de Situação Didática**. Seminários de Ensino de Matemática/FEUSP, 2008.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.14244/19827199413>. Acesso em: 10 jul. 2023.

SANTOS, Ana Paula Rodrigues Alves; ALVES, Francisco Regis Vieira. A teoria das situações didáticas no ensino das Olimpíadas de Matemática: uma aplicação do Teorema de Pitot. **Indagatio Didactica**, v. 9, n. 4, p. 279-296, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v9i4.976>. Acesso em: 3 abr. 2023.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães; PASSOS, Claudio Cesar Manso. Um pouco da teoria das situações didáticas (TSD) de Guy Brousseau. **Zetetiké**, v. 21, n. 39, p.155-168, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/zet.v21i39.8646602>. Acesso em: 2 jun. 2023.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana; FONSECA, Lina; PIMENTEL, Teresa; BORRALHO, António; CABRITA, Isabel; BARBOSA, Elsa. **Padrões em Matemática**: uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino básico. Lisboa: Texto, 2011.

VALE, Isabel; PIMENTEL, Teresa. O pensamento algébrico e a descoberta de padrões na formação de professores. **Da Investigação às Práticas**, v. 3, n. 2, p. 98-124, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/3098>. Acesso em: 5 out. 2022.

PERCEPÇÕES DE ALUNOS DA EJA SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA À CONTINUIDADE DE SEUS ESTUDOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA MUNICIPAL DO CEARÁ

*Francisco Airton Mendes
Francisco Josimar Ricardo Xavier*

INTRODUÇÃO

Neste texto apresentamos resultados de uma pesquisa desenvolvida no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). O interesse em focar na Educação de Jovens e Adultos (EJA)¹³ surgiu nos acompanhamentos¹⁴ de aulas de Matemática nesta modalidade, ocasião em que alguns alunos disseram não gostar dessa disciplina, mas gostavam do ensino do professor.

Dentre as reflexões possibilitadas das falas dos alunos, pensamos sobre a relação entre suas razões em continuar estudando e a Matemática. Encontramos algumas respostas nos estudos de Fonseca (2012), a qual informa que os jovens, adultos e idosos, buscam estudar na EJA por motivações diversas, como aprender as quatro operações, para obter certificação, se sentirem úteis na família, implicando em eles depositarem uma valorização na escola.

Em se tratando de pesquisas sobre o ensino de Matemática na EJA, Freitas (2013) aponta que elas têm se concentrado nas regiões Sul e

13. Entendemos a EJA como modalidade da Educação Básica, cujo ensino deve ser de qualidade contemplar suas funções de reparação, equalização e qualificação dos jovens, adultos e idosos (Brasil, 2000).

14. Os acompanhamentos integraram as ações da disciplina Estágio Supervisionado III e aconteceram de forma presencial, entre setembro e dezembro de 2021, em uma escola pública municipal do interior do Ceará. A pesquisa foi desenvolvida durante esses acompanhamentos, estendendo-se até junho de 2022.

Sudeste do Brasil. Um destaque é que os pesquisadores corroboram que as aulas nessa disciplina precisam considerar as diferenças dos alunos. Para o referido autor, os saberes dos alunos precisam ser incorporados às atividades de Matemática, pois, “aumenta sua autoestima e influencia diretamente sua participação nessas mesmas atividades, assim como a continuidade de seus estudos” (Freitas, 2013, p. 162).

Diante desses contextos, entendemos que o ensino de Matemática na EJA, construído a partir de práticas pedagógicas condizentes às realidades dos jovens, adultos e idosos, pode contribuir para que eles deem continuidade aos seus estudos na modalidade. Assim, com a pesquisa, buscamos responder a seguinte questão: Quais as percepções dos alunos da EJA sobre as contribuições do ensino de Matemática à continuidade de seus estudos em uma escola pública municipal do Ceará?

Nos limites deste texto, objetivamos destacar a potencialidade do ensino de Matemática na contribuição para que os jovens, adultos e idosos, alunos da EJA, continuem seus estudos na modalidade, em uma escola pública municipal do Ceará. A definição da escola se deu, pois foi nela que realizamos os acompanhamentos das aulas de Matemática na EJA.

Acreditamos que uma relevância da pesquisa está em incluir parte da região Nordeste do Brasil nas discussões sobre o ensino de Matemática na EJA e suas contribuições para que os alunos continuem seus estudos na modalidade. Soma-se a isso o destaque dado aos alunos, sujeitos que vivem a escola, mas que têm suas narrativas pouco valorizadas (Dias, 2020).

Na sequência do texto, apresentamos o sentido de práticas pedagógicas que balizam nossas perspectivas de ensino de Matemática na EJA. Em seguida, caracterizamos a escola pesquisada. Complementamos com a seção dos procedimentos metodológicos, com destaque aos instrumentos de construção de dados, os critérios de seleção dos alunos participantes da pesquisa, seus perfis, e as estratégias de análise de suas narrativas. Por fim, identificamos como são construídas as aulas de Matemática na EJA, discutindo as percepções dos alunos sobre as contribuições do ensino nesta disciplina à continuidade de seus estudos.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EJA

Nos acompanhamentos de aulas de Matemática, identificamos que as três turmas de EJA da escola eram multisseriadas, formadas por jovens,

adultos e idosos matriculados nos Anos Iniciais ou Finais do Ensino Fundamental. O professor que lecionava Matemática era um pedagogo, polivalente, isto é, ensinava a disciplina e alfabetizava alguns alunos. Essa realidade possibilitava-lhe elaborar aulas com diversas estratégias didáticas, de modo a contemplar as diferenças entre os jovens, adultos e idosos.

Entendemos que essas estratégias didáticas constituem as práticas pedagógicas, as quais são aqui discutidas como as ações elaboradas pelos professores com a intencionalidade de possibilitar aos alunos uma aprendizagem dos saberes escolares (Franco, 2016). Como tratamos dos saberes matemáticos, alinhamos essas ações às três dimensões que Fonseca (2012) considera indissociáveis ao ensino de Matemática na EJA, são elas: a intimidade com a Matemática, a sensibilidade às especificidades da vida adulta, e a consciência política.

A primeira dimensão considera que o professor de Matemática da EJA precisa dominar os conteúdos matemáticos acadêmicos, mas também precisa reconhecer e potencializar os saberes matemáticos das experiências dos alunos em sala de aula. A segunda dimensão considera que o professor precisa desenvolver uma escuta atenta e sensível das dificuldades dos alunos e um acompanhamento cuidadoso quanto às questões estabelecidas em sala de aula. A terceira dimensão parte do reconhecimento da EJA como direito dos alunos, não podendo eles serem alvo de “obstáculos de ordem logística, financeira ou ideológica à realização” deste direito (Fonseca, 2012, p. 64).

Trazemos estas dimensões como pressupostos balizadores às nossas compreensões de ensino de Matemática na EJA, que entendemos precisar ser construído com práticas pedagógicas que possibilitem aos alunos aprenderem os saberes escolares. Compreendemos que o ensino de Matemática e as estratégias didáticas dos professores dessa disciplina, podem contribuir para que os jovens, adultos e idosos sigam estudando nas escolas públicas.

ESCOLA ESPAÇO DA PESQUISA

A escola em que ocorreu a pesquisa é uma instituição pública municipal, localizada no interior do Ceará. Nela são ofertados os Anos

Iniciais e Finais do Ensino Fundamental nos turnos diurnos, e no noturno, turmas de EJA. Ela é composta por uma diretora, duas coordenadoras pedagógicas, uma secretária, um psicólogo, duas cozinheiras, quatro vigias, quatro auxiliares de serviços gerais e 12 professores, dos quais, três lecionam na EJA. Estruturalmente, ela tem quatro banheiros, uma biblioteca, uma cozinha, um laboratório de informática, uma quadra de esporte, uma sala de diretoria, uma sala de professores, uma sala de Atendimento Educacional Especializado e dez salas de aulas.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, participamos dos planejamentos pedagógicos da EJA. Em um desses, estiveram presentes a coordenadora pedagógica, os professores e a diretora, que destacou que o ensino na escola tem como base os documentos curriculares municipais e os materiais da formação em serviço. Em comum, todos indicaram que um desafio na EJA é a conquista de alunos. A diretora dispôs das planilhas de matrículas da escola, a partir das quais elaboramos a Tabela 1.

Tabela 1 – Matrículas na escola pesquisada (2017-2022)

Turno	Ano letivo					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Manhã	363	329	354	352	350	346
Tarde	266	254	209	202	210	257
Noite	111	128	129	133	130	130
Total	740	711	692	687	690	733

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os dados da Tabela 1 sinalizam uma redução de 3 matrículas na EJA, entre 2020 e 2021, mas há um aumento geral de 19 matrículas entre os anos apresentados. Em nossa leitura, esse aumento é um indicativo de que os jovens, adultos e idosos empregam uma valorização à escola, e nos permite reforçar a relevância em compreendermos as razões que os levam a dar continuidade a seus estudos nesse espaço educativo.

As aulas da EJA acontecem nas salas dos Anos Finais do Ensino Fundamental, que possuem dois ventiladores, um lixeiro, um birô, carteiras em tamanho adulto e câmeras de segurança. A ambiência é marcada por cartazes de atividades das crianças e alguns espaços, como a biblioteca e o laboratório de informática, ficam fechados no turno da noite. Essa realidade sinaliza que a ocupação da escola, por parte dos alunos da EJA, é limitada.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Os contextos vivenciados nas aulas de Matemática na EJA nos encaminharam a elaborar um estudo com uma metodologia que o engloba ao rol de pesquisas de abordagem qualitativa em Educação. Lüdke e André (2018) apontam que essas pesquisas optam em analisar os materiais construídos no percurso investigativo sob um viés qualitativo, destacando suas aproximações ao fenômeno estudado.

Ancorados em um viés qualitativo, como instrumentos de coleta de dados, utilizamos a entrevista compreensiva, a partir de Kaufmann (2013), como encontro dialógico entre pesquisador e narrador, amparado no rompimento da hierarquia entre eles. Para o referido autor, o pesquisador é o condutor do diálogo, cabendo a ele organizar o encontro, no sentido de que o diálogo construído com o narrador possa ser proveitoso.

Optamos por ter os alunos da EJA como os narradores em nossa pesquisa. Definimos os participantes com base nos seguintes critérios: a) estar matriculado na EJA, pelo menos desde 2019¹⁵; b) ter a menor quantidade de faltas entre 2019 e 2022¹⁶; c) não ter frequentado a EJA IV (8º e 9º anos), em 2019, pois, o aluno poderia ter concluído os estudos, estando fora da escola; d) ter predisposição para ceder entrevista videografadas.

Estabelecidos esses critérios, entrevistamos três alunos, que frequentam a EJA na escola pesquisada há pelo menos cinco anos e tiveram somente duas faltas durante esse período. A condição dada por eles foi de que as entrevistas deveriam ocorrer na própria escola, pois trata-se do espaço em que se sentem acolhidos. Os alunos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de participação na pesquisa e estavam cientes das divulgações de suas imagens e falas, mas, neste texto, optamos por prezar pelas suas identidades, razão pela qual nos referimos a eles pelos pseudônimos de Maria, João e Pedro.

Maria tem 59 anos de idade, se autodeclarou parda, casada, mãe de quatro filhos. Mora com uma filha em uma casa própria, próximo à escola.

15. A definição de 2019 se deu em razão de que ele foi o último ano letivo de aulas presenciais, antes de 2022. A partir de 2020 os alunos estiveram em isolamento social, situação estabelecida em decorrência da COVID-19.

16. No ano letivo de 2020 até o dia 31/08/2021, as aulas na escola pesquisada foram *on-line*, e as faltas dos alunos foram abonadas. Em 01/09/2021, as aulas voltaram a ser presencial, seguindo os protocolos de saúde.

Vive da renda com a venda de roupas. A EJA é sua primeira experiência com o ensino e frequenta a modalidade há seis anos.

João tem 57 anos de idade, se autodeclarou pardo, solteiro e pai de três filhos. Frequentou uma escola quando criança, contudo, seu pai faleceu, e ainda pequeno teve que trabalhar para ajudar em casa. Por muitos anos trabalhou como padeiro, mas atualmente está desempregado, sobrevivendo com um auxílio-doença. Mora só em uma casa própria, próximo à escola. Frequenta a EJA há cinco anos.

Pedro tem 36 anos de idade, se autodeclarou preto, encontra-se em uma união estável com sua companheira, com quem tem um filho. Frequentou uma escola quando criança, mas, ainda pequeno precisou sair para trabalhar. Atualmente está desempregado sendo sua companheira a responsável pelo sustento da família. Mora em casa própria próximo a escola. Frequenta a EJA há seis anos.

As entrevistas foram analisadas como base em Lüdke e André (2018), que indicam um refinamento dos materiais de pesquisa a partir das seguintes etapas de leituras: I) organização das categorias, trata-se da desmontagem do texto em unidades temáticas menores, para captar seus detalhes; II) classificação das categorias, trata de estabelecer aproximações e relações entre as unidades menores; e III) aprofundamento, que é a exposição das interpretações do fenômeno estudado. O Quadro 1 traz as unidades temáticas categorizadas na primeira etapa de análise.

Quadro 1 – Unidades temáticas da primeira etapa da análise

Unidade temática	Percepções das narrativas dos alunos
A Matemática na vida do aluno.	Explicitam uma relação da Matemática em suas vidas.
Práticas pedagógicas em Matemática.	Discorrem como acontecem as aulas de Matemática.
Continuidade dos estudos.	Indicam como as aulas de Matemática contribuem para continuarem estudando.
Percepção do ensino de Matemática.	Sinalizam como poderiam ser as aulas de Matemática.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Concluídas as leituras da primeira etapa, captamos como as unidades temáticas se apresentavam nas falas dos alunos e as agrupamos de acordo

com nossas percepções de aproximações entre elas. Esse agrupamento encaminhou à elaboração de textos envolvendo cada unidade temática a partir dos quais ampliamos nossas análises e estabelecemos uma organização das categorias descritas no Quadro 2.

Quadro 2 – Categorias organizadas na segunda etapa da análise

Categoria	Percepções das narrativas dos alunos
Relação entre uma matemática cotidiana e uma escolar.	Os alunos têm as práticas pedagógicas como fator de diferença entre as matemáticas de seu cotidiano e a escolar.
Práticas pedagógicas no ensino de Matemática como motivação à continuidade dos estudos na escola.	Há um entendimento dos alunos de que as práticas pedagógicas no ensino de Matemática contribuem para eles continuarem estudando na escola.
Melhora no ensino de Matemática frente às práticas pedagógicas do professor.	Os alunos entendem poder haver ou não uma melhora no ensino de Matemática e que isso pode ser encaminhado pelo professor.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Ao final da organização das categorias, na segunda etapa, elaboramos novos textos considerando nossas percepções iniciais a fim de encaminhar os aprofundamentos sobre as categorias e o fenômeno estudado. Nesses textos observamos uma percepção dos alunos ao reconhecimento de que a maneira como o professor da EJA leciona Matemática, contribui para que eles continuem estudando na escola. A leitura dos textos da segunda etapa nos possibilitou elaborar as categorias apresentadas no Quadro 3, com as quais encaminhamos a análise final.

Quadro 3 – Categorias de aprofundamento das análises

Categoria	Percepções das narrativas dos alunos
Estratégias didáticas e práticas pedagógicas do professor de Matemática.	Indicam como são elaboradas as aulas de Matemática na EJA e sinalizam que gostam das aulas de Matemática e do professor.
Contribuições do ensino de Matemática para que os alunos continuem estudando na escola.	Compreendem que as práticas pedagógicas no ensino de Matemática contribuem para que eles continuem estudando na escola;

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Fisamos que a elaboração do texto de resultados e discussões sobre as categorias aprofundadas em nossas análises, que constam no Quadro 3, foi alinhavada com as ideias dos referenciais teóricos assumidos na pesquisa, bem como nossas interpretações a respeito das falas dos alunos. Dessa maneira, optamos por intitulá-lo “Percepções dos alunos da EJA sobre o ensino de Matemática”, o qual será apresentado na seção posterior.

PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA EJA SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA

Como destacamos, em nossos contatos com os alunos da EJA, durante os acompanhamentos das aulas de Matemática, alguns relataram não gostar dessa disciplina, mas, que gostavam do ensino do professor. Isso contribuiu para que elaborássemos previamente o roteiro de entrevista da pesquisa, incluindo a seguinte pergunta: Como acontecem as aulas de Matemática? A aluna Maria, nos respondendo, apresentou a seguinte narrativa:

Tem dia que é fazer conta no caderno, tem dia que é fazer conta só no quadro. O professor fica diferenciando, às vezes é no computador. Mas eu não gosto no computador, eu gosto é do quadro. É bom é no quadro, que a gente tá escrevendo, no caderno, que a gente tá somando. No computador a gente não faz nada, fica só olhando. Ele disse que também é aula, mas eu não gosto. Pra mim, aula de Matemática é que fica no quadro, que a gente fica olhando se tá certo.

A narrativa de Maria nos indica que o professor utiliza de quadro e computador, como recursos didáticos em suas aulas. Há uma ênfase da aluna à ação “fazer conta”, referindo-se às operações matemáticas, as quais sinaliza gostar. Para ela, uma aula de Matemática precisa envolver os alunos em escrever, realizar contas, seja no caderno ou no quadro, e verificar “se tá certo”. Essa percepção de aula reforça um imaginário de educação em que a escola se apresenta como o lugar onde os sujeitos aprendem a “dominar conceitos e procedimentos da Matemática” (Fonseca, 2012, p. 49). Disso refletem equivocados entendimentos como o de que o importante é o professor ensinar “as contas”.

A ação “fazer uma conta” é expressa também na resposta de Pedro, que narrou:

Quando o professor mandava somar uma conta, eu somava já direto. Eu fazia só somar e colocar o valor embaixo. Mas o professor, ele

não... Eu não tinha a noção assim, de pegar e... Quer dizer... Como é que se diz...O professor disse assim, Pedro, quando a gente for fazer uma conta, a gente soma, igual nas compras, igual no dinheiro, que é somar, e deu o troco. Mas não é assim, a gente, pra fazer a matemática, tem que, como é que se diz?...Ele fez lá um sistema lá, que eu esqueci, entendeu? E a conta sai bem direitinho. A gente soma e dá certo.

A narrativa de Pedro sinaliza que o professor busca aproximar suas explicações ao uso do dinheiro, “nas compras”. Concordamos com esta aproximação, pois, entendemos que a Matemática contextualizada se mostra como um recurso para solucionar problemas. Inclusive, usar o cotidiano das compras é indicado por D’Ambrosio (2013, p. 23), pois “revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira etnomatemática do comércio”.

Entretanto, a narrativa de Pedro nos indica que, para ele, resolver a Matemática na escola precisa usar de “um sistema” em que “a conta sai bem direitinho”. Trata-se de uma narrativa que demonstra uma valorização do saber escolar em detrimento do saber do cotidiano, da compra, pois, na escola, Pedro aprende a “fazer a conta” como o professor faz.

Como resposta à pergunta sobre como acontecem às aulas de Matemática, captamos a seguinte narrativa de João:

[...] o professor bota na lousa uma matematicazinha de mais. Eu já sei mais ou menos alguma coisa, quando puxa de menos, eu já me perco. De menos não, daquele negócio de pedir emprestado, não tem?

Pesquisador: - Tem sim, mas o que é que ele bota na lousa?

João: - Bota conta de somar. É uma matematicazinha, que tem uns que não sabe, mas a gente tá aqui. O professor bota uma mais facilzinha pra eles, que mais tarde tá igual com a gente.

A narrativa de João reforça que o professor foca em um ensino das operações matemáticas, especialmente, subtração e adição. Esta última, João se refere como uma “matematicazinha de mais”, “facilzinha”, enquanto a subtração, ele se refere como “de menos”, que é explicada a partir do “pedir emprestado”, que ele aparenta ainda não ter entendido.

Ainda dessa narrativa, compreendemos que o professor desenvolve suas práticas pedagógicas contemplando as especificidades dos alunos, pois apresenta contas com diferentes níveis para eles. Analisamos que o professor mostra na prática a função de equalização da EJA, ou seja,

possibilitar aos alunos um ensino que respeite as suas diferenças (Brasil, 2000), especialmente as de conhecimentos e as culturais.

Na continuidade de suas narrativas, Maria, Pedro e João reforçam gostar das práticas pedagógicas do professor e de como ele conduz as aulas de Matemática. Percebemos isso com Maria quando, prosseguindo na entrevista, construímos o seguinte diálogo:

Pesquisador: Como são as contas que o professor passa?

Maria: Tem conta de todo jeito. Tem negócio de pedir emprestado, que eu nunca vi isso. É legal, mas é assim, coisado, pra gente ver coisa diferente. Mas eu gosto, pelo menos eu vou tentar pra ver se eu aprendo.

O “negócio de pedir emprestado” parece ser novo para Maria. A aluna sinaliza que a forma de o professor ensinar com a estratégia de “pedir emprestado” é “coisado”, o que, pela entonação de sua fala, significa que é difícil, inclusive de explicar, ela não lembra, mas gosta. Inferimos que Maria e João têm dificuldades em subtrair com a referida estratégia e nos parece que o professor não tem desenvolvido uma escuta das dificuldades dos alunos.

João explicita uma fala que demonstra seu sentimento em relação às aulas de Matemática:

Quando é dia de Matemática é que eu acho mais maravilhoso pra mim. Eu me sinto uma pessoa alegre. Quando é o dia de Matemática, que eu venho, eu acho legal. Hoje a minha aula vai ser boa, porque é de Matemática.

Pedro se refere ao professor indicando que “É bom as aulas” de Matemática:

O professor recebe a gente direito e ensina bem direitinho, viu. É bom as aulas. Até que eu tava, na Matemática, um pouquinho meio esquecido. Agora, como nós tamo praticando no dia a dia do colégio, aí nós tamo melhorando, se ajudando.

Ao narrar “tamo melhorando”, Pedro transparece que as ações que o professor conduz as aulas estão contribuindo para seu entendimento das operações ensinadas, constituindo-se, assim, práticas pedagógicas (Franco, 2012). Pedro indica que os alunos vão “se ajudando”, ou seja, desenvolvem redes de relações que, dentre outros fatores, fornecem “um

suporte mútuo para a efetivação de processos de permanência” na escola (Mileto, 2009, p. 170).

Procuramos ouvir dos alunos o que eles pensam sobre o ensino de Matemática do professor da EJA, se contribui ou não para que eles continuem estudando na escola, e de que forma esse ensino pode ser melhorado. Com Maria construímos o diálogo:

Pesquisador: - Maria, a forma de o professor ensinar Matemática faz com que você continue na escola?

Maria: - Faz sim. Que a gente tá aprendendo. Todo dia é um dever diferente, nunca é igual. Aquilo ali é novidade, uma coisa boa. O que eu não gosto é coisa de reunião, mas já tô aprendendo a ver as coisa diferentes, mas no começo eu não gostava não.

Pesquisador: - Você acha que o ensino de Matemática pode melhorar na escola?

Maria: - Pode, porque todo dia não é só a Matemática, mas sempre tem outro diferente, tem outras contas diferentes, sempre vai mudando, não era mais aquelas contas que era, o que ele passou. Amanhã já é outras contas já não é mais a mesma.

Maria é assertiva em apontar que as aulas de Matemática fazem com que ela continue estudando na escola, além disso, considera que o ensino nessa disciplina pode melhorar, entretanto, enfatiza as operações matemáticas, referidas como “contas diferentes”. Ela informa que não gostava de “coisa de reunião”, talvez por se tratar de um momento que ocupa o horário da aula do tipo “fazer no quadro, no caderno”, que em fala anterior, ela disse gostar.

Com Pedro, construímos a seguinte narrativa:

Pesquisador: - A forma de o professor ensinar Matemática faz com que você continue na escola?

Pedro: - Faz eu continuar sim. E como. Pode chover, eu só falto mesmo se eu tiver doente, mas se tiver chovendo ou outra coisa, eu não falto não.

Pesquisador: - Você acha que o ensino de Matemática pode melhorar na escola?

Pedro: - Não. Pra mim tá tudo bem. Pra mim tá ótimo. O que ele tá passando só não aprende quem não, né, tiver muita atenção no que ele fala. Primeiro, ele explica bem direitinho, aí agora a pessoa tem que prestar muita atenção se quiser aprender.

Pedro narra que a forma de o professor ensinar Matemática contribui à continuidade de seus estudos na escola. Em sua ótica, as aulas de Matemática não precisam melhorar, pois, o professor “explica bem direitinho”.

Entretanto, quando Pedro diz, “só não aprende quem não tiver muita atenção no que ele [professor] fala”, projeta em si e nos seus colegas uma “responsabilidade para um provável fracasso” em Matemática (Fonseca, 2012, p. 21). Trata-se de uma narrativa que ignora ser do professor a responsabilidade de elaborar estratégias didáticas que possam, por exemplo, possibilitar Maria e João aprenderem a subtrair de outra maneira, pois, o “pedir emprestado” parece não que tem dado certo para os dois.

Com João, construímos o seguinte diálogo:

Pesquisador: - A forma de o professor ensinar Matemática faz com que você continue na escola?

João: - Faz. Faz muito bem pra gente, tem as amizades também, e nós sente orgulhoso de ter um colégio desse aqui. O professor trata muito bem a gente. É que a gente vem, trata a gente bem, que se não tratasse bem não vinha pro colégio.

Pesquisador: - Você acha que o ensino de Matemática pode melhorar na escola?

João: - Eu não posso falar sobre isso porque ele [professor] que bota lá. Mas do jeito que tá, tá bom. As matematicazinha é fácil. Você sabe que na EJA não é igual uma faculdade, que a Matemática é difícil.

João reconhece que a forma de o professor ensinar Matemática contribui à continuidade de seus estudos na escola. Soma-se a isso, o bom tratamento do professor para com ele e os demais alunos, além das relações de amizades construídas com seus colegas de sala. João sinaliza não ter propriedade para falar se o ensino de Matemática pode ou não melhorar, pois, “quem bota lá” o que deve ser ensinado, é o professor. Em sua leitura, “do jeito que tá, tá bom”.

Em linhas gerais, analisamos que Maria, Pedro e João, reconhecem que a forma de o professor ensinar Matemática contribui para que eles permaneçam na escola. Esta forma se constitui de práticas pedagógicas desenvolvidas sob um de ensino que é, na medida do possível contextualizado, e que preza pelos conteúdos relacionados às operações matemáticas. Os alunos gostam das aulas de Matemática, de como o professor as conduz, e estão na EJA porque se sentem pertencentes à escola e devido às relações de afetividade com os colegas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contato com os jovens, adultos e idosos de uma turma de EJA contribuiu para que, em nossa pesquisa, conhecêssemos os cotidianos dessa modalidade, a fim de entender as motivações que levam esses sujeitos a estudar. Isso foi possível por meio das entrevistas compreensivas, realizadas com três alunos de uma escola pública municipal do Ceará.

Com essas entrevistas buscamos compreender as percepções dos alunos a respeito das contribuições do ensino de Matemática às suas continuidades nos estudos nessa escola pública municipal. Captamos que o professor de Matemática elabora suas aulas procurando contextualizá-las e considerando as diferenças de conhecimentos dos alunos, especialmente, focando nas operações matemáticas, a fim de eles os mobilizarem em seus cotidianos.

Os alunos, cujos pseudônimos são Maria, Pedro e João, reconhecem que as práticas pedagógicas do professor e as formas de conduzir as aulas contribuem para que eles frequentem a escola, dando, assim, continuidade a seus estudos. Além disso, os alunos se ajudam quando em sala de aula, construindo, dessa maneira, redes de solidariedade entre si, essenciais a essa continuidade dos estudos.

Analisamos que as narrativas apresentadas, em geral, desvelam a potencialidade do ensino de Matemática em contribuir para que os alunos da EJA continuem seus estudos em uma escola pública do Ceará. Reconhecemos ser preciso mais estudos que optem por compreender as motivações que levam esses sujeitos a buscarem estudar nessa modalidade, de modo que possamos ter uma maior dimensão de como elas se articulam ao que circula na escola.

Dados os limites e objetivo da pesquisa, não discutimos o percurso formativo do professor que leciona Matemática, os aspectos da política educacional municipal sobre a EJA e os saberes matemáticos dos alunos. São temáticas latentes nas narrativas dos alunos, que consideramos de emergentes discussões.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer nº 11, de 10 de maio de 2000. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.** Brasília: Ministério da Educação, 2000.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

DIAS, Júlio César de Moura. “**A gente nunca acha que é demais aprender**”. Educação de Jovens e Adultos: motivações de idosos para buscarem formação escolar em Macaé- RJ. 2020, 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, 2020.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **Educação matemática de jovens e adultos**: especificidades, desafios e contribuições. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/288236353>. Acesso em: 06 fev. 2023.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

FREITAS, Adriano Vargas. **Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos**: estado da arte de publicações em periódicos (2000 a 2010). 2013. 360 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2013.

KAUFMANN, Jean-Claude. **A entrevista compreensiva**: um guia para pesquisa de campo. Tradução de Thiago de Abreu e Lima Florêncio. Petrópolis: Vozes; Maceió: Edufal, 2013.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. reimpr. Rio de Janeiro: EPU, 2018.

MILETO, Luís Fernando Monteiro. **No mesmo barco, dando força, um ajuda o outro a não desistir**: estratégias e trajetórias de permanência na Educação de Jovens e Adultos, 2009. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, 2009.

PROPOSTAS DE ENSINO DE LIMITES OU DERIVADAS A PARTIR DE PRODUTOS EDUCACIONAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

*Guttenberg Sergistótanés Santos Ferreira
Maria Madalena Dullius*

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática está cada vez mais presente nas discussões acadêmicas envolvendo professores e estudantes de graduação e de pós-graduação. Especificamente quanto ao Cálculo Diferencial e Integral, os programas profissionais de pós-graduação em Educação Matemática, ou que lidam com o Ensino de Matemática, estão se mobilizando para discutir e ofertar à comunidade científica alternativas metodológicas a essa disciplina que historicamente possui elevados índices de retenção e de evasão.

Dentre as causas de insucesso no ensino de Cálculo Diferencial e Integral constam dificuldades que os estudantes possuem para associar a teoria matemática com suas vivências ou em situações cotidianas, constam também a carência de situações contextualizadas que possam ser aplicadas em espaços não formais de ensino, bem como a prática excessiva de listas de exercícios que favorecem a memorização de fórmulas e teoremas (Pagani; Allevato, 2014).

No contexto do ensino de Limites e Derivadas, este capítulo traz uma revisão sistemática de literatura envolvendo Produtos Educacionais (PE) que foram desenvolvidos segundo os pressupostos teórico-metodológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) ou da Teoria das Situações Didáticas (TSD), cujo uso se justifica a partir de pontos de convergência que norteiam o desenvolvimento de propostas didáticas.

O desenvolvimento de PE no âmbito de mestrados e doutorados profissionais vai além de uma obrigação acadêmica, sendo, na verdade, uma devolutiva aos professores, estudantes e demais membros da comunidade acadêmica, de materiais que potencializem ações no ensino. Segundo Brasil (2019), um PE pode ser visto como um produto educativo com condições de ser aplicado em espaços formais ou não-formais de ensino, quer em formato artesanal ou ainda segundo um protótipo. Além disso, “esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas [sic], um equipamento, uma exposição, entre outros” (Brasil, 2019, p. 15).

Quanto ao aporte teórico TAS/TSD, tem-se que a TAS possui foco na sistematização que ocorre na estrutura cognitiva do estudante, buscando indícios de aprendizagem significativa na qual os conhecimentos prévios passam a interagir com novos conhecimentos, inclusive sendo modificados por estes (Moreira, 2012). Espera-se então que o professor desenvolva ações em sala de aula partindo daquilo que o estudante já sabe, inserindo novos conteúdos e contribuindo para hierarquização de conceitos por meio das experiências vividas (Garcia, 2020).

Quanto à TSD, que instiga no professor o papel de mediador da aprendizagem, tem-se que essa teoria oportuniza que o estudante tenha papel ativo no processo educativo (Teixeira; Passos, 2013). O processo dialético de desenvolvimento de ações didáticas da TSD, ocorre segundo as fases de: Ação, Formulação, Validação e Institucionalização; precedidas ou intercaladas pela fase de Devolução, caracterizada pela transferência do professor ao estudante de parte da responsabilidade por sua aprendizagem (Brousseau, 2008).

Este capítulo faz parte de uma tese de doutorado em Ensino de Ciências Exatas, em andamento, e tem como objetivo geral sintetizar e discutir propostas didáticas para o ensino de Limites e Derivadas, por meio de PE e envolvendo as teorias TAS/TSD, ou ainda segundo seus pressupostos. Sendo assim, este estudo está assim organizado: descrição da metodologia adotada para obtenção de dados; síntese e análise dos resultados encontrados; e considerações finais.

METODOLOGIA

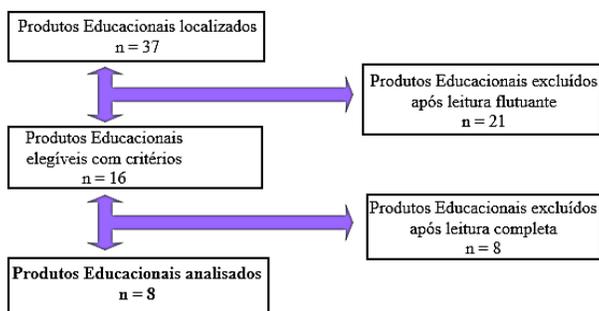
Este estudo foi desenvolvido com base na pesquisa exploratória com o intuito de trazer uma visão geral sobre determinado fato (neste caso,

o ensino de Limites e Derivadas por meio de PE) e comumente envolve levantamento bibliográfico (Gil, 2008; Prodanov; Freitas, 2013).

Para iniciar a pesquisa foi realizado um mapeamento de PE inseridos no portal eduCAPES e nos repositórios de programas de pós-graduação em nível de doutorado profissional e respectivos programas de mestrado. Essa busca foi realizada utilizando os descritores “Ensino de Cálculo”, “Ensino de Limites”, “Ensino de Derivadas”; “Cálculo Diferencial” tomando por base o período 2012–2022. Para essa busca não foram localizados os descritores que se relacionassem diretamente com as teorias TAS/TSD, e isso possivelmente se deve ao fato de não terem sido localizadas teses ou dissertações que discutissem concomitantemente o ensino de Limites e Derivadas com base naquelas teorias. Durante esse mapeamento, foi percebido que alguns dos PE localizados apareceram em mais de um dos descritores utilizados; sendo assim, desconsiderando as repetições, foram localizados 37 trabalhos.

Considerando o foco de discutir o ensino de Limites e Derivadas em propostas didáticas que se utilizaram dos pressupostos teórico-metodológicos da TAS/TSD, preliminarmente foram selecionados 37 PE utilizando como critério de elegibilidade o título e alguma relação com aquelas teorias. Em seguida, houve uma leitura flutuante daqueles PE com vistas a identificar aproximações teóricas da proposta didática com a TAS/TSD, reduzindo a quantidade para 16 PE com potencial para análise. Por fim, houve a leitura dos textos completos observando o desenvolvimento das atividades e sua relação com Limites ou Derivadas, restando um quantitativo de 8 PE com potencial para análise nesta revisão de literatura. A Figura 1 sintetiza essa etapa da pesquisa.

Figura 1 – Seleção de Produtos Educacionais



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Esses trabalhos, dispostos no Quadro 1, foram organizados segundo o indicativo PE (Produto Educacional) seguido de um número de referência, além de Título, Autores¹⁷, Ano em que foi publicado e IES de origem. Todos os trabalhos selecionados são oriundos de mestrados profissionais em Ensino de Ciências e Matemática ou de programas similares.

Quadro 1 – Produtos Educacionais selecionados

PE	Título	Autores	Ano	IES
PE1	Proposta Didática: o ensino de noções de Cálculo Diferencial e Integral por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas	Débora Vieira de Souza; Rogério Ferreira da Fonseca	2016	IFSP
PE2	Caderno de Tarefas: Sequências Numéricas como desencadeadoras do ensino de Limite: uma proposta em Cálculo Diferencial e Integral 1	Nélvia Santana Ramos; André Luís Trevisan	2017	UTFPR
PE3	Resolução de Problemas e GeogebraBook: atividades para o ensino do conceito de Limite	Jéssica Meyer Sabatke; Ivanete Zuchi Siple; Elisandra Bar de Figueiredo	2018	UDESC
PE4	Guia Didático-Pedagógico para o ensino de Limites por meio da Assimilação Solidária	Eduardo Rafael Zimdars; Regina Helena Munhoz	2018	UDESC
PE5	O que $f'(x)$ nos diz sobre $f(x)$: uma abordagem com uso de tecnologia computacional	Gisele Scremin; Maria Madalena Dullius	2019	UNIVATES
PE6	Proposta Pedagógica de uma prática envolvendo Investigação Matemática e Derivadas para alunos de Licenciatura em Matemática	Carlos José Ferreira Soares; Marli Teresinha Quartieri	2019	UNIVATES
PE7	UEPS ¹⁸ para o ensino do conceito de Limite	Wilson Carlos Eckl; Élcio Schuhmacher	2020	FURB
PE8	Uma proposta para o ensino de problemas de otimização do Cálculo Diferencial	Edson Américo da Silva; Roger Ruben Huaman Huanca	2020	UEPB

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

17. Para efeito do Quadro 1, em cada PE, tem-se que o primeiro autor é o mestrando autor da proposta, seguido do(s) nome(s) do(s) seu(s) orientador(es).

18. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

Com o intuito de orientar a análise dos artigos constantes no Quadro 1, definiu-se como questão de pesquisa: De que forma os PE desenvolveram suas atividades didáticas segundo os pressupostos da TAS ou da TSD? Para apoiar a análise de dados, foram definidas as seguintes questões auxiliares: Quais vertentes teóricas, objetos matemáticos e instrumentos didáticos foram utilizados no desenvolvimento dos PE? Que público fez parte dessas investigações e a que público se destinam aqueles PE? Quais os objetivos e os resultados alcançados após o desenvolvimento dos PE? Na próxima seção constam síntese e análise dos resultados encontrados.

ANÁLISE DE RESULTADOS

Dentre os PE analisados na construção desta revisão de literatura, todos atenderam ao direcionamento definido por Rizzatti *et al.* (2020) quanto a servir de interlocutor entre professores e programas profissionais em Ensino. A seguir, os resultados serão apresentados de acordo com a ordem das questões de pesquisa descritas na seção anterior.

Quais vertentes teóricas, objetos matemáticos e instrumentos didáticos foram utilizados no desenvolvimento dos PE?

Com a análise dos PE, percebeu-se o uso prioritário de duas vertentes teóricas: Tarefas Exploratórias com Resolução de Problemas e Sequências Didáticas. Além disso, houve bastante equilíbrio quanto ao desenvolvimento de atividades sobre Limites e/ou Derivadas, de modo que apenas o PE1 lidou com ambos os objetos matemáticos. O Quadro 2 representa essa etapa da pesquisa.

Quadro 2 – Síntese dos Produtos Educacionais (continua...)

PE	Vertente Teórica	Objeto Matemático		Instrumento Didáticos
		Limites	Derivadas	
PE1	Problem Based Learning (PBL)	X	X	4 situações-problema
PE2	Exploração de Tarefas	X		3 tarefas principais e 2 intermediárias (com finalidade de servir de organizador prévio)

Quadro 2 – Síntese dos Produtos Educacionais (...continuação)

PE	Vertente Teórica	Objeto Matemático		Instrumento Didáticos
		Limites	Derivadas	
PE3	Resolução de Problemas e Ensino-Aprendizagem-Avaliação	X		2 problemas discutidos em nível de Ensino Médio 4 problemas discutidos em nível de Ensino Superior
PE4	Assimilação Solidária	X		7 fichas de trabalhos (atividades e problemas)
PE5	Atividades Exploratórias com uso do software Desmos		X	4 atividades exploratórias
PE6	Atividades Exploratórias		X	5 atividades exploratórias
PE7	UEPS e Aprendizagem Significativa	X		Desenvolvimento de UEPS para funções (subsunções) e Limites
PE8	Resolução de Problemas com uso do software GeoGebra		X	Proposição de 7 atividades

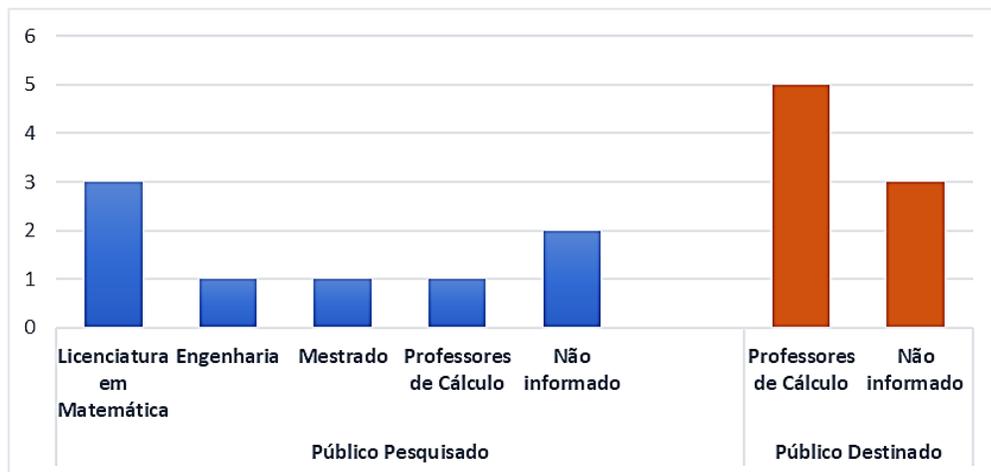
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Quanto às propostas desenvolvidas nos PE, tem-se que PE1, PE2, PE3, PE4, PE6 e PE7 se enquadram na categoria sobre uso de Tarefas Exploratórias com Resolução de Problemas; enquanto que PE5 e PE8 figuram na categoria sobre o uso de Sequências Didáticas. Com isso, os instrumentos didáticos ficaram restritos à discussão de problemas contextualizados e/ou atividades exploratórias que mantinham o foco na investigação matemática.

Que público fez parte dessas investigações e a que público se destinam aqueles PE?

Quanto ao público investigado, tem-se que o curso de Licenciatura em Matemática participou em 3 oportunidades na coleta de dados durante o desenvolvimento dos PE, enquanto que o curso de Engenharia e o curso de Mestrado (ligado à área do Ensino de Matemática) contam com 1 participação cada. Ainda houve 1 intervenção com Professores de Cálculo (mas sem identificar o curso do qual aqueles professores faziam parte) e em outras 2 intervenções o público não foi informado. O Gráfico 1 sintetiza esses dados da pesquisa.

Gráfico 1 – Público Investigado/Destinado nos PE



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Quanto ao público a que se destinou esses PE, também dispostos no Gráfico 1, tem-se que a maior parte deles foi para Professores de Cálculo no contexto geral e em 3 PE não foi explicitado o público destinado, o que não invalida sua proposta didática, pois “a função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de produto interlocutivo à professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país” (Rizzatti *et al.*, 2020, p. 2), independentemente de ter ou não seus públicos (de pesquisa e de destino) explícitos no material didático.

Quais os objetivos e os resultados alcançados após o desenvolvimento dos PE?

A seguir constam as categorias de análise (Tarefas Exploratórias com Resolução de Problemas e Sequências Didáticas) com seus respectivos PE, no qual estão explícitos os objetivos e principais resultados alcançados.

Sobre os PE da categoria Tarefas Exploratórias com Resolução de Problemas (PE1, PE2, PE3, PE4, PE6, PE7), tem-se que o PE1 aborda conteúdos de Funções, Limites e Derivadas intermediado pela aprendizagem baseada em problemas, cujo objetivo foi apresentar sugestões de problemas contextualizados, reais ou realísticos, por meio

da PBL. Nesse cenário os autores sugerem que o professor desempenhe a função de tutor para conduzir o processo de aprendizagem, havendo assim possibilidade de percepção de lacunas conceituais a serem preenchidas ao longo dos estudos; indicam ainda que “com a proposta de estudos finalizada, os estudantes partem então para os processos de resolução do problema em si, atrelando suas aprendizagens com seu campo de atuação profissional” (Souza; Fonseca, 2016, p. 159).

O PE2 teve o objetivo de “desencadear uma discussão sobre limite de funções reais de variável real partindo do estudo de convergência de sequências numéricas” (Ramos; Trevisan, 2017, local. 7). O trabalho foi desenvolvido à luz da exploração de tarefas sobre Limites; durante o desenvolvimento da sequência de tarefas percebeu-se mudança de atitude nos estudantes, que desenvolveram papel ativo durante seu processo de aprendizagem, bem como houve mudança de postura do professor, que passou a agir como mediador daquela aprendizagem.

Sobre o PE3, único trabalho dessa categoria a explicitar o uso de recursos tecnológicos digitais (*software* GeoGebra) durante o desenvolvimento de suas atividades, com o objetivo de apresentar uma abordagem para construção do conceito de Limite por meio das metodologias Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática e Resolução de Problemas. O material apresentado trouxe aplicações para sala de aula tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior. Por se tratar do uso de metodologias que instigam ativamente os participantes durante o processo educativo, os autores reforçam que “os alunos devem entender e assumir a responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir, portanto exigindo tanto do professor como também dos alunos novas posturas e atitudes com relação ao trabalho em sala de aula” (Sabatke; Siple; Figueiredo, 2018, p. 15).

O PE4 propôs apresentar um guia didático-pedagógico para ensino de Limites, utilizando a Pedagogia da Assimilação Solidária. Esse trabalho foi desenvolvido por meio de 7 fichas, distribuídas entre atividades e problemas; foram percebidas vantagens no desenvolvimento das atividades em que se pautou o desenvolvimento de relações interpessoais, do desenvolvimento da autonomia nos estudantes e de sua criticidade. No entanto, os autores ainda relataram fragilidades ou limitações no desenvolvimento de sua proposta, afirmando que:

Certamente a AS [Assimilação Solidária] tem limitações, como citamos, em relação ao conhecimento matemático, no que tange sua aprendizagem. Possivelmente alguns alunos não alcançarão os resultados esperados, mesmo seguindo todos os procedimentos sugeridos. Porém, ela tenta minimizar esse cenário, por meio das suas estratégias didáticas-pedagógicas. Estratégias que são indissociáveis, pois, caso contrário, tornaremos a AS um disfarce para o ETV [Ensino Tradicional Vigente] (Zimdars; Munhoz, 2018, p. 94-95).

Sobre o PE6, tem-se que foi desenvolvido para o ensino de Derivadas, especificamente quanto ao conceito de taxa de variação e máximos e mínimos de funções por meio de atividades exploratórias. Teve por objetivo principal “socializar tarefas investigativas que podem ser desenvolvidas em cursos de graduação que oferecem a disciplina Cálculo I, envolvendo o ensino de derivadas” (Soares; Quartieri, 2019, p. 5). O desenvolvimento das tarefas propiciou aos estudantes uma melhora em seu desempenho cognitivo, auxiliado pela produtividade de interação em grupos e da socialização dos resultados que foram evidenciados por meio da motivação e do interesse em aprender.

Finalizando essa primeira categoria, o PE7 se utilizou de UEPS e da TAS com o objetivo de avaliar possíveis indícios de aprendizagem significativa quanto ao conceito de Limite. Os autores desenvolveram UEPS para Funções, na tentativa de analisar os subsunçores dos estudantes, e UEPS para Limites com o intuito de favorecer a aprendizagem propriamente dita. O trabalho contou ainda com uso de recurso tecnológico digital apenas como instrumento para dinamizar a visualização gráfica das funções exploradas ao longo do material; foi sugerido ainda o uso de mapas conceituais, como uma opção didática viável no ensino de Limites. Ademais,

Depreende-se, disso tudo, que o ensino do conceito de limite de função com uma variável real é naturalmente – e historicamente – permeado por muitas dificuldades, razão pela qual se faz necessária uma postura didática atenta e elaborada para inserir os estudantes em um percurso que contribua para a formação de subsunçores que os auxiliem na compreensão do conteúdo. Isso revela que a elaboração de uma competente UEPS mostra-se elemento essencial para conduzir os acadêmicos a uma também competente formação nesse componente matemático (Eckl; Schuhmacher, 2020, p. 50).

Conforme já mencionado, a categoria de Sequências Didáticas conta com PE5 e PE8. Quanto ao PE5, tem-se que foi desenvolvido com o intuito de “explorar as diferentes abordagens do conceito de Derivada por meio

do uso do *software* Desmos, a fim de promover um ambiente dinâmico e motivador aos alunos e demonstrar que as diferentes interpretações do conceito de derivada se complementam” (Scremin; Dullius, 2019, local. 4). As autoras construíram uma sequência por meio de atividades exploratórias que propiciou o desenvolvimento de autonomia dos estudantes, sobretudo com relação ao uso do *software* Desmos; nisso, “a possibilidade de trabalhar em um ambiente informatizado também favoreceu o desenvolvimento das atividades, visto que os alunos puderam vivenciar e desenvolver habilidades utilizando um computador, recurso pertencente ao cotidiano dos envolvidos” (Scremin; Dullius, 2019, local. 15).

Sobre o PE8, finalizando essa segunda categoria, seu objetivo geral foi “investigar as potencialidades da metodologia da Resolução de Problemas e do *software* GeoGebra na compreensão dos conceitos da Derivada, a partir de problemas de Otimização” (Silva; Huanca, 2020, p. 3). Nesse trabalho o *software* GeoGebra foi utilizado na construção e no desenvolvimento das atividades, sendo explorado enquanto recurso tecnológico digital que dinamiza a visualização e instiga a conjectura e tomada de decisão. O trabalho foi aplicado com estudantes de mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, cuja menção se justifica por se tratar de um curso de formação continuada. Os autores do PE8 destacaram a avaliação exitosa feita pelos professores participantes da proposta didática:

[...] os alunos se mostraram satisfeitos e impulsionados a realizarem outras atividades, pois o processo de visualização ocorrido proporcionou aos participantes uma melhor compreensão, por exemplo, do significado do *ponto crítico*. Ademais, os aspectos visuais, geométricos e algébricos, proporcionados pela dinamicidade do software, serviram para ampliar a compreensão de alguns conceitos do Cálculo (Silva; Huanca, 2020, p. 41, grifo do autor).

Na próxima seção constam as considerações finais, retomando a questão norteadora que instigou esta revisão de literatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as análises dos PE desta revisão de literatura houve maior aprofundamento sobre o desenvolvimento de propostas didáticas para o ensino de Limites e Derivadas. A maior parte daqueles PE foram destinados a professores de Cálculo, independente do curso em que atuam, e isso sugere que as atividades propostas também podem ser desenvolvidas em

quaisquer cursos de graduação, respeitando a autonomia do foco do curso e sem prejuízos à aprendizagem.

O desenvolvimento dos PE analisados contempla as dimensões preconizadas pela CAPES, especialmente quanto à Complexidade, Impacto, Aplicabilidade e Inovação. A aplicação daqueles trabalhos possivelmente traz reflexos “na Educação Básica em nosso País, pois a grande finalidade dos MP [Mestrado Profissional] e DP [Doutorado Profissional] continua a ser a vocação para a pesquisa de PE, principalmente para atender às demandas sociais, prioritariamente para a Educação Básica” (Rizzatti *et al.*, 2020, p. 14).

Quanto ao problema de pesquisa que norteou esta revisão de literatura – De que forma os PE desenvolveram suas atividades didáticas segundo os pressupostos da TAS ou da TSD – concluiu-se que somente o PE7 explicitou o uso da TAS e que nenhum dos outros PE lidou explicitamente com a TSD. No entanto, percebeu-se o uso dos pressupostos teóricos das TAS/TSD naquelas propostas, sobretudo no que se refere ao uso de conhecimentos prévios ante a formulação das atividades didáticas e também quanto à autonomia do estudante. Além disso, diversas propostas continham a mediação de aprendizagem como foco para atividade docente. Essas características explicitam a relevância acadêmica deste estudo e justificam seu desenvolvimento.

Por fim, os PE analisados foram desenvolvidos por meio de atividades exploratórias e resolução de problemas, e também com uso de sequência didáticas, percebe-se, então, que a temática de ensino interligada a Limites e Derivadas é um campo fértil para pesquisa acadêmica e desenvolvimento de PE. A não localização de algum PE envolvendo atividades de Limites e Derivadas a partir da interação TAS/TSD corrobora a necessidade de desenvolver propostas investigativas que utilizem explícita e concomitantemente teorias de ensino e de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL, CAPES. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, 2019.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução aos estudos das situações didáticas – conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

ECKL, Wilson Carlos; SCHUHMACHER, Élcio. **UEPS para o ensino do conceito de limite**. 2020. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau – FURB, Blumenau, 1 dez. 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/586375>. Acesso em: 17 ago. 2022.

GARCIA, Marilene Santana dos Santos. **Aprendizagem significativa e colaborativa**. Curitiba: Intersaberes, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, La Laguna, Espanha, n. 25, p. 29-56, mar., 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>. Acesso em: 10 fev. 2022.

PAGANI, Erica M. L.; ALLEVATO, Norma S. G. Ensino e aprendizagem de cálculo diferencial e integral: um mapeamento das teses e dissertações produzidas no Brasil. **VIDYA**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 61-74, jul./dez., 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/42>. Acesso em: 10 fev. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, Nélvia Santana; TREVISAN, André Luis. **Caderno de tarefas: sequências numéricas como desencadeadoras do ensino de limite: uma proposta em cálculo diferencial e integral 1**. 2017. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina, 13 dez. 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3045>. Acesso em: 17 ago. 2022.

RIZZATTI, Ivanise Maria; MENDONÇA, Andrea Pereira; MATTOS, Francisco; RÔÇAS, Giselle; SILVA, Marcos André B. Vaz da; CAVALCANTI, Ricardo Jorge. de S.; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues de. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, maio/ago., 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SABATKE, Jéssica Meyer; SIPLE, Ivanete Zuchi; FIGUEIREDO, Elisandra Bar de. **Resolução de problemas e GeoGebraBook: atividades para o ensino do conceito de Limite**. 2018. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Joinville, 4 jul. 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/429403>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SCREMIN, Gisele; DULLIUS, Maria Madalena. **O que $f'(x)$ nos diz sobre $f(x)$** : uma abordagem com uso de tecnologia computacional. 2019. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, RS, jan. 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/599213>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SILVA, Edson América da; HUANCA, Roger Ruben Huaman. **Uma proposta para o ensino de problemas de otimização do cálculo diferencial**. 2020. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 3 mar. 2020. Disponível em: <https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/produtos-educacionais/>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SOARES, Carlos José Ferreira; QUARTIERI, Marli Teresinha. **Proposta de uma prática pedagógica envolvendo investigação matemática e derivadas para alunos de licenciatura em matemática**. 2019. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, RS, dez. 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/598680>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SOUZA, Débora Vieira de; FONSECA, Rogério Ferreira da. **Proposta didática: o ensino de noções de cálculo diferencial e integral por meio da aprendizagem baseada em problemas**. 2016. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, São Paulo, 14 mar. 2016. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/563894>. Acesso em: 17 ago. 2022.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães; PASSOS, Claudio Cesar Manso. Um pouco da teoria das situações didáticas (TSD) de Guy Brousseau. **Zetetiké**, v. 21, n. 39, jan/jun, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646602/13504>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ZIMDARS, Eduardo Rafael; MUNHOZ, Regina Helena. **Guia didático-pedagógico para o ensino de limites por meio da assimilação solidária**. 2018. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Joinville, 21 fev. 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/204742>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SEQUÊNCIA FEDATHI E METACOGNIÇÃO: REFLEXÕES SOBRE O USO DA PERGUNTA EM AULAS DE MATEMÁTICA

Bruna Sousa Pinto

Alexandre Júlio dos Santos Sousa

Francisca Cláudia Fernandes Fontenele

INTRODUÇÃO

Considerando que a aprendizagem exige uma atenção constante, motivação e interesse pelo conteúdo estudado, o professor deve buscar maneiras de melhorar o rendimento dos alunos, propondo-se a utilizar diferentes metodologias, estratégias e atividades, de modo a formar um ambiente educacional que atenda às necessidades dos estudantes (Ceará, 2019). A forma como os conteúdos são abordados e a maneira como acontece a aprendizagem dependem da metodologia adotada pelo professor, já que esta orienta como a aula acontece e atua na postura docente e aprendizagem discente. Desse modo, faz-se necessário um plano de aula bem elaborado, com metodologia de ensino que contribua nos processos de ensino e aprendizagem, possibilitando a construção do saber e o desenvolvimento da autonomia discente.

É o que a Sequência Fedathi (SF) objetiva, pois traz pressupostos que orientam o professor na abordagem dos conteúdos e na postura adotada em aula, preocupando-se em propiciar uma aprendizagem autônoma e investigativa. A SF visa oportunizar a ação dos alunos em sala de aula, tornando-os ativos no processo de aprendizagem (Fontenele, 2018). Um dos pilares que lhes possibilitam assumir esse papel é como a postura docente é exercida, atuando como mediadora, estimuladora, responsável por orientá-los, a partir de situações-problema, ao saber almejado (Santos; Lima; Borges Neto, 2013). Ao assumir essa postura é interessante o professor estimular nos alunos uma aprendizagem reflexiva, de modo que estes passem a conhecer os seus processos cognitivos.

Nesse contexto, a metacognição traz pressupostos teóricos que podem ajudar o aluno a ter uma melhor aprendizagem. Segundo Romanowski e Rosenau (2006), metacognição trata da consciência a respeito do seu processo de aprendizagem e capacidade de adquirir conhecimento, conseguindo identificar como acontece esse processo. Isto é, quando o aluno desenvolve a capacidade de refletir sobre o seu nível de conhecimento, identificar o que sabe, torna-se capaz de desenvolver regulação, observando como consegue aprender melhor um conteúdo, tornando-se um ser mais consciente e capaz de controlar sua aprendizagem.

Uma das maneiras de estimular a metacognição é através de perguntas que exercitem a reflexão sobre a forma como se aprende. A utilização da pergunta tem o objetivo de tirar os discentes de sua zona de conforto, motivá-los a conhecerem seu nível de conhecimento cognitivo, sua forma de aprender matemática e como melhorar, ou seja, como forma de desenvolver o autoconhecimento e a autorregulação ao estudarem.

Dessa forma, a pergunta incentiva a metacognição e contribui com a aprendizagem, buscando conscientizar o aluno a respeito de seu estudo e gerando dúvida, um fator que motiva a curiosidade. Esses pressupostos se ligam a SF, uma vez que esta utiliza a pergunta na mediação do ensino. Como afirma Sousa (2015), as perguntas são essenciais na vivência da SF, pois permitem que os alunos reflitam, suponham e analisem as estratégias e resoluções usadas ao resolverem os problemas propostos pelo professor. Assim, a SF pode conter espaço para incentivos à metacognição através da pergunta.

A partir do exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o incentivo à metacognição realizado por meio de perguntas em aulas de matemática mediadas segundo a metodologia de ensino SF. Especificamente, buscou investigar se o uso de perguntas na SF pode estimular a metacognição dos alunos e verificar se os tipos de perguntas, que fazem parte dessa metodologia, podem ser consideradas metacognitivas.

Assim, o estudo traz considerações sobre o ensino de matemática mediado segundo a SF, com incentivos à metacognição. Espera-se compartilhar propostas e resultados que possam gerar novas discussões, pesquisas e despertar ideias nesse âmbito, que podem trazer benefícios para o ensino e aprendizagem de matemática, contribuindo para o aprimoramento da abordagem pedagógica e para uma aprendizagem mais autônoma e consciente.

METACOGNIÇÃO

O campo de estudos da metacognição surgiu nos Estados Unidos na década de 1970 e teve como o seu precursor o psicólogo John H. Flavell. Em suma ela vem tratar sobre a regulação, o monitoramento e o conhecimento dos processos cognitivos. Assim como podemos observar em Flavell, Miller e Miller (1999, p. 2), que conceitua essa área de pesquisa como o estudo dos

[...] conhecimentos sobre a natureza das pessoas como cognitivas, sobre a natureza das diferentes tarefas cognitivas, e sobre possíveis estratégias que podem ser aplicadas para a solução de diferentes tarefas. Inclui também as competências executivas para monitorar e regular as próprias atividades cognitivas.

Ou seja, refere-se a ter conhecimento sobre o seu conhecimento cognitivo, a ser capaz de regular e avaliar seus pensamentos. Olhando pela perspectiva da aprendizagem matemática, segundo Ribeiro (2003), essa teoria tem duas formas essenciais a sua compreensão: a primeira corresponde ao conhecimento sobre o conhecimento, ou seja, a pessoa ter consciência do seu nível cognitivo e se está preparada para resolver determinada tarefa. E a segunda é o controle ou autorregulação, ou a capacidade de avaliar a resolução da tarefa e fazer modificações, se necessário.

O incentivo à metacognição contribui para que o aluno tenha conhecimento e controle de sua cognição, tornando-se autônomo, assumindo seu papel na construção do seu saber (Leite; Darsie, 2011). À medida que o aluno assume essa conduta, observa suas limitações e facilidades, passando a se preocupar sobre como acontece a formação do saber, observando como aprende melhor.

Com relação ao ensino de Matemática, o aluno passa a compreender a construção dos conteúdos, observando qual sentido e quais contribuições esse conhecimento pode lhe trazer, já que, segundo Darsie (1998), a metacognição se manifesta mediante a tomada de consciência do seu nível de conhecimento cognitivo e de experiências metacognitivas, bem como a compreensão sobre estratégias e métodos aplicados na construção dos conteúdos matemáticos.

É importante ressaltar a metacognição como ferramenta facilitadora da aprendizagem na Matemática, não como solução para todos os problemas

de ensino e aprendizagem. Os benefícios citados tratam de fatores que podem ser proporcionados quando o aluno desenvolve esse processo, mas nem todos os problemas de aprendizagem podem ser solucionados através desses incentivos.

SEQUÊNCIA FEDATHI (SF)

A SF é uma proposta metodológica de ensino que teve como idealizador o professor e pesquisador Dr. Hermínio Borges Neto, e é dividida em quatro fases: tomada de posição, maturação, solução e prova. Essas fases auxiliam o professor no processo de condução da aula, assim como podem oportunizar uma aprendizagem discente mais eficaz.

Na tomada de posição, o professor fala aos alunos como será a aula, apresentando o problema relacionado ao conteúdo a ser ensinado. A abordagem desse problema pode acontecer através de um *software*, uma situação-problema, um material manipulável (Souza, 2013). Na maturação, os alunos se debruçam sobre o problema e elaboram estratégias para resolvê-lo. Na terceira fase, solução, os alunos apresentam suas respostas, mostram suas estratégias e como chegaram na resposta do problema, justificando o motivo de ter optado por esse caminho ou de ter usado determinada estratégia. Na quarta e última fase, denominada prova, o professor formaliza o conteúdo, fazendo relação com as respostas apresentadas, generalizando o conteúdo trabalhado através do problema.

Segundo Fontenele (2013, p. 24):

A abordagem adequada dessas fases traz mudanças em sala de aula, tanto no que se refere à postura do professor quanto à postura do aluno, de modo que este último deverá ser um participante ativo durante toda a aula[...] essas fases visam tornar o ambiente da aula propício para que as ações discentes sejam direcionadas à construção do conhecimento sob a devida mediação do professor.

O professor age como mediador em todas as fases, sendo a mediação um dos princípios da SF. Para que essa mediação ocorra de forma eficiente, é utilizada a pergunta como estratégia didática (Sousa; Borges Neto; Santos, 2014). As perguntas podem partir do professor ou dos alunos (Sousa; Borges Neto, 2010) e vêm com o objetivo de instigar, estimular e interpelar os alunos sobre o problema apresentado, visando direcioná-

los ao saber em foco. Com relação às questões levantadas pelo professor, devem ser feitas de maneira que os alunos possam pensar e justificar sua resposta, em que um simples “sim” ou “não” não sirva como resposta. Já às perguntas ou afirmações feitas pelos alunos, o docente deve responder com outra pergunta, buscando gerar dúvidas e levá-los a verificarem suas afirmações (Sousa, 2013).

A pergunta gera curiosidade no aluno, cria dúvidas e também causa desequilíbrios cognitivos, para que reflita sobre sua aprendizagem e conteúdo estudado, e pode ser usada em todas as fases da SF (Sousa, 2015). Ao longo da aplicação da metodologia, o professor dispõe de alguns tipos de perguntas, sendo elas, segundo Souza (2013): esclarecedoras, estimuladoras e orientadoras.

As perguntas esclarecedoras são usadas para verificar se os alunos compreenderam o problema e ajudam o professor a ver como está essa compreensão. As estimuladoras são para incentivar os discentes a descobrirem, motivando sua curiosidade e criatividade. Por fim, com as orientadoras, o professor conduz o aluno a relacionar o conteúdo à situação-problema, levando-o a elaborar estratégias para resolvê-la. Esses tipos de perguntas ajudam na mediação e são utilizadas principalmente na etapa de maturação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo se desenvolveu através de um projeto de pesquisa de iniciação científica, intitulado “Metacognição e aprendizagem matemática: desvelando a realidade escolar”. Dentre as atividades desse projeto, estava a realização de um curso de extensão (20 horas) ministrado por estudantes de licenciatura em Matemática, ofertado a alunos da Educação Básica. Assim, o *locus* da pesquisa foi um curso, denominado: “Álgebra Descomplicada: Redescobrimo as Equações”, organizado pelos membros do Grupo de Estudos Sequência Fedathi, pertencentes ao referido projeto de pesquisa desenvolvido na Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Esse curso aconteceu de forma remota, através do *Google Meet*, no período de 09 a 23 de junho de 2021. Foram abordados os conteúdos das equações de 1º e 2º grau, utilizando a metodologia de ensino SF

acompanhada de incentivos à metacognição, realizados através de perguntas. Foram ministradas 6 aulas, cada uma com duração de 2 horas. Os sujeitos envolvidos na pesquisa eram alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e da 1ª série do Ensino Médio, das cidades de Sobral, Ipu e Irauçuba, localizadas no Ceará, e em Rio Real, na Bahia.

A análise das aulas buscou observar a dinâmica de cada uma de suas fases, de modo a responder ao seguinte questionamento: as perguntas esclarecedoras, estimuladoras e orientadoras propostas pela SF favorecem a manifestação da metacognição? Este trabalho traz uma abordagem qualitativa, uma vez que se trata de uma análise que visa observar aspectos que podem contribuir na melhoria do ensino e aprendizagem em Matemática. Ao analisar as aulas, observaram-se os incentivos à metacognição em cada fase da SF, os tipos de perguntas utilizadas, mostrando a finalidade com que foram empregadas, e algumas respostas dos alunos diante desses incentivos. Como alguns incentivos à metacognição repetiram-se, as perguntas utilizadas em cada fase da SF foram apresentadas em quadros.

Além disso, buscou-se identificar se essas perguntas poderiam ser classificadas de acordo com as três categorias de perguntas trabalhadas pela SF. Desse modo, os tipos de perguntas propostas na SF, “esclarecedoras, estimuladoras e orientadoras”, foram as categorias de análise, juntamente com as perguntas metacognitivas levantadas ao longo das fases daquela metodologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As perguntas que incentivam a metacognição objetivam estimular o aluno a ter autoconhecimento e capacidade de se autorregular, tendo consciência e controle sobre sua aprendizagem. Esses incentivos serão analisados em cada uma das fases da SF. Na tomada de posição, a professora pesquisadora explicou como aconteceria a aula e mostrou a situação desafiadora a ser trabalhada. A seguir, no Quadro 1, tem-se como a metacognição foi incentivada e as perguntas feitas durante a primeira fase da SF.

Quadro 1 – Perguntas metacognitivas, tomada de posição

Tomada de posição
Perguntas
O que é Matemática para você? Acha a Matemática importante? Você tem dificuldade, qual o motivo dessa dificuldade? As equações estão presentes no cotidiano? Qual seria a melhor forma de o professor abordar conteúdos matemáticos? Você já pensou sobre as diferentes formas de se aprender Matemática? O que a questão está pedindo? Qual o objetivo dela? Já teve contato com situações parecidas?

Fonte: Pesquisa direta, 2021.

Assim, utilizamos dois tipos de perguntas metacognitivas: o primeiro corresponde a perguntas sobre o ensino e a relação dos alunos com a matemática, tendo como objetivo fazer o discente pensar sobre esses aspectos; o outro tipo corresponde a perguntas sobre o problema proposto e sua interpretação, tendo por finalidade fazê-los refletir sobre a aplicação do conteúdo e a forma de resolver uma situação-problema. Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos:

Acho ela incrível, mas certas coisas são difíceis de entender. (Aluno A)

Eu acho que a matemática é muito mal explicada às vezes. Muitas coisas a gente nem sabe pra que vai usar. (Aluno B)

Muitas vezes eu não tenho dificuldade nos cálculos e sim em entender a pergunta. (Aluno C)

Tais perguntas levaram os alunos a mostrarem o que acham da Matemática e a discutirem sobre como ela é ensinada. Alguns conseguiram perceber as dificuldades que sentem ao se deparar com uma situação-problema, como é o caso do aluno C, que identificou onde se concentra sua dificuldade, enquanto outros sabem de suas dificuldades, mas de forma menos específica, como no caso do aluno A.

A fase da maturação, na qual o aluno tem contato direto com a situação-problema proposta pela professora-pesquisadora, corresponde ao momento em que o docente trabalha com mais questionamentos na SF, principalmente com perguntas sobre o conteúdo e a resolução da atividade. Podemos ver como a metacognição foi incentivada nessa fase no Quadro 2:

Quadro 2 – Perguntas metacognitivas na maturação

Maturação
Perguntas
Por que começou dessa maneira? Por qual motivo posso fazer essa afirmação? O que a questão está pedindo? Qual a sua dificuldade? Por que acha que está com essa dificuldade? Como posso descobrir o valor de x ? Se buscarmos isolar o x , conseguimos visualizar o seu valor? Em uma equação posso modificar apenas um lado da igualdade?

Fonte: Pesquisa direta, 2021.

Essas perguntas podem ser divididas também em duas categorias. A primeira é de perguntas a respeito da situação-problema apresentada e de sua resolução. Elas podem motivar os alunos a pensarem sobre como estão resolvendo o problema e sobre qual estratégia usar. A segunda trata das dificuldades enfrentadas pelos alunos durante a resolução do problema, quando são instigados a pensar sobre elas e em maneiras de superá-las. A seguir, temos exemplos de respostas dos alunos: “Estou com dificuldade em montar a questão.” (Aluno D); “Eu tive dificuldade em entender o problema, não estava conseguindo, mas agora entendi.” (Aluno E). Diante desses incentivos, os alunos observaram suas dificuldades e se estas foram superadas. Algumas perguntas metacognitivas utilizadas nessa fase encaixam-se na metodologia SF, que também utiliza perguntas que podem incentivar a metacognição.

Na terceira fase da SF, que corresponde à solução, ocorreu a apresentação das resoluções dos alunos à turma, explicitando suas ideias e estratégias. Durante essa fase, foram levantados alguns questionamentos por parte da professora, sobre as resoluções dos alunos, individualmente. O quadro abaixo mostra como aconteceram os incentivos à metacognição nessa fase da SF.

Quadro 3 – Perguntas metacognitivas na solução

Solução
Perguntas
Por que você respondeu dessa maneira? Tentou fazer de outra maneira? Como conseguiu concluir essa resposta? O que é incógnita? Será que tem diferença entre o conceito de incógnita e o de variável? Por que o sinal ficou negativo desse lado da igualdade? Como posso verificar se os resultados encontrados para as incógnitas estão corretos?

Fonte: Pesquisa direta, 2021.

No decorrer dessa fase, buscou-se incentivar a metacognição no sentido de os alunos observarem suas soluções, afirmações e o porquê de pensarem dessa maneira. Essas perguntas têm objetivos parecidos com as da fase anterior, podendo servir como reforço e continuidade. Em seguida podemos observar um exemplo de resposta dos alunos a esses questionamentos: “Tentei resolver a questão de duas formas, na forma algébrica e de forma intuitiva, mas sou mais algebrista.” (Aluno F). Nesse exemplo, o discente conseguiu buscar mais de uma maneira de resolver o problema e identificou em qual tem mais facilidade, uma amostra da utilização de funções metacognitivas por parte desse estudante.

Na quarta e última fase, que é denominada prova, a professora-pesquisadora realizou a formalização do conteúdo que está relacionado à situação desafiadora exposta no início da aula, então nesse momento o aluno tem contato com o conceito matemático formal. A metacognição foi incentivada nessa fase através de questionamentos autoavaliativos, assim como mostra o quadro abaixo:

Quadro 4 – Perguntas metacognitivas na prova

Prova
Perguntas
Como foi o meu desempenho durante a aula? O que aprendi? Quais foram minhas dificuldades e facilidades? Em alguns momentos a metacognição foi incentivada através de perguntas sobre o software usado na aula: vocês conseguiram aprender manipulando esse software? A utilização dele facilitou a aprendizagem de vocês? Dos conteúdos trabalhados, equação do 1º e equação do 2º grau, em quais observam que tiveram um melhor desenvolvimento? Por que acham que tiveram mais facilidade em aprender esse conteúdo? O que acham que devem modificar na forma como aprendem para ter um melhor aprendizado?

Fonte: Pesquisa direta, 2021.

Na última fase, a utilização dessas perguntas buscou trazer uma reflexão geral, uma ideia de conclusão, mas também de início, pois foi a fase em que foram realizados mais questionamentos metacognitivos, isso com o objetivo de fazer os discentes desenvolverem pensamentos e habilidades metacognitivas, bem como desequilibrá-los e provocar dúvidas para que, após o curso, continuassem fazendo uso dessas estratégias. A seguir, mostramos exemplos de respostas dos alunos:

Ao longo do curso senti dificuldade em compreender as questões. Usei como estratégia, para superar essa dificuldade, ler o problema focada em compreender o que a questão estava pedindo. (Aluno G)

A gente enquanto aluno deve tentar construir nosso conhecimento, sem esperar apenas pelo professor. Tentar entender o conteúdo. (Aluno H)

De maneira geral, os incentivos buscaram fazer os alunos refletirem sobre como aprendem melhor, trazendo conhecimento e consciência sobre como acontece a aprendizagem matemática e estimulando-os a se autorregular, observando como podem melhorar esse aprendizado. A partir da utilização dessas perguntas que buscavam trazer incentivos à metacognição, analisamos quais delas já fazem parte da própria SF, ou seja, se elas podem ser classificadas entre os tipos de perguntas esclarecedoras, estimuladoras e orientadoras.

Essas três categorias de perguntas são importantes para o bom funcionamento dessa metodologia e trazem aspectos que estimulam a reflexão, seja sobre um conteúdo e seus conceitos, seja sobre o problema proposto. Por isso, pode-se analisar se as perguntas metacognitivas se encaixam entre essas três categorias. Essa classificação foi feita com base nas definições trazidas por Sousa *et al.* (2013). No quadro abaixo, podemos ver se as perguntas de origem metacognitiva utilizadas ao longo do curso se encaixam nessas classes:

Quadro 5 – Classificação das perguntas metacognitivas

Perguntas
Esclarecedoras
O que a questão está pedindo? Qual objetivo dela? Já teve contato com alguma situação parecida? Qual a sua dificuldade? Tentou fazer de outra maneira? O que é incógnita?
Estimuladoras
Por que começou dessa maneira? Por qual motivo posso fazer essa afirmação? Por que o sinal ficou negativo desse lado da igualdade? Como posso verificar se os resultados encontrados para as incógnitas estão corretos? Como posso descobrir o valor de x ?
Orientadoras
Se buscarmos isolar o x , conseguimos visualizar o seu valor? Em uma equação posso modificar apenas um lado da igualdade? Será que tem diferença entre o conceito de incógnita e o de variável?

Fonte: Pesquisa direta, 2021.

A partir do quadro acima, observa-se que algumas perguntas metacognitivas se encaixam nas categorias de perguntas da SF. No entanto, a partir dessa classificação, podemos perceber que outras perguntas utilizadas não estão presentes no quadro de classificação mostrado acima. Isso se dá pelo fato de essas perguntas não se encaixarem dentro das categorias trabalhadas na SF, como se observa no quadro 6:

Quadro 6 – Perguntas que não se encaixam na classificação da SF

Perguntas
Tomada de posição
O que é matemática para você? Acha a matemática importante? Você tem dificuldade, qual o motivo dessa dificuldade? As equações estão presentes no cotidiano? Qual seria a melhor forma de o professor abordar os conteúdos matemáticos? Quais as diferentes formas de se aprender matemática?
Maturação
Por que acha que está com essa dificuldade?
Solução
Por que você respondeu dessa maneira? Por que posso fazer dessa maneira? Como conseguiu concluir essa resposta?
Prova
Como foi o meu desempenho durante a aula? O que aprendi? Quais foram minhas dificuldades e facilidades? Em alguns momentos, a metacognição foi incentivada através de perguntas sobre o software usado na aula: vocês conseguiram aprender manipulando esse software? A utilização dele facilitou a aprendizagem de vocês? Dos conteúdos trabalhados, equação do 1º e equação do 2º grau, em quais observam que tiveram um melhor desenvolvimento? Por que acham que tiveram mais facilidade em aprender esse conteúdo? O que acham que devem modificar na forma como aprendem para ter um melhor aprendizado?

Fonte: Pesquisa direta, 2021.

Essas perguntas apresentam como foco o estímulo de habilidades metacognitivas. Nas três categorias de perguntas trazidas pela SF, foram identificados elementos relevantes para a aprendizagem do aluno e, de modo geral, podem estimular aspectos ligados à reflexão da formação do saber do aluno. Contudo, quanto ao estímulo à metacognição, os incentivos são insuficientes no desenvolvimento de habilidades metacognitivas de forma sólida, pois há uma limitação quanto às perguntas que estimulam a metacognição e que se encaixam nessas categorias. Isso ocorre porque essas categorias têm outras finalidades, então a quantidade de perguntas metacognitivas presentes nelas é restrita, como se observa nos resultados discutidos.

Diante dos resultados, observou-se a possibilidade de implementar uma nova categoria de pergunta à SF, chamada de “perguntas metacognitivas”, que tenham como foco o estímulo ao desenvolvimento da metacognição. Essa nova classe poderia contribuir e se complementar aos outros tipos de perguntas já existentes, de modo a trazer um foco ainda maior à construção do saber matemático e à conscientização do aluno sobre como acontece esse processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trazer um ensino de matemática significativo e eficiente é um grande desafio para a prática pedagógica. Desse modo, a necessidade de buscar maneiras para melhorar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos se torna uma questão cada vez mais pertinente (Freitas *et al.*, 2020). Em vista disso, o presente trabalho buscou analisar incentivos à metacognição feitos através de perguntas em aulas com a metodologia Sequência Fedathi.

Diante dos dados obtidos, observa-se que o uso de perguntas metacognitivas estimula os alunos a terem conhecimento sobre sua aprendizagem e a desenvolverem regulações em seu saber, algo que contribui para melhorar a qualidade da aprendizagem matemática, em que o aluno passa a ser consciente do que está aprendendo. Ademais, essa proposta pode colaborar para o aprimoramento da abordagem pedagógica do professor, pois ele passa a ministrar a aula com foco nos alunos, além de conseguir observar qual a necessidade destes, compreendendo como funciona seu processo de aprendizagem e buscando trabalhar ferramentas que os ajudem a aprender melhor os conteúdos matemáticos.

Concluimos, então, que a utilização de perguntas metacognitivas em aulas com a SF pode trazer benefícios ao ensino de Matemática, uma vez que buscam trazer uma aprendizagem consciente e reflexiva, na qual o aluno é ativo no seu processo de aprendizagem, conhecendo a construção do seu saber e dos conteúdos matemáticos. Assim, percebemos a necessidade de novas pesquisas que possam indicar como utilizar essas perguntas, podendo inclusive adicionar essa nova categoria às três existentes na Sequência Fedathi.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio à realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Documento curricular referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2020/02/DCRC_2019_OFICIAL.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.
- DARSIE, Marta Maria Pontin. **Avaliação e aprendizagem**. A reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial. 1998. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1998.
- FLAVELL, John H.; MILLER, Patrícia H.; MILLER, Scott A. **Desenvolvimento cognitivo** 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- FONTENELE, Francisca Cláudia Fernandes. **Contribuições da Sequência Fedathi para o desenvolvimento do pensamento matemático avançado: uma análise da mediação docente em aulas de álgebra linear**. 2018. Tese (Doutorado em Matemática), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/37490/3/2018_tese_fcffontenele.pdf. Acesso em: 13 fev. 2022.
- FONTENELE, Francisca Cláudia Fernandes. **A sequência fedathi no ensino da álgebra linear: o caso da noção de base de um espaço vetorial**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/7521/1/2013-DIS-FCFFONTENELE.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- FREITAS, Rebeqa Sabryna; COSTA, Gustavo Henrique; RAMOS, Reinaldo de Oliveira; ROCHA, Mariana Ferreira de Souza; MADUREIRA, Tiago Marques. Pesquisa sobre o ensino remoto da disciplina de matemática no contexto da pandemia da covid-19. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIA, 5., 2020. **Anais [...]** Campina Grande: 2020, p. 1-11. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD1_SA19_ID442_11112020115521.pdf. Acesso em: 23 abr. 2022.
- LEITE, Eliana Alves Pereira; DARSIE, Marta Maria Pontin. Implicações da metacognição no processo de aprendizagem da matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 5, n. 2, p.179-191, nov. 2011. Disponível em:

<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/250>. Acesso em: 17 dez. 2021.

RIBEIRO, Célia. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 1, p. 109-116. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/SvPsW9L8v4t7gmDXGHrdTPc/?format=pdf>. Acesso em: 05 fev. 2022.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ROSENAU, Luciana dos Santos. A contribuição dos processos metacognitivos na formação do pedagogo. **Revista Intersaberes**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 8–27, 2006. DOI: 10.22169/revint.v1i1.85. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/85>. Acesso em: 7 jun. 2023.

SANTOS, Maria José Costa dos; LIMA, Ivoneide Pinheiro de; BORGES NETO, Hermínio. A sequência fedathi: concepções e princípios para uso no ensino de matemática. In: O Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM), VII, 2013. **Anais [...]**. p.7633 – 7637. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/47765/1/2013_eve_mjcsantos.pdf. acesso em: 12 abr. 2022.

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de; BORGES NETO, Hermínio. Ensino da Matemática: a pergunta como estratégia de mediação pedagógica na resolução de problemas. In: SANTOS, D.; ALENCAR, M. C. F. de; SINDEAUX, R. B. **Sociedade, ciência e sertão: reflexões sobre educação, cultura e política**. Fortaleza: EdUECE, 2010.

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de *et al.* (Org.). Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de. **A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/14363>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de; BORGES NETO, Hermínio; SANTOS, Maria José Costa dos. A Sequência Fedathi com o uso da pergunta. In: ENCONTRO DO GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, (E- GRUPEM). **Anais [...]**. Fortaleza (CE): s.n., 2014. p. 65-69. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/47406>. acesso: 20 abr. 2022.

SOUZA, Maria José Araújo. Sequência Fedathi: apresentação e caracterização. In: BORGES NETO, Hermínio. *et al.* (Org.). **Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática e ciências**. Fortaleza: Edições UFC, 2013, p. 15-48.

SOBRE OS AUTORES

ALEXANDRE JÚLIO DOS SANTOS SOUSA: Licenciando em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Foi bolsista de Iniciação Científica pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) no projeto Metacognição e Aprendizagem Matemática. Atualmente, é professor da rede pública de ensino, no município de Irauçuba.

ANA CLÁUDIA GOUVEIA DE SOUSA: Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Mestra em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), Especialista em Leitura e Formação do Leitor pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e em Planejamento Educacional pela Universidade Salgado de Oliveira. Graduada em Pedagogia e em Ciências Contábeis, ambas pela UFC. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE – campus Fortaleza). Integrante do Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES) e do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa e Estudo em Educação (GIPEE). Possui experiência na Educação Básica e Superior, com ênfase na educação matemática, formação docente, ensino, aprendizagem, matemática e linguagens.

BRUNA SOUSA PINTO: Licencianda em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Atuou como bolsista de Iniciação Científica pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) no projeto Metacognição e Aprendizagem Matemática, onde ainda desenvolve trabalhos como bolsista voluntária. Atualmente, é professora da rede pública de ensino, no município de Irauçuba.

CARLOS IAN BEZERRA DE MELO: Mestre em Educação e Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e especialista em Educação Matemática pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). Professor Assistente da UECE, atuando no no curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu

(FECLI). Além disso, é Diretor Regional da SBEM-CE para o triênio 2022-2025 e pesquisa identidade docente, currículo, formação inicial e desenvolvimento profissional de professores de Matemática.

FRANCISCA CLÁUDIA FERNANDES FONTENELE: Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), especialista em Ensino de Matemática (UVA), mestra e Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Pós-doutora em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), com pesquisa sobre Didática da Matemática, Didática Profissional e formação do professor de Matemática. Atualmente, é professora adjunta do curso de licenciatura em Matemática da UVA, setor de Educação Matemática, no qual desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão.

FRANCISCO AIRTON MENDES: Professor natural de Sobral, onde cursou licenciatura em Física e em Matemática, na Universidade Estadual Vale do Acaraú. Possui especialização em Ensino de Física pela Faculdade de Tecnologia Evolução e em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente é professor da Educação Básica na SEDUC-Sobral e da Educação Superior na Universidade Estadual Vale do Acaraú, onde ministra disciplinas e desenvolve pesquisas na área de Educação Matemática.

FRANCISCO EDISOM EUGENIO DE SOUSA: Doutor e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com especialização em Planejamento Educacional. Professor Adjunto na Universidade Estadual do Ceará (UECE), no curso de Licenciatura em Pedagogia, e pesquisador em Educação Matemática. Coordena o LaboMática, Laboratório de Educação Matemática da Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central (FECLESC), que reúne grupos de pesquisa e projetos de extensão na área.

FRANCISCO JOSIMAR RICARDO XAVIER: Professor, cearense, natural de Sobral, onde cursou licenciatura em Matemática, na Universidade Estadual Vale do Acaraú. Atualmente cursa Doutorado em Educação na Universidade Federal Fluminense, onde concluiu o Mestrado em Educação. Tem desenvolvido pesquisas relacionadas à Educação de Jovens e Adultos (EJA), envolvendo as temáticas currículos,

ensino de Matemática, práticas pedagógicas, permanência, narrativas de docentes e saberes matemáticos dos jovens, adultos e idosos. Integra o Grupo de Pesquisa em EJA (GPEJA) e o Grupo de Etnomatemática da UFF (GETUFF).

GUTTENBERG SERGISTÓTANES SANTOS FERREIRA: Possui Licenciatura em Ciências (com habilitação em Matemática) e Especialização em Matemática e Física pela Universidade Regional do Cariri (URCA), Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente é doutorando em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) junto à Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES). Professor efetivo do IFCE – campus de Juazeiro do Norte, faz parte do Grupo de Pesquisa Ensino e Aplicações da Física/Matemática junto ao CNPq e certificado pelo IFCE, realizando pesquisas em Educação Matemática com foco em Metodologias de Ensino e Resolução de Problemas.

ITALÂNDIA FERREIRA DE AZEVEDO: Doutoranda em Ensino (RENOEN/IFCE). Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo IFCE, campus Fortaleza-CE. Professora de Matemática da rede Estadual do Ceará (SEDUC-CE), lotada atualmente na EEEP Joaquim Moreira de Sousa. Pesquisa sobre: Tecnologias digitais no ensino de matemática; Resolução de Problemas; Modelagem Matemática; Laboratório de Ensino de Matemática; Formação de professores que ensinam matemática; Didática da Matemática Francesa. Tem experiência com produção de material didático e elaboração de itens para avaliações externas de matemática.

JOSERLENE LIMA PINHEIRO: Professor da carreira do Magistério Superior lotado no Instituto de Humanidades (IH) e Coordenador de pesquisa na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Pedagogo, mestre e doutor em Educação formado pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), atua no setor de estudos “ensino de ciências e matemática para a Educação Infantil e Ensino Fundamental I”. Integra os Grupos de Pesquisa: Matemática e Ensino (MAES, vice-líder) e Grupo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em EtnoMatemática (GIEPEM).

MARCÍLIA CHAGAS BARRETO: Doutora em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (2002), com estágio pós-doutoral na Universidade de Quebec à Chicoutimi, em Educação Matemática (2006-2007). Mestra em Estudos Pós-graduados em Supervisão e Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1985). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Piauí (1979). Atualmente é professora adjunto M da Universidade Estadual do Ceará, vinculada ao curso de pedagogia e ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UECE). Lidera o Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES).

MARIA MADALENA DULLIUS: Possui Licenciatura Curta em Ciências e Licenciatura Plena em Matemática pela Fundação Alto Taquari de Ensino Superior, Mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Burgos-Espanha. Atualmente é professora Titular da Universidade do Vale do Taquari - Univates, atuando no Programa em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) e no Programa em Ensino (PPGEnsino). Tem experiência em Matemática Aplicada e Ensino de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Resolução de Problemas, Tecnologias no Ensino, Atividades Experimentais e Formação de Professores.

MARIANA SOUZA SABINO: Licenciada em Matemática pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central, campus da Universidade Estadual do Ceará (UECE) em Quixadá. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) no período de 2021-2023, com atuação em pesquisas sobre Geometria Diferencial e Geometria Dinâmica com uso do software GeoGebra. Possui, ainda, experiência como professora nos anos finais do Ensino Fundamental.

MIKAELLE BARBOZA CARDOSO: Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE, núcleo Formação de Professores de Ciências e Matemática). Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela UECE e especialização em Ensino de Matemática. cursou Mestrado Acadêmico em Educação (UECE) com ênfase na Formação de Professores. Atualmente é professora do Instituto Federal do Ceará (IFCE), campus Canindé, lecionando as disciplinas de Matemática e Educação Matemática nos cursos Técnicos,

Tecnológicos e graduações. É membro do Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES/UECE) e do Grupo de Pesquisa em Matemática Pura, Aplicada e Ensino (GPEMATE/IFCE).

MYKAI O AFONSO MESQUITA DE ALMEIDA: Licenciado em Matemática pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central (FECLESC), campus da Universidade Estadual do Ceará (UECE) em Quixadá. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no período de 2021-2022, e professor colaborador de Matemática no Cursinho UECEVest. Tem experiência profissional no Ensino Fundamental como professor de Matemática dos anos finais.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CARLOS IAN BEZERRA DE MELO: Mestre em Educação (UECE), especialista em Educação Matemática (UNOPAR) e licenciado em Matemática (UECE). Professor do curso de licenciatura em Matemática da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Diretor Regional da SBEM-CE (2022-2015).

GUTTENBERG SERGISTÓTANES SANTOS FERREIRA: Doutorando em Ensino de Ciências Exatas (UNIVATES), mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFC), especialista em Matemática e Física e licenciado em Ciências (habilitação em Matemática) (URCA). Professor de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE - Campus Juazeiro do Norte) e 1º Secretário da SBEM-CE (2022-2015).

WANDERLEY DE OLIVEIRA PEREIRA: Doutor e mestre em Matemática (UFC), e licenciado em Matemática (UECE). Professor do curso de licenciatura em Matemática da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e 2º Secretário da SBEM-CE (2022-2015).

VERUSCA BATISTA ALVES: Doutoranda em Educação (UECE), mestra em Ensino de Ciências e Matemática (IFCE), licenciada em Matemática (UECE) e 1ª Tesoureira da SBEM-CE (2022-2015).

ANTÔNIO MARCOS DA COSTA SILVANO: Doutor em Educação (UECE), mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFC), especialista no ensino de Matemática (UVA) e em Gestão e Avaliação da Educação pública (UFJF), e licenciado em Ciências (habilitação em Matemática) (UVA). Professor e Diretor de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE - Campus Cedro), e 2º Tesoureiro da SBEM-CE (2022-2015).

GISELE PEREIRA OLIVEIRA: Doutora em Educação (UECE), mestra em Ensino de Ciências e Matemática (UFC), especialista em Ensino de Matemática (FB-UNI), licenciada e bacharel em Matemática (UFC). Professora de Matemática na Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC) e 1ª Suplente da SBEM-CE (2022-2015).

ITALÂNDIA FERREIRA DE AZEVEDO: Doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/IFCE), mestra em Ensino de Ciências e Matemática (IFCE), especialista em Ensino de Matemática (UVA) e licenciada em Matemática (UVA). Professora de Matemática na Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC) e 2ª Suplente da SBEM-CE (2022-2025)

"Há neste livro um convite além da leitura. É importante que se considere a necessidade de ponderar como a mobilização dos estudos e das pesquisas realizadas no estado vem contribuindo com o fenômeno do ensino para a aprendizagem. Assim sendo, vamos percebendo que a Educação Matemática no Ceará se faz assim... do nosso jeito, com as nossas características, necessidades e anseios que a SBEM-CE vem acolhendo e se consolidando com o nosso trabalho."

