



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Campus universitário de Bauru
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

CYBELLE CRISTINA FERREIRA DO AMARAL

**UM (RE)PENSAR SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DOS
AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DOS
CONCEITOS MATEMÁTICOS**

**BAURU
2025**

CYBELLE CRISTINA FERREIRA DO AMARAL

**UM (RE)PENSAR SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DOS
AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DOS
CONCEITOS MATEMÁTICOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" UNESP, Faculdade de Ciências, campus de Bauru, para a obtenção do título de DOUTORA em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática)

Orientadora: Professora Dra. Daniela Melaré Vieira Barros

**BAURU
2025**

Amaral, Cybelle Cristina Ferreira do.

Um re(pensar) sobre a formação docente por meio dos ambientes digitais de aprendizagem para o ensino dos conceitos matemáticos/ Cybelle Cristina Ferreira do Amaral. - Bauru, 2025

220 f. : il.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru.

Orientador: Daniela Melaré Vieira Barros

1. Formação continuada. 2. Docentes que ensinam Matemática. 3. Ambientes digitais de Aprendizagem 4. Psicologia Histórico-Cultural. 5. Teoria da Atividade. I. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE CYBELLE CRISTINA FERREIRA DO AMARAL, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de fevereiro do ano de 2025, às 10h30min, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de CYBELLE CRISTINA FERREIRA DO AMARAL, intitulada **Um (re)pensar sobre a formação docente por meio dos ambientes digitais de aprendizagem para o ensino dos conceitos matemáticos**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. DANIELA MELARÉ VIEIRA BARROS (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Mestrado Profissional em Educação Inclusiva PROFEI / Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva PROFEI-UNESP, Profa. Dra. FERNANDA ARAÚJO COUTINHO CAMPOS (Participação Virtual) do(a) Unidade de Inovação Pedagógica / Universidade Aberta-Portugal, Profa. Dra. ADRIANA APARECIDA DE LIMA TERÇARIOL (Participação Virtual) do(a) Pós-Graduação em Educação / Universidade Nove de Julho - Uninove, Prof. Assoc. AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Química / Unesp - Câmpus de Bauru, Prof. Dr. MARCELO MAIA CIRINO (Participação Virtual) do(a) Departamento de Química / Universidade Estadual de Londrina. Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: aprovada . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. DANIELA MELARÉ VIEIRA BARROS

Assinado por: DANIELA MELARÉ
VIEIRA BARROS
Num. de identificação: 31841811

CYBELLE CRISTINA FERREIRA DO AMARAL

**UM (RE)PENSAR SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DOS
AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DOS
CONCEITOS MATEMÁTICOS**

A tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), “Júlio de Mesquita Filho”, da Faculdade de Ciências para obtenção do título de grau acadêmico de Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência de Bauru – SP/Brasil.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Data da defesa: 26/02/2025

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Daniela Melaré Vieira Barros (Presidente da banca/orientadora) do(a) - Departamento de Educação / UNESP – Bauru - SP e do Departamento de Departamento de Educação e Ensino a Distância (DEED) da Universidade Aberta (UAb) de Portugal – Lisboa – PT.

Prof. Dr. Aguinaldo Robinson de Souza do(a) Departamento de Educação / UNESP – Bauru – SP do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência de Bauru – SP/Brasil.

Profa. Dra. Fernanda Araújo C. Campos do(a). Universidade Aberta de Portugal – Lisboa – PT.

Profa. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol do Departamento de Pós Graduação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE) - Campus Vergueiro – São Paulo – SP

Prof. Dr. Marcelo Maia Cirino do(a) Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina – (UEL) - Londrina – PR

Dedico este trabalho a todos os docentes da Educação Básica que ensinam Matemática e que buscam sempre produzir uma base sólida de conhecimento em seus estudantes.

*A que dá o verdadeiro sentido ao encontro
é a busca, e é preciso andar muito para
se alcançar o que está perto.*

José Saramago

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida e por me proporcionar tantos momentos de aprendizagem, tanto dentro quanto fora do meu contexto de trabalho, tornando-me uma pessoa realizada e completa ao exercer minha profissão docente.

Ao meu esposo, Renato, que, mesmo diante das loucuras que a vida nos impõe e da correria insana do nosso dia a dia, percorre comigo lado a lado, ouvindo-me todos os dias sobre o que vivo e realizo na escola e em todos os momentos dessa trajetória de estudo, formação e trabalho docente.

Aos meus filhos, Renan e Murilo, que sempre me viram e acompanharam nesse processo formativo, desde a gestação e ao longo da minha graduação, pós-graduação e demais processos formativos. Sempre entenderam, me acompanharam, me ajudaram e me apoiaram, especialmente quando precisei dedicar tempo ao estudo, à leitura e à escrita da tese.

À minha querida orientadora, Prof.^a Dr.^a Daniela Melaré Vieira Barros, com quem me encontrei pela primeira vez na graduação da Universidade do Sagrado Coração. Ela se tornou uma grande amiga que sempre me incentivou a explorar o universo dos conhecimentos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação, e agora, no doutorado, desafiou-me a viver e conhecer outras formas de aprender e ensinar na educação básica. O destino novamente nos uniu para produzirmos mais essa contribuição para a formação docente, voltada ao uso dos ambientes digitais de aprendizagem. Suas palavras e sua presença, mesmo que virtual, mas tão próximas e reais, me deram sustentação para seguir em frente e concluir esta pesquisa. Além de toda parceria e apoio, sempre acreditou no meu potencial, mesmo quando eu mesma duvidava. Minha eterna gratidão.

Aos membros da Banca, que enriqueceram minhas leituras durante essa imersão de estudo, promovendo um salto qualitativo no meu desenvolvimento humano e profissional docente. Além disso, seus contributos pontuais e necessários foram essenciais para que este trabalho se tornasse um instrumento vivo e em constante movimento, nos processos formativos dos professores que ensinam Matemática, atrelados aos ambientes digitais de aprendizagem e voltados para a formação dos conceitos.

Ao Professor Rony Farto Pereira, por me acompanhar mais uma vez nesse momento formativo acadêmico, aceitando o convite para ler, corrigir e padronizar a escrita desta pesquisa, de forma admirável, tornando-a mais sofisticada.

À oportunidade de atuar como facilitadora na UNIVESP, ampliando meus conhecimentos sobre a educação a distância no ensino superior e consolidando minha prática docente enquanto professora formadora.

Ao Departamento Pedagógico – DPPPE – da Secretaria Municipal de Educação de Bauru, especialmente à Prof.^a Dr.^a Katia Abreu Fonseca, diretora do Departamento de Formação Continuada, e ao Professor Me. Felipe Aureliano, coordenador da área de Matemática, pela atenção dedicada, fornecimento de documentos e informações sobre os processos formativos dos docentes do Sistema Municipal de Ensino de Bauru. Agradeço também por sua participação pronta neste estudo, por meio da entrevista realizada por esta pesquisadora, e por permitirem sua efetivação dentro do contexto municipal de ensino.

Aos diretores do Departamento de Ensino Fundamental do município de Bauru, ao senhor secretário municipal, Professor Dr. Nilson Ghirardello, e a todos os envolvidos que acreditaram na potencialidade deste estudo e suas contribuições para a formação de professores, por me permitirem realizar meu doutorado sanduíche em Lisboa, em parceria com a Universidade Aberta de Portugal.

Aos funcionários da Secretaria da Pós-Graduação do Programa em Educação para a Ciência, ao coordenador, Professor Dr. Nelson Antônio Pirola, e a todos os professores com os quais tive o prazer e a honra de aprender ainda mais sobre o ensino e a formação docente, por estarem presentes sempre que surgia uma dúvida em relação ao programa, aos trâmites administrativos e aos estudos desenvolvidos em cada disciplina cursada.

Às minhas colegas de profissão e amigas para a vida: Marli Nabeiro, Suzana Pereira, Bárbara Takatama, Beatriz Brasil, Josiane Faxina, Valneide Buss, Camila Mieli, Larissa Lincoln, Araceli Gimenes, Patrícia Guerra, Luciana Cunha e Fabiana de Paula, pelas palavras de incentivo, apoio e compreensão nos momentos em que pensei que não poderia seguir em frente. As ações e as palavras de vocês me ajudaram muito ao longo dessa caminhada, motivando-me a sempre continuar.

Aos doutores da Universidade Aberta de Portugal, pela acolhida e por todo o ensinamento acerca da formação continuada docente a distância, durante o período em que estive em Lisboa.

À Professora Dr.^a Raquel Pacheco, que me proporcionou uma experiência de paz, amizade e acolhimento, durante meu doutorado-sanduíche em Lisboa, permitindo-me viver esse momento ímpar para o desenvolvimento dos meus estudos.

À CAPES, pelo apoio financeiro, o qual possibilitou viver a experiência docente e acadêmica em Lisboa, por meio do conhecimento adquirido na Universidade Aberta de Portugal, durante o período do doutorado-sanduíche, em 2024.

Aos docentes que ensinam Matemática e participaram diretamente da pesquisa, dedicando alguns minutos de seu tempo para responder ao questionário e acompanhando-me durante o processo de formação proposto, sinalizando suas necessidades, para que eu pudesse oferecer o meu melhor, nos apropriando dos conhecimentos matemáticos e proporcionando as melhores condições de aprendizagem para os estudantes do Ensino Fundamental.

Aos meus estudantes e suas famílias, que compreenderam prontamente minha ausência, uma vez por semana, durante esses quatro anos, para realizar esta investigação. Agradeço, em especial, à direção da EMEF “Etelvino Rodrigues Madureira”, na pessoa da Sr.^a Denise Ramirez, que me acolheu duas vezes na instituição durante minha caminhada docente, pelo apoio, confiança no meu trabalho, incentivo e esforço para realizar meus estudos em Portugal, sempre me lembrando de nunca desistir dos meus objetivos.

Minha eterna gratidão a todos aqueles que, direta e indiretamente, me ajudaram a chegar até aqui.

AMARAL, C.C.F. do. **Um (re)pensar sobre a formação docente por meio dos ambientes digitais de aprendizagem para o ensino dos conceitos matemáticos.** 2025. 220f. (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2025.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo conceber uma proposta formativa contínua, a partir da elaboração de diretrizes que contemplem o ensino e a formação dos conceitos matemáticos, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, apoiando-se nos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade. A pesquisa busca: i) conhecer os contextos de formação continuada em ADAs no Sistema Municipal de Ensino de Bauru; ii) compreender os pressupostos teórico-metodológicos da PHC e da TA; iii) analisar a formação continuada de docentes em Matemática; iv) reconhecer as contribuições dos ADAs para a formação de conceitos matemáticos; v) identificar as necessidades dos docentes nos processos formativos em ADAs; e vi) propor diretrizes para a formação de professores. A metodologia incluiu um questionário semiestruturado, aplicado a 30 docentes do Ensino Fundamental, uma entrevista com coordenadores das áreas de formação continuada e de Matemática, além de um instrumento de avaliação de curso aplicado a 13 docentes, todos via *Google Forms*. Os dados foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva, permitindo uma compreensão aprofundada das necessidades e lacunas no processo formativo. Os resultados da pesquisa revelaram que, apesar dos avanços no uso de ADAs, há lacunas no planejamento e organização das formações, especialmente no que tange ao conhecimento matemático que precisa ser abordado de forma mais efetiva. A análise indicou que os docentes enfrentam desafios relacionados ao domínio conceitual dos conteúdos e à adaptação ao uso dos recursos digitais. A pesquisa propôs, assim, diretrizes formativas sustentadas pelos aportes teóricos da PHC e da TA, visando à organização de processos formativos mais eficazes, sustentáveis, flexíveis, inclusivos e adaptáveis. Tais diretrizes têm o objetivo de qualificar a prática pedagógica dos docentes e promover a formação efetiva dos conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Formação continuada; Docentes que ensinam Matemática; Ambientes digitais de aprendizagem (ADAs); Teoria da Atividade (TA); Psicologia Histórico-Cultural (PHC).

AMARAL, C.C.F. do. **Um (re)pensar sobre a formação docente por meio dos ambientes digitais de aprendizagem para o ensino dos conceitos matemáticos.** 2025. 220f. (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2025.

ABSTRACT

This study seeks to develop a proposal for continuing teacher training, supported by the formulation of guidelines that involve the teaching and formation of mathematical concepts through digital learning environments and their respective tools. The proposal is anchored in the theoretical frameworks of Historical-Cultural Psychology and Activity Theory. The objectives of the research are: i) to investigate the contexts of continuous professional development in DLEs within the Municipal Education System of Bauru; ii) to understand the theoretical and methodological assumptions of HCP and AT; iii) to analyze the continuous training of mathematics teachers; iv) to recognize the contributions of DLEs to the formation of mathematical concepts; v) to identify the needs of teachers in formative processes within DLEs; and vi) to propose guidelines for teacher training. The methodology involved a semi-structured questionnaire administered to 30 elementary school teachers, interviews with coordinators from the areas of continuous professional development and mathematics, and a course evaluation instrument applied to 13 teachers, all conducted via Google Forms. Data were analyzed using Discourse Textual Analysis, enabling a comprehensive understanding of the needs and gaps in the formative process. The results revealed that, despite advances in the use of DLEs, there remain gaps in the planning and organization of professional development programs, particularly regarding the mathematical content that requires more effective addressing. The analysis indicated that teachers face challenges related to their conceptual mastery of the content and the adaptation to the use of digital resources. Consequently, the study proposes formative guidelines based on the theoretical contributions of HCP and AT, with the aim of organizing more effective, sustainable, flexible, inclusive, and adaptable professional development processes. These guidelines aim to enhance teachers' pedagogical practices and promote the effective formation of mathematical concepts.

Keywords: Continuous Professional Development; Mathematics Teachers; Digital Learning Environments (DLEs); Activity Theory (AT); Historical-Cultural Psychology (HCP).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Quadro-síntese da AOE.....	44
Figura 2- Eixos contributos para a investigação e o ponto de convergência	51
Figura 3- O que compõe os ODAS	75
Figura 4 – Movimento da coleta de dados.....	86
Figura 5 - Imagem (print) da mensagem enviada via Whatsapp.....	103
Figura 6 – Questionário enviado via Google Forms.....	104
Figura 7 –. Layout da plataforma Moodle do curso desenvolvido.....	130
Figura 8 – Planejamento da proposta formativa	131
Figura 9 – Codificação dos cursistas.....	132
Figura 10 - Composição do metatexto.....	136
Figura 11 – Infográfico sobre as diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação dos conceitos matemáticos	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – percurso teórico-metodológico da Pesquisa.....	90
Quadro 2 – Relação de propostas formativas aos docentes do Sistema Municipal de Ensino (2017 a 2022).....	98
Quadro 3 - Questionário para docentes que ensinam Matemática.....	101
Quadro 4 - Processo de unitarização.....	120
Quadro 5 – Processo de categorização – questões 9,10 e 11	122
Quadro 6 – Processo de categorização – entrevistas.....	125
Quadro 7 – Processo de categorização – <i>insight</i>	128
Quadro 8 - Encontros síncronos no processo formativo.....	132
Quadro 9 – Períodos assíncronos no processo formativo.....	136
Quadro 10 – Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos: Aspecto 1 – Elementos característicos dos ADAs e suas implicações	159
Quadro 11 – Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos: Aspecto 2 – Objeto de estudo e as possíveis necessidades docente	160
Quadro 12 – Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos: Aspecto 3 – Procedimentos didático-metodológicos para a formação dos conceitos matemáticos no ADAs.....	161
Quadro 13 – Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos: Aspecto 4 – Processo avaliativo da formação: contínua e processual nos ADAs.....	162
Quadro 14 – Proposta preliminar de ementa formativa.....	163

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento bibliográfico inicial	91
Tabela 2 – Levantamento bibliográfico intermediário	92
Tabela 3 – Levantamento bibliográfico final	94
Tabela 4 – Alinhamento das produções conforme a vertente teórica adotada pela pesquisa	95
Tabela 5 – Eixos temáticos contemplados nas formações: frequência e modalidade	100
Tabela 6 - Devolutivas da questão 9.....	114
Tabela 7 – Devolutivas da questão 10	117
Tabela 8 – Devolutivas da questão 11	118

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formação inicial de professores que ensinam Matemática	148
Gráfico 2 – Tempo de docência	149
Gráfico 3 – Eixos/Unidades Temáticas que os docentes sentem mais dificuldades em ensinar	150

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA – Ambiente Digital de Aprendizagem
ATPC – Atividade de Trabalho Pedagógico Coletivo
AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
B-ON - Biblioteca do Conhecimento *On-Line*
CCEF – Currículo Comum do Ensino Fundamental
DPPPE – Departamento Pedagógico de Projetos e Pesquisas Educacionais
EaD – Educação a distância
MEC – Ministério da Educação e Cultura
ODA – Objeto Digital de Aprendizagem
OMLPM – Olimpíadas Municipais de Língua Portuguesa e Matemática
RCAAP – Repositório de Acesso Aberto de Portugal
REA – Recurso Educacional Aberto
RED – Recurso Educacional Digital
SMEB – Secretaria Municipal de Educação de Bauru
TA – Teoria da Atividade
THC – Teoria Histórico-Cultural
UAb – Universidade Aberta
UNESP- Universidade Estadual Paulista
TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge* – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	23
INTRODUÇÃO	27
1- O ENSINO DA MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DOS CONCEITOS	31
1.1 Breve contextualização sobre os fundamentos teóricos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade para o ensino da Matemática	32
1.2 A atividade de estudo e suas contribuições para a organização do ensino	34
1.3 A atividade orientadora de ensino como recurso metodológico no processo formativo dos docentes que ensinam Matemática.....	36
1.4 A organização do ensino: a relação entre o conhecimento empírico e conhecimento teórico no contexto escolar.....	41
1.5 A formação dos conceitos matemáticos: o propósito de um processo formativo para os docentes que ensinam Matemática em ambientes digitais de aprendizagem.....	42
2- A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM PROCESSO A SER (RE)PENSADO	46
2.1 Como tudo começou... o percurso legal da formação continuada para o docente em atividade pedagógica.....	47
2.2 O docente e sua ação pedagógica.....	51
2.3 O conhecimento pedagógico: o saber docente entre ensinar e aprender.....	53
2.4 O processo formativo contínuo e colaborativo: o ensinar e aprender entre os docentes e formadores.....	54
2.5 A formação docente e o domínio de novas ferramentas e estratégias.....	56
2.6 Professores que ensinam Matemática: o processo formativo em questão	58

2.6.1 A formação continuada do professor que ensina Matemática enquanto atividade: a relação entre necessidade e motivo para a sua organização	59
2.6.2 As ações e as operações: a articulação entre a teoria e a prática para a formação dos conceitos matemáticos pelos professores, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem.....	61
3- OS AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM (ADAS) E SUAS FERRAMENTAS COMO ESPAÇOS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM: SEUS CONTRIBUTOS À FORMAÇÃO DOCENTE	63
3.1. Os ambientes digitais de aprendizagem e a formação continuada dos professores que ensinam Matemática: uma inclusão necessária.....	66
3.2 Formação docente a distância e a incorporação dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA): o uso pedagógico desses recursos não tão distantes da sala de aula.....	69
3.3 A avaliação de ODA: as implicações acerca do uso dessas ferramentas no decorrer do processo formativo docente.....	73
4- METODOLOGIA: O CAMINHO PERCORRIDO NESTE ESTUDO	76
4.1 Cenário da pesquisa e a natureza da investigação.....	77
4.2 Primeira parada: conhecendo o universo da pesquisa.....	87
4.3 Segunda parada: conhecendo a demanda docente e o processo formativo por meio de ambientes digitais de aprendizagem para o ensino da Matemática.....	97
4.4 Terceira parada: conhecendo os processos formativos sob a perspectiva de quem os organiza.....	101
4.5 Quarta parada: o processo de análise dos dados e seus fundamentos teórico-metodológicos.....	103
5- RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	108
5.1 A origem do corpus da pesquisa.....	108
5.2 A constituição do corpus sob o viés do docente que ensina Matemática sobre a formação continuada por meio de ADAS.....	109

5.3. O corpus sob o olhar dos formadores: os bastidores das formações.....	119
5.4. O corpus proveniente de uma formação docente: a materialização da prática.....	125
5.5 A constituição do metatexto: estabelecendo as relações entre conteúdo, forma e destinatário em um processo formativo por meio de ADAs.....	129
5.5.1 Os bastidores de um processo formativo: percepções e implicações a propósito de uma proposta de formação continuada.....	131
5.5.2 O docente e suas dificuldades: necessidades emergentes para os processos formativos por meio dos ADAs.....	136
5.5.3 O docente que ensina Matemática e a busca por conhecimentos pedagógico-digitais: colocando a “mão na massa”.....	140
6- DIRETRIZES PARA A CONCEPÇÃO DE UMA FORMAÇÃO CONTÍNUA PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: O DIÁLOGO ENTRE OS ELEMENTOS ESTRUTURANTES DA TEORIA DAS ATIVIDADES E AS CARACTERÍSTICAS DOS AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM.....	148
CONSIDERAÇÕES FINAIS	164
REFERÊNCIAS.....	170
APÊNDICES.....	181
Apêndice A.....	181
Apêndice B.....	182
Apêndice C.....	184
Apêndice D.....	185
Apêndice E.....	186
Apêndice F.....	187
Apêndice G.....	192
Apêndice H.....	198
Apêndice I.....	203

ANEXOS	213
Anexo A.....	213
Anexo B.....	216

APRESENTAÇÃO

Inicialmente, peço licença aos leitores para me apresentar de forma breve e sintética, em primeira pessoa, destacando alguns momentos importantes e determinantes no meu processo formativo, tanto inicial quanto continuado, em minha docência. Além disso, mencionarei como as experiências pessoais me trouxeram até esta fase do doutoramento.

O aporte teórico da Psicologia Histórico-Cultural nos meus estudos contínuos enquanto docente, tanto no ensino escolar, quanto no mestrado e agora também no doutorado, reforça a necessidade de refletir e escrever sobre como todo esse processo de constituição da minha função docente e de pesquisadora foi sendo construído ao longo dessa trajetória.

Desde a minha infância, desenvolvi uma forte afinidade com o ambiente escolar, frequentemente imaginando, durante os momentos de brincadeiras, a professora que almejava me tornar no futuro. A minha predileção pela Matemática sempre se destacou em relação às demais áreas do conhecimento. Embora fosse considerada uma boa aluna também nas outras disciplinas, a Matemática sempre despertou em mim uma sensação de inquietude e entusiasmo, especialmente ao enfrentar e resolver os problemas que surgiam, tanto no contexto escolar quanto fora dele. Contudo, ao longo da minha trajetória escolar, quando me eram apresentados exercícios desprovidos de contextualização com as situações do meu cotidiano, atividades repetitivas e de caráter memorístico, percebia que, ao resolver um desafio, conseguia aplicar a mesma solução aos demais problemas, sem que houvesse uma explicação satisfatória sobre o processo. A solução parecia se basear unicamente em fórmulas simplistas, que não atendiam às minhas curiosidades e inquietações a respeito do conteúdo.

Durante um curto período no ensino fundamental em uma escola privada, especificamente na 3ª série (atualmente 2º ano, sob o sistema do ensino fundamental de 9 anos), encontrei uma professora (querida Professora Márcia) que despertou ainda mais a minha motivação pela Matemática, ampliando o meu entusiasmo pela ciência, sempre presente nas minhas atividades diárias dentro e fora da sala de aula.

Com quase quinze anos, devido à perda de emprego dos meus pais na cidade em que morávamos e à mudança para o interior de São Paulo (Bauru, cidade natal deles), traçou-se uma nova rota de estudos para mim, permitindo que ingressasse no CEFAM (Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério), materializando o desejo de me tornar professora.

Durante esse processo formativo inicial, a inquietação e a curiosidade em sempre querer aprender despertaram em mim uma nova paixão: as tecnologias digitais, com o uso de computadores e da internet. Na década de 90 (precisamente 1995 e 1996), com a crescente presença da internet no Brasil e a inserção das tecnologias de comunicação e informação no

contexto educacional, por meio das salas de informática, busquei conhecimentos para integrar os saberes pedagógicos e didáticos com os conhecimentos computacionais, a fim de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Foi nesse contexto que ingressei, de forma concomitante (estudando em período integral no CEFAM e à noite no CTI-UNESP – Colégio Técnico Industrial da UNESP-Bauru), no curso de Tecnologias da Comunicação e Informação, com o objetivo de aprender sobre a programação de sistemas e, a partir disso, incorporar o uso de computadores e softwares educativos ao processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar.

Concluindo esse período de formação a nível de colegial (atualmente denominado Ensino Médio integrado ao profissionalizante) e já atuando como docente em duas escolas de educação infantil particular, chegou o momento de escolher meu curso de graduação. Embora tenha prestado vestibular para áreas como psicologia e odontologia (a pedido dos meus pais), a Pedagogia sempre me chamou a atenção, e o desejo de cursá-la tornou-se uma decisão natural.

Em 1998, ingressei na Universidade do Sagrado Coração, em Bauru. Por ser uma instituição privada, o sistema de ingresso e participação na graduação era por créditos (pagava-se por disciplina cursada no semestre), e, como recém-casada, com um salário insuficiente para cobrir as mensalidades, concluí meu curso de 4 anos em 7, ultrapassando inclusive a carga horária, pois durante esse período, fui contemplada com diversas mudanças curriculares no curso de Pedagogia.

Uma dessas mudanças foi a inserção das disciplinas de Tecnologias da Comunicação e Informação I e II, ministradas pela professora Daniela Melaré, que, além de contribuir para a minha formação enquanto docente, me proporcionou a oportunidade de ser selecionada, por meio de um processo seletivo, para desenvolver a função de monitora da disciplina. Essa experiência não só foi enriquecedora para o meu processo de formação, mas também ajudou a financiar minha formação acadêmica.

Ao concluir a graduação em 2004, e após prestar concurso para a Prefeitura Municipal de Bauru como professora substituta no ensino fundamental, fui convocada em fevereiro de 2005 para assumir o cargo em uma escola municipal.

Ao longo dos 20 anos de docência no sistema Municipal de Ensino de Bauru, vivi diversas experiências que enriqueceram minha formação, tanto como docente quanto como pesquisadora. Trabalhei como auxiliar-docente e, posteriormente, como docente no Sistema Sesi por quatro anos, fui professora substituta em uma escola renomada do sistema privado, atuei como coordenadora pedagógica e vice-diretora nas escolas do Sistema Municipal de Ensino de Bauru, e como professora formadora convidada pelo Departamento Pedagógico de Projetos e Pesquisas Educacionais, além de participar ativamente na elaboração e produção

dos Currículos Comuns do Ensino Fundamental nas áreas de Matemática durante os anos de 2012, 2016 e, mais recentemente, em 2023.

Nesse período, também tive a oportunidade de ingressar no mestrado profissional em Docência para a Educação Básica pela UNESP-Bauru, onde aprofundi meus estudos sobre o ensino de Matemática e os aportes teóricos que sustentam os documentos curriculares do Sistema Municipal de Bauru. Esse processo culminou na dissertação intitulada “A significação do conceito matemático de área expressa por estudantes provenientes de uma atividade orientadora de ensino.”

Em 2018, ao participar de um processo formativo promovido pela UNESP-Bauru, intitulado "Curso de Formação de Mediadores Pedagógicos Digitais para EaD", reestabeleci contato com a Professora Daniela Melaré e retomando nossos estudos durante essa formação.

Com a pandemia da COVID-19, durante os anos de 2020 e 2021, a necessidade emergente de oferecer o ensino remoto aliado ao uso das tecnologias digitais de comunicação e informação (TDIC) me levou a revisar os conhecimentos adquiridos durante o ensino médio, de forma mais atualizada e contextualizada. Percebi também as dificuldades dos colegas docentes de minha unidade escolar em utilizar essas ferramentas e identifiquei a carência de formação continuada adequada. Esse cenário me motivou a buscar um processo formativo que me permitisse pesquisar e estudar formas diferenciadas de atuação frente ao uso dos ambientes digitais de aprendizagem na área de Matemática.

Em 2021, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, com o objetivo de ampliar meus conhecimentos sobre o ensino de Matemática, a formação continuada de docentes e o uso de ambientes digitais de aprendizagem no ensejo de atrelá-los à minha prática docente.

Durante esses 4 anos de estudos e pesquisa, busquei me aprofundar nos fundamentos que envolvessem a formação de professores de Matemática e a utilização de ferramentas digitais nesse contexto formativo e na prática pedagógica. Desde então, atuei e participei da formação como tutora a distância em cursos de graduação pela Universidade Virtual de São Paulo – UNIVESP (2022 a 2024) e de extensão pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU (2024).

Ao final de 2024, fui selecionada, por meio de um processo seletivo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para realizar três meses de estudos em formato de doutorado sanduíche junto à Universidade Aberta de Portugal (UAb-Lisboa). A experiência contribuiu diretamente para os meus estudos, agregando elementos relevantes sobre o ensino à distância, especialmente na formação de professores.

Concluo esta minha apresentação destacando que, embora a minha trajetória tenha sido repleta de conquistas, ainda há muito a percorrer. Os passos dados até aqui me direcionam a uma busca incessante por respostas e possíveis ações que pretendo desenvolver em projetos futuros, com o objetivo de contribuir para que os docentes de Matemática possam oferecer um processo de ensino e aprendizagem efetivo, integrando a formação dos conceitos matemáticos por meio de ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas.

INTRODUÇÃO

Pensar no ensino da Matemática não envolve apenas a apreensão e o domínio que o docente deve ter para que sua prática pedagógica se torne efetiva no processo de aprendizagem dos estudantes. Ao ensinar Matemática, é necessário compreender os conceitos que a envolvem e como foram sendo constituídos ao longo da história da humanidade.

Para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, é fundamental que os aprendizes superem a condição de simplesmente dominar fórmulas pré-estabelecidas, por meio da realização de listas de exercícios mecânicos e descontextualizados, que não geram significados para os indivíduos durante o processo de escolarização. O ensino precisa ser baseado em situações que desafiem os estudantes e promovam a formação efetiva desses conceitos.

Esse trecho aborda aspectos relevantes da formação continuada de professores de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando as lacunas da formação inicial, concepções de ensino e aprendizagem, e a escolha de metodologias adequadas para a construção de conceitos matemáticos. Além disso, traz à tona a relevância crescente dos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs) nesse contexto, especialmente após a pandemia de Covid-19. A pandemia intensificou a necessidade de incorporar recursos digitais, potencializando o ensino e possibilitando que os professores explorem novas formas de organizar o ensino de Matemática.

Essas reflexões indicam um movimento para enriquecer o processo formativo contínuo, adaptando-o às exigências da atualidade e reconhecendo os ADAs como ferramentas que vão além do suporte, atuando como parte fundamental na mediação e desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. O desafio envolve tanto a apropriação técnica desses ambientes quanto o desenvolvimento de metodologias que utilizem a tecnologia para aprofundar o ensino dos conceitos matemáticos de forma significativa e interativa.

A motivação para estruturar e desenvolver esta proposta de pesquisa foi inicialmente constituída durante o processo formativo na graduação para a docência. Desde então, a preocupação com uma prática pedagógica focada na compreensão de como o estudante aprende e incorpora os conceitos matemáticos foi intensificada com a chegada da internet e o uso dos computadores nas escolas brasileiras. Isso

direcionou minha trajetória acadêmica para a busca de conhecimentos e possibilidades de estudo que pudessem contribuir para minha atuação docente.

Inicialmente, a oportunidade de atuar como monitora nas disciplinas de Tecnologias da Informação e Comunicação I e II, na Universidade do Sagrado Coração, estimulou a busca por conhecimentos teóricos e práticos voltados ao processo de ensino-aprendizagem e à integração de recursos tecnológicos, através de computadores e ferramentas digitais. Essa experiência possibilitou a articulação entre o ensino de conceitos matemáticos e a produção/uso de ferramentas digitais nesses ambientes de aprendizagem. No entanto, permanecia uma lacuna no processo formativo, especialmente no que dizia respeito ao conhecimento e domínio especializado no ensino desses conceitos. A formação pedagógica inicial em Matemática se mostrava insuficiente para compreender plenamente os conceitos e implementar metodologias diferenciadas que auxiliassem os docentes no processo de ensino.

Posteriormente, já atuando como docente no Ensino Fundamental e refletindo sobre essas inquietações, a necessidade de aprofundar conhecimentos sobre o ensino de conceitos matemáticos foi se ampliando e legitimando-se nos estudos realizados no Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica (Amaral, 2018). Durante esse período, foi proposta e desenvolvida uma situação desencadeadora de aprendizagem na área de Matemática, abordando o ensino do conceito de área a partir dos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural. Alinhada ao Currículo Comum do Ensino Fundamental de Bauru, ao final do estudo foi possível constatar as contribuições de uma organização do ensino pautada nos elementos estruturantes da Teoria da Atividade de Leontiev (1978, 1984), por meio de uma Atividade Orientadora de Ensino (AOE) proposta por Moura (1996, 2010), para a formação desse conceito pelos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

Nos bastidores deste estudo, surgiram algumas inquietações em relação à minha própria prática docente e ao meu processo formativo, levantando questionamentos desta natureza: Como posso aprimorar minha prática em sala de aula para ser capaz de implementar ações e operações que favoreçam a formação dos conceitos matemáticos pelos estudantes? Os processos formativos dos quais tenho participado me oferecem condições para aprimorar minha prática em sala de aula?

Buscando respostas para essas questões e possíveis mudanças em minha prática, participei de processos formativos contínuos na esfera municipal, tanto presencialmente quanto virtualmente. Isso gerou novas indagações sobre o processo formativo, especialmente em ambientes digitais de aprendizagem, como: quais condições os docentes procuram ao participar de formações continuadas? Quais conhecimentos são necessários, especialmente no uso de tecnologias em sala de aula, para garantir a participação e interatividade efetivas do professor e permitir que ele transpasse esses conhecimentos para sua prática? Quais elementos ou aspectos podem dificultar o processo formativo docente ao participar de uma formação em um ambiente digital de aprendizagem? Quais elementos devem sustentar uma formação continuada em ambientes digitais de aprendizagem para promover a formação e a incorporação dos conceitos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem?

Essas indagações tornaram-se ainda mais relevantes em minha atuação como docente e pesquisadora quando percebi a falta de condições teóricas e práticas — mesmo com um conhecimento básico sobre o uso de computadores no processo de ensino-aprendizagem — para reconfigurar e organizar o ensino de maneira a atender às necessidades educacionais impostas pelo contexto pandêmico da COVID-19 e pela suspensão das aulas presenciais.

Diante desse contexto e com as indagações sobre a formação continuada de professores que ensinam Matemática se ampliando, tive a oportunidade de ingressar no processo seletivo para o Doutorado, no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da Unesp, em Bauru, Brasil. Esse Programa tornou-se um espaço formativo no qual os objetos de estudo do meu projeto de pesquisa se alinhavam aos objetivos do Programa e às disciplinas oferecidas, promovendo minha busca por conhecimentos relacionados ao ensino de Matemática e às contribuições das tecnologias, no processo formativo docente.

Sabendo-se que esse processo de incorporação é lento e que a mudança na prática pedagógica não ocorre da noite para o dia, supõe-se que um dos elementos que impede o professor de integrar a formação dos conceitos matemáticos, em sua prática, seja a ausência de uma formação continuada a distância, voltada para aportes teóricos e práticos no ensino de Matemática fundamentados nos pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade, capaz de resgatar o movimento lógico-histórico do conceito. Além disso, destaca-se a importância de se articular essa

formação com recursos didáticos digitais que contribuam para a formação de conceitos matemáticos.

Nesse cenário, as questões norteadoras deste estudo podem ser sintetizadas nas seguintes indagações: quais são as possíveis lacunas presentes no processo de formação continuada que podem interferir na articulação entre teoria e prática dos docentes do Ensino Fundamental? Os ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas digitais podem contribuir para a formação de conceitos matemáticos na formação continuada de professores que ensinam Matemática?

Dessa maneira, duas hipóteses são levantadas para análise: a primeira postula que os professores de Matemática, especialmente os pedagogos, não recebem uma formação específica que considere as particularidades de sua formação inicial. A segunda suposição aponta que, mesmo entre os docentes que buscam um processo formativo, seja presencial ou a distância, muitos não encontram programas que atendam de maneira adequada às suas necessidades pedagógicas, tanto do ponto de vista teórico quanto prático no que tange a perspectiva histórico-cultural e da Teoria da Atividade.

Assim, o presente estudo tem como objetivo conceber uma proposta formativa contínua, a partir da elaboração de diretrizes que contemplem o ensino e a formação dos conceitos matemáticos, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, apoiando-se nos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade. O estudo visa aos seguintes propósitos de investigação: i) conhecer os contextos das formações continuadas propostas através do(s) ADA(s), desenvolvidas pelo Sistema Municipal de Ensino de Bauru - SP/Brasil, bem como suas estruturas e organizações, dentro do contexto da formação a distância; ii) compreender os pressupostos teórico-metodológicos da Psicologia Histórico-Cultural (PHC) e da Teoria da Atividade (TA), nos processos de ensino e aprendizagem na área de Matemática e na formação dos conceitos; iii) analisar o contexto das formações continuadas docentes voltadas ao ensino dos conceitos matemáticos em ambientes digitais de aprendizagem pelo Sistema Municipal de Ensino de Bauru (SMEB); iv) reconhecer as contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas como espaços formativos para professores que ensinam Matemática, almejando a formação dos conceitos; v) identificar, nos discursos docentes, as possíveis necessidades ou lacunas nos processos formativos oferecidos

em ADAs pelo SMEB, que envolvem o ensino e a formação dos conceitos matemáticos; e, por fim, vi) propor diretrizes formativas para docentes, sustentadas pelos aportes teóricos da PHC e da TA, por meio de ADAs e suas ferramentas, capazes de cooperar para a formação dos conceitos matemáticos.

Desse modo, o processo investigativo desta pesquisa, visando ao alcance de seu objetivo principal, está organizado em seis capítulos. O capítulo inicial, intitulado “O Ensino da Matemática e a Incorporação de Conceitos”, discorre sobre os fundamentos teóricos da perspectiva histórico-cultural de L. S. Vigotski (2008), a respeito do processo de desenvolvimento humano e das funções psíquicas superiores, de A. N. Leontiev (1978), sobre a Teoria da Atividade, abordando a Atividade de Estudo e a Atividade Orientadora de Ensino (Moura, 1996, 2016), que fundamentam o Currículo Comum do Ensino Municipal de Bauru (2016, 2023) e alicerçam a prática docente e a organização do ensino da Matemática.

O segundo capítulo, intitulado “Formação Continuada de Professores no Ensino da Matemática”, apresenta uma reflexão sobre a formação docente, direcionando o olhar ao seu protagonista, o professor, e ao seu papel fundamental no processo educativo. O estudo concentra-se na formação continuada desses professores, a partir das contribuições de Tardif (2014) e Gauthier (2006) sobre os elementos que constituem os saberes docentes no processo de formação; de Libâneo (2004, 2015) sobre a formação de professores na perspectiva histórico-cultural; e de Cedro (2008), Moura (2016), Sforzi (2008) e Moretti (2007) em relação à formação docente e à atividade pedagógica no ensino dos conceitos matemáticos.

O capítulo três, intitulado “Ambientes Digitais de Aprendizagem: Novos Espaços e Suas Contribuições para a Formação Docente”, contempla os fundamentos teóricos relacionados aos ambientes digitais de aprendizagem (ADAs), incorporados nos processos formativos de docentes e suas contribuições, sustentando-se nos estudos de Barros (2008, 2010), Lessa *et al.* (2019), Terçariol e Barros (2021), Paulin e Miskulin (2019), Mendes (2013), e Okada e Barros (2010).

Já o quarto capítulo, intitulado “A Metodologia da Investigação: O Caminho a Ser Percorrido”, tem o intuito de explicitar a trajetória metodológica desta pesquisa, evidenciando o conjunto de dados e informações que a compõem, com base nos pressupostos teórico-metodológicos utilizados e inseridos no cenário da investigação: a formação continuada dos docentes que ensinam Matemática, através de ambientes

digitais de aprendizagem. Para compor o *corpus* desse conjunto, o capítulo percorre a seguinte tríade: formação continuada docente, o ensino da Matemática e a formação dos conceitos, e ambientes digitais de aprendizagem, tornando-a o pilar central da investigação, de sorte a conceber uma formação continuada docente voltada ao ensino dos conceitos matemáticos, por meio dos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs), amparando-se nos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural.

Após esse cenário constituído, foi proposto um questionário, aplicado a 30 docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no Sistema Municipal de Ensino de uma cidade de médio porte do interior paulista, por meio de um questionário semiestruturado *on-line* (Apêndice H), elaborado no aplicativo *Google Forms*, contendo questões discursivas e objetivas.

Além disso, foi realizada uma entrevista com os coordenadores de área responsáveis pela formação continuada e pela área do conhecimento matemático do Departamento de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais (DPPPE), contendo oito perguntas que permitiram a esses responsáveis discorrerem sobre as propostas formativas aos docentes pertencentes ao Sistema Municipal de Ensino de Bauru. A entrevista foi feita por meio de gravações de áudio e vídeo, com o objetivo de compreender o processo de concepção, elaboração e desenvolvimento das propostas formativas dos professores, planejadas, desenvolvidas e avaliadas pelo poder público municipal, principal responsável pelo processo formativo desses profissionais

Por fim, a constituição do contexto metodológico da investigação incluiu também um questionário de avaliação (com questões objetivas e discursivas) referente a uma oportunidade formativa desenvolvida durante a pesquisa, no qual os docentes participantes puderam manifestar suas observações sobre os aspectos organizacionais, o conteúdo programático apresentado por esta pesquisadora, as estratégias adotadas pelos ambientes digitais de aprendizagem e o uso de suas ferramentas, a fim de promover a formação dos conceitos matemáticos.

No sexto capítulo, intitulado “Diretrizes para uma Proposta de Formação Contínua de Professores em Ambientes Digitais de Aprendizagem”, é exposta uma possível ação formativa, alicerçada nos aportes teóricos que contemplam a tríade deste estudo, promovendo a formação continuada de docentes e a incorporação dos

conceitos matemáticos em ambientes digitais de aprendizagem, atrelando-os à organização da atividade pedagógica.

Em suma, a presente investigação, intitulada *Um (Re)pensar sobre a Formação Docente por Meio dos ADAs para o Ensino dos Conceitos Matemáticos*, abarca os resultados da reflexão sobre o processo formativo docente dentro de um modelo organizacional acessível, sustentável, flexível, adaptável, colaborativo e inovador, buscando uma nova configuração da atividade pedagógica, com o objetivo de produzir novas práticas e competências pedagógico-digitais.

É importante destacar que, em alguns momentos da pesquisa, o termo “competência” será substituído por “capacidade”, pelo fato de que o primeiro se fundamenta, inicialmente, nos pressupostos piagetianos e, posteriormente, nos estudos de Philippe Perrenoud, os quais abordam uma concepção neoliberal da educação, focada principalmente na formação de indivíduos capazes de se adaptar à realidade que os cerca.

Nesse sentido, apoiando-se em Marsiglia *et al* (2017), entende-se que o uso do termo “competência” remete a um conhecimento que permite ser usado para novas formas de ação capazes de melhorar a adaptação desses indivíduos aos interesses da classe empresarial. Isso posto, infere-se que a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) sugere que os conteúdos escolares (o conhecimento científico) estão a serviço da ação humana e do mundo do trabalho, de modo que “[...] para os alunos, não cabe compreender a realidade para fazer a crítica e se comprometer com sua transformação, mas sim para entender melhor quais as ‘competências’ o mercado exige dos indivíduos” (Marsiglia *et al.*, 2017, p. 116) indo na contramão da perspectiva teórica adotada pelo currículo comum do Ensino Fundamental, o qual sustenta esta investigação.

Dessa forma, o termo “capacidade”, a partir dos pressupostos teóricos adotados, aponta que é na escola e em espaços formativos, como os ADA(s), que o sujeito (estudante e professor) se apropria dos saberes mais desenvolvidos da humanidade e, sob esse contexto,

[...] a apropriação de conhecimentos teóricos não pode ser um fim em si mesma, mas uma mediação para que os sujeitos (tanto docentes como os estudantes), ao saírem dos limites do conhecimento cotidiano, possam compreender a realidade como totalidade (o que abarca suas contradições e historicidade), e, ao entendê-la, possam construir as condições para a emancipação humana da sociedade do capital (Bauru, 2023, p. 36).

Assim, o termo “capacidade”, adotado nesta investigação, reflete que “[...] a prática do planejamento educacional, o saber técnico, determina as capacidades dos docentes para organizar as ações que serão desenvolvidas, objetivando a aprendizagem dos estudantes” (Bauru, 2023, p. 48).

CAPÍTULO 1 – O ENSINO DA MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DOS CONCEITOS

Ao refletir sobre o ensino da Matemática, no contexto escolar, é importante considerar os conhecimentos originados das atividades práticas humanas, que foram se constituindo ao longo da história da humanidade. A escola, como instituição, tem o papel principal de promover a aprendizagem dos estudantes, organizando e sistematizando os conceitos matemáticos.

Nesse contexto, supõe-se que a organização do ensino dessa área do conhecimento deva ser planejada de maneira adequada, possibilitando que se estabeleçam as relações entre "[...] o abstrato e o concreto, o geral e o particular, a qualidade e a quantidade, e o pensamento e a percepção" (Ilkenkov, 2007, p. 41, tradução nossa).

A abordagem da apropriação e da formação dos conceitos matemáticos, discutida neste capítulo, busca superar a prática comumente observada nas aulas de Matemática, na qual o estudante faz uso de recursos concretos e manipulativos, como as ferramentas digitais de aprendizagem, limitando-se a aplicar fórmulas e procedimentos matemáticos previamente ensinados. No entanto, essa prática nem sempre assegura que o conceito matemático e seus respectivos nexos conceituais sejam de fato internalizados pelo aluno. Contrapondo-se a isso, a organização do ensino da Matemática, com foco na formação dos conceitos por meio de ferramentas digitais, exige tanto do professor quanto dos processos formativos nos quais ele participa uma visão crítica sobre os conceitos matemáticos a serem ensinados e aos objetivos pedagógicos a serem alcançados, envolvendo assim, desde a seleção até a implementação dessas ferramentas. Ao longo desse processo, é essencial que as atividades que envolvam a formação dos conceitos matemáticos possibilitem a apropriação do conhecimento pelo estudante por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem contextualizadas.

Sabe-se que existem diferentes formas de ensinar e transmitir o conhecimento; entretanto, de acordo com Vigotskii (2017), nem todo ensino promove o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois "[...] um bom ensino é o que se adianta ao desenvolvimento" (Vigotskii, 2017, p. 114).

Sob essa perspectiva, é necessário compreender os pressupostos teórico-metodológicos da Psicologia Histórico-Cultural (PHC) e da Teoria da Atividade nos processos de ensino e aprendizagem em Matemática e na formação de conceitos.

Esses pressupostos constituem fundamentos teóricos essenciais para a organização do processo formativo dos docentes, auxiliando-os a planejar o ensino de forma integrada aos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, que atuam como recursos potencializadores no contexto escolar.

1.1 Breve contextualização sobre os fundamentos teóricos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade para o ensino da Matemática

Os fundamentos teóricos que sustentam essa perspectiva de ensino e aprendizagem em Matemática estão alicerçados na Psicologia Histórico-Cultural, inicialmente desenvolvida por Vigotski (2007, 2008, 2010), Vigotskii (2017) e seus principais colaboradores, Leontiev (1978, 1984) e Luria (2017), na antiga União Soviética. Mesmo em um contexto de guerra e conflitos, esses estudiosos buscavam instituir uma "nova psicologia" que permitisse compreender o desenvolvimento do psiquismo humano e das funções psicológicas.

Seus estudos indicavam que o desenvolvimento humano não se restringe apenas aos aspectos biológicos inatos, mas está também intimamente relacionado à interação social e ao meio cultural em que o indivíduo está inserido. Esse sujeito histórico, ou seja, aquele que se constitui por meio de processos de transformação e do conhecimento acumulado ao longo da história da humanidade (filogênese), vai se humanizando à medida que ocorrem mediações com signos e instrumentos culturais produzidos ao longo de sua existência e na relação com o meio. Esse processo ocorre sob um movimento dialético de objetivação, apropriação e superação, em que esses conhecimentos são incorporados para atender às necessidades do sujeito (Vigotski, 2007).

Sob essa perspectiva, o aparato teórico adotado por esta investigação apoia-se nas contribuições de Vigotski (2007, 2008, 2010) e Vigotskii (2017) sobre o desenvolvimento humano e as funções psíquicas superiores, bem como nos pressupostos teóricos de Leontiev (1978, 1984) quanto ao conceito de atividade, no contexto da educação escolar, especialmente para a formação do pensamento teórico e sua relação com o pensamento empírico no ensino da Matemática.

Ao se referir ao desenvolvimento humano no contexto escolar, Vigotski (2007) argumenta que a aprendizagem mobiliza processos internos de desenvolvimento por

meio da interação e cooperação entre o estudante e as pessoas em seu ambiente. A aprendizagem precede o desenvolvimento e, nesse sentido, o autor destaca:

Aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (Vigotski, 2007, p. 103).

Em relação ao conceito de atividade, na Teoria da Atividade, Leontiev o configura como aquela que promove o desenvolvimento das funções psíquicas superiores em função dos seus elementos estruturantes, como necessidade, objetivos, motivos, ações e operações.

Para Leontiev (1978), assim se configura a necessidade:

A primeira condição de toda atividade é uma necessidade. Todavia, em si, a necessidade não pode determinar a orientação concreta de uma atividade, pois é apenas no objeto da atividade que ela encontra sua determinação: deve por assim dizer, encontrar-se nele. Uma vez que a necessidade encontra sua determinação no objeto (se "objetiva" nele), o dito objeto torna-se motivo da atividade, aquilo que o estimula (Leontiev, 1978, p. 107-108).

Em relação ao conceito de motivo, Leontiev afirma que ele "[...] designa aquilo em que as necessidades se concretizam em objetivos nas condições consideradas e para as quais a atividade se orienta, o que a estimula" (Leontiev, 1978, p. 97). Ou, de forma mais clara, "[...] o motivo é o objeto da atividade, o que confere a ela uma direção determinada" (Leontiev, 1984, p. 83). Os motivos podem ser caracterizados como motivos compreensíveis ou motivos eficazes: o primeiro refere-se a motivos em que os indivíduos realizam suas "atividades" apenas para cumprir uma "tarefa" específica, como fazer o dever escolar para poder brincar no parque; o segundo ocorre quando o objetivo coincide com a atividade principal do indivíduo.

No ambiente escolar, o desafio do professor, ao organizar seu ensino, é transformar esses motivos compreensíveis em motivos eficazes, gerando assim novos motivos e novas atividades, o que promove um salto qualitativo no desenvolvimento psíquico dos alunos.

Em relação às ações, Leontiev as define como "[...] um processo cujo motivo não coincide com o seu objeto, pois pertence à atividade em que entra a ação considerada" (Leontiev, 1978, p. 297-298). Em outras palavras, as ações se formam por meio da imitação dos gestos e atitudes dos adultos, das interações mediadas verbalmente por um adulto mais experiente e do uso de instrumentos e objetos sociais.

Já as operações correspondem aos meios ou modos de realização de uma ação, ou de ações, dentro de uma atividade (Serrão, 2006, p. 112).

Compreender os fundamentos teóricos da perspectiva histórico-cultural que sustentam o ensino de Matemática, alicerçado pela Teoria da Atividade, permite aos docentes articular teoria e prática, nos ambientes digitais e em suas ferramentas. Essa compreensão auxilia na organização do ensino, para proporcionar aos estudantes uma aprendizagem voltada para a formação de conceitos matemáticos nas unidades temáticas (Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria e Estatística), conforme as diretrizes do Currículo Comum do Ensino Fundamental de Bauru - SP/Brasil (Bauru, 2023) e a BNCC (Brasil, 2018).

1.2 A atividade de estudo e suas contribuições para a organização do ensino

Quando se faz referência à atividade humana como aquela ação movida pela necessidade do sujeito em resolver determinadas situações, entende-se que, no caso da criança que ingressa no ambiente escolar, suas "atividades" são orientadas pelas interações com os outros e pela relação com o objeto naquele ambiente, com o objetivo de promover mudanças qualitativas nas funções psíquicas superiores. Nesse contexto, a atividade predominante durante o período de desenvolvimento das crianças em idade escolar é conhecida como Atividade de Estudo.

A atividade de estudo, segundo Davídov e Markova (1987), torna-se a base para o desenvolvimento das funções psicológicas, capacitando as crianças em idade escolar a se apropriarem dos conhecimentos, que são devidamente organizados e sistematizados pelo professor de forma intencional. Esse processo assemelha-se à maneira como esses conhecimentos foram constituídos ao longo da história da humanidade.

Os componentes da atividade de estudo, enquanto atividade principal do estudante, compreendem as tarefas de estudo (propostas pelo docente), as ações de estudo (realizadas pelos estudantes) e o controle e avaliação/autoavaliação.

De acordo com Davídov e Markova (1987), as tarefas de estudo estão relacionadas aos motivos gerados pelas problematizações, para as quais os estudantes estarão empenhados em buscar soluções. Essas propostas problematizadoras elaboradas pelo docente devem proporcionar aos estudantes as condições necessárias para que, de forma autônoma e em colaboração com seus

pares, encontrem as soluções. Quando essas soluções são apresentadas pelos estudantes, entende-se que elas representam as generalizações dos conhecimentos que foram sendo apreendidos durante o desenvolvimento das ações e operações.

Quanto às ações de estudo, os autores as descrevem como a materialização da comunicação e da realização do sujeito, de maneira coletiva, estabelecidas durante a atividade com o professor ou com as crianças de seu grupo. Essas ações consolidam o processo de assimilação, compreendido por Davíдов e Markova como "[...] o processo de reprodução, pelo indivíduo, dos procedimentos historicamente formados de transformação dos objetos da realidade circundante [...]" (Davíдов; Markova, 1987, p. 321).

Por fim, o controle e a avaliação/autoavaliação são entendidos como os momentos nos quais o estudante tem condições psíquicas de avaliar suas próprias ações, desde o início da proposta até seu percurso e os resultados alcançados, requalificando-os para novos conhecimentos.

Sobre o papel do docente na atividade de estudo, Asbahr (2016, p. 180) argumenta que,

[...] no processo de formação da atividade de estudo, o papel do professor é central, pois é ele quem organiza as tarefas de estudo e ajuda os estudantes na realização das ações de estudo, controle e avaliação. Dessa maneira, o professor paulatinamente cria situações que proporcionem aos estudantes a autonomia na resolução e proposição das tarefas de estudo e a formação da capacidade de estudar.

Assim, o docente acaba assumindo um papel importante nesse processo de organização do ensino, seus meios e suas situações desencadeadoras de aprendizagem, adequando-o às crianças.

É nesse ponto que se faz necessário esclarecer que, com o objetivo principal de conceber uma proposta formativa contínua, a partir da elaboração de diretrizes que contemplem o ensino e a formação dos conceitos matemáticos, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, apoiando-se nos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade, entende-se que, no momento em que o professor está em processo formativo, ele também está requalificando seu desenvolvimento psíquico. Isso ocorre porque, em decorrência de sua atividade dominante de trabalho, a atividade de estudo também se faz presente. Nesse contexto, o professor está sujeito a condições que lhe permitem assimilar os conhecimentos historicamente acumulados, transmitidos pela

formadora, e requalificar sua organização do ensino, visando à formação dos conceitos matemáticos.

Enfatizam Moura *et al.* (2016, p. 222):

No caso do professor e do estudante, incluem-se entre as ações e operações, as leituras, os estudos teóricos e práticos, reuniões, registros individuais e coletivos, as discussões em grupo, a elaboração de planos de aula, a escolha de instrumentos metodológicos, entre outros (Moura *et al.*, 2016, p. 222).

Nesse sentido, concorda-se com Moura *et al.* (2016), que destacam que "estar em atividade" envolve tanto o professor quanto o estudante, no sentido de desenvolver ações que visam a atender a um determinado objetivo, dentro de condições alinhadas ao ensino, que propiciam a realização das operações necessárias para que essas ações sejam efetivadas.

1.3 A atividade orientadora de ensino como recurso metodológico no processo formativo dos docentes que ensinam Matemática

A Atividade Orientadora de Ensino proposta por Moura (1996, 2016) e seus recursos teórico-metodológicos alinham-se à proposta deste estudo, ao abordar a organização do ensino e os conceitos matemáticos que podem promover a formação do conceito, estruturando a maneira como as ações e operações dos docentes e dos estudantes se efetivam ao longo do processo. Isso permite "[...] desenvolver o pensamento dos alunos, sua capacidade de analisar e generalizar os fenômenos da realidade, de raciocinar corretamente [...] e desenvolver suas faculdades mentais" (Kostiuk, 2005, p. 50), especialmente em relação aos conceitos matemáticos.

A organização do ensino, em todas as áreas do conhecimento, mas, em especial, no ensino da Matemática, precisa estar alinhada ao desenvolvimento da criança em idade escolar, que, segundo Elkonin (2009), encontra-se em uma fase do desenvolvimento em que a atividade predominante é a atividade de estudo. Ao conceber essa atividade como geradora do desenvolvimento cognitivo, por meio das tarefas de estudo, possibilita-se a formação de novos pensamentos e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores.

De acordo com Moura (2016), a definição de atividade para o ensino deve envolver o aluno em situações desencadeadoras de aprendizagem e de reflexão que

provoquem a necessidade do desenvolvimento de significados próprios dos conceitos em questão.

Leontiev (1978), nesse sentido, ressalta a atividade como a unidade da prática da vida humana orientando o sujeito no mundo objetivo:

A atividade é uma unidade molecular, não uma unidade aditiva da vida do sujeito corporal, material. Em um sentido mais estrito, quer dizer, em nível psicológico, **é a unidade da vida mediada pelo reflexo psicológico**, cuja função real **consiste em orientar o sujeito no mundo objetivo**. Em outras palavras, a atividade não é uma reação nem um conjunto de reações, mas **um sistema que tem estrutura, suas transições e transformações internas, seu desenvolvimento** (Leontiev, 1978, p. 66-67, grifo nosso).

Quando se refere ao ensino da Matemática, no contexto escolar, Moura (2002) coloca a Atividade Orientadora de Ensino como

[...] aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. É atividade orientadora porque define **elementos essenciais da ação educativa** e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam aos resultados esperados pelo professor. Este estabelece **os objetivos**, define as **ações** e elege os **instrumentos auxiliares** de ensino, porém não detém todo o processo, justamente porque aceita que os sujeitos em interação partilhem **significados que se modificam diante do objeto de conhecimento em discussão** (Moura, 2002, p.155, grifo nosso).

Essa forma de organizar o ensino de Matemática como atividade orientadora busca contemplar a inter-relação entre o professor e o estudante, permitindo que o docente reflita sobre suas ações e operações, requalificando-as para atender às necessidades dos estudantes e possibilitar o alcance dos objetivos propostos. Para tanto, esse modelo de organização do ensino pressupõe que a necessidade seja provocada nos estudantes por uma situação desencadeadora de aprendizagem.

A situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese do conceito, ou seja, sua essência, alinhando todas as ações humanas praticadas ao longo da história da humanidade e as necessidades que constituíram a forma como esses conceitos são compreendidos, no ambiente escolar.

Esse modo de organizar o ensino possibilita elaborar soluções ou sínteses dentro de um movimento lógico-histórico¹, no qual os estudantes possam compreender as necessidades humanas que provocaram a formação de determinados conceitos matemáticos e suas formas de apropriação pela humanidade

¹ Para saber mais sobre o movimento lógico-histórico de um conceito matemático, recomenda-se a leitura do capítulo 4.1 da Dissertação de Mestrado (Amaral, 2018), disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/153739>. Acesso em: 25 mar. 2023.

(Moura *et al.*, 2016). Assim, seu objetivo principal é promover a necessidade no estudante de se apropriar dos conceitos matemáticos, de maneira que suas ações estejam voltadas para a resolução de um problema, mobilizando-o para a atividade de aprendizagem.

Para que os elementos que estruturam a atividade (motivos, objetivos, ações e operações) sejam mobilizados nos estudantes dentro da situação desencadeadora de aprendizagem, os objetivos estabelecidos precisam estar alinhados aos conteúdos/conceitos a serem apropriados pelos estudantes. Nesse sentido, as ações devem ser desencadeadas a partir de condições reais para o desenvolvimento da atividade. Assim, em momentos coletivos e individuais, os aprendizes poderão se aproximar dos conceitos, requalificar novos pensamentos e ações e, conseqüentemente, incorporar novos conceitos.

As situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser configuradas por meio de três diferentes recursos teórico-metodológicos, que podem estar relacionados entre si e presentes em uma única Atividade Orientadora de Ensino, ou apenas com um deles, dependendo da intencionalidade e do objetivo definidos pelo professor no momento de sua organização: a história virtual do conceito, a situação emergente do cotidiano e o jogo com a intencionalidade pedagógica.

Para Moura e Lanner de Moura (1998, p. 12-14), a história virtual pode ser

[...] compreendida como uma narrativa que proporciona ao estudante envolver-se na solução de um problema como se fosse parte de um coletivo que busca solucioná-lo, tendo como fim a satisfação de uma determinada necessidade, à semelhança do que pode ter acontecido em certo momento histórico da humanidade (Moura; Lanner De Moura, 1998, p.12-14).

Ainda sobre a história virtual, os autores ressaltam que, com esse recurso, é possível colocar a criança em uma situação muito semelhante à vivida por seus antepassados, permitindo que os estudantes revivam tais ações de maneira ativa e coletiva, compartilhando esforços na busca por soluções para o problema proposto.

Ademais, os autores enfatizam que "[as] situações emergentes do cotidiano possibilitam à prática educativa a oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar a solução de problemas significativos para ela..." (Moura; Lanner de Moura, 1998, p. 12-14).

Para compreender o jogo com intencionalidade pedagógica, à luz dos fundamentos teórico-metodológicos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), Moura e Lanner de Moura (1998) explicam que

[...] o jogo com propósito pedagógico pode ser um importante aliado no ensino, já que preserva o caráter de problema. [...] O que devemos considerar é a possibilidade de o jogo colocar a criança diante de uma situação-problema semelhante à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos (Moura; Lanner de Moura, 1998, 12-14).

Nesse sentido, Moura (2016, p. 27) reafirma, com base nas palavras de Vigotski, que "[...] a relação da criança com a realidade circundante é social desde o início e, desse ponto de vista, podemos definir a criança como um ser maximamente social". Desse modo, a interatividade entre professor-estudante, estudante-estudante e estudante-objeto, associada à comunicação entre esses elementos na busca de soluções para resolver as situações, promove ações coletivas e o desenvolvimento das funções psíquicas, como preconiza Vigotski: "[...] vemos que as formas coletivas de colaboração precedem as formas individuais de conduta, que crescem sobre a base das mesmas e constituem suas progenitoras diretas e as fontes de sua origem" (Vigotski, 1997, p. 219).

Isso posto, pressupõe-se que a relação entre a atividade coletiva e a atividade individual transite primeiramente em uma situação social (interpsíquica) para, em seguida, ocorrer em uma situação individual (intrapíquica), requalificando suas funções psíquicas ao longo de seu desenvolvimento.

O processo de elaboração, desenvolvimento e mediação do professor, na Atividade Orientadora de Ensino (AOE), incide no desenvolvimento do psiquismo dos indivíduos envolvidos. Nessa perspectiva, ao considerar que os processos de ensino e aprendizagem configuram uma unidade entre as atividades de ensino e as de estudo, é possível afirmar que

[o] trabalho docente consiste, assim, na atuação do professor no ato educativo [...], mediando os processos pelos quais o aluno se apropria ou se reapropria do saber de sua cultura e o da cultura dominante, elevando-se do senso comum ao saber cientificamente elaborado. Nesse caso, uma boa parte do campo da didática refere-se às mediações, assumidas pelo professor, pelas quais promoverá o encontro formativo entre o aluno com sua experiência social concreta e o saber escolar (Libâneo, 1984, p. 149).

Com o intuito de ilustrar essa unidade dialética entre a atividade de ensino (atividade principal no trabalho do professor) e a atividade de aprendizagem (atividade principal para o estudante em idade escolar), a partir dos elementos estruturantes da atividade (Leontiev, 1978), foi elaborada uma síntese gráfica que configura o movimento do processo de desenvolvimento humano no contexto da educação escolar, por meio de uma AOE.

FIGURA 1 – Quadro-síntese da Atividade Orientadora de Ensino - AOE



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Nesse quadro-síntese, é possível observar que a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), especialmente na área da Matemática, revela uma unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem (concebida, nessa vertente teórica, como atividade de estudo), representando um movimento dialético importante no processo de organização do ensino do conceito matemático. Por essa razão, o termo "orientadora" está presente, pois, nesse movimento entre a atividade de ensino, desenvolvida pelo professor, e a aprendizagem/estudo, apropriada pelo estudante, os motivos e as necessidades precisam ser interdependentes, constituindo, assim, a atividade pedagógica.

Desse modo, os fundamentos teórico-metodológicos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), ancorados na perspectiva histórico-cultural e na Teoria da Atividade, apresentados nesta investigação, se configuram como uma possibilidade para o docente organizar o ensino na área da Matemática, permitindo a apropriação dos conhecimentos teóricos, no decorrer de um processo formativo contínuo, em ambientes digitais de aprendizagem. Isso sinaliza as condições essenciais no momento de organizar o ensino, por meio de suas ações e operações e do movimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos, requalificando suas mediações, nos processos de ensino e aprendizagem. Por sua vez, para os estudantes, a AOE oferece

situações desencadeadoras de aprendizagem, aproximando-os, de maneira coletiva, aos conceitos constituídos ao longo da história da humanidade, promovendo seu desenvolvimento e um salto qualitativo em suas funções psíquicas.

1.4 A organização do ensino: a relação entre o conhecimento empírico e conhecimento teórico no contexto escolar

Quando o sujeito ingressa na escola, ele traz consigo conhecimentos matemáticos empíricos adquiridos por meio de suas atividades práticas ao longo de sua história. Esses conhecimentos foram constituídos a partir de situações cotidianas e interações com o meio, que, de alguma forma, se mostraram como possíveis soluções para resolver determinados problemas.

Esse fenômeno não é desconhecido, pois, durante o desenvolvimento da história da humanidade, o ser humano (em sentido genérico, referindo-se à espécie humana) utilizou seus conhecimentos, observações e percepções para atender às suas necessidades no decorrer de suas atividades.

No entanto, esses conhecimentos são suficientes para formar um conceito matemático no ambiente escolar?

A resposta a essa questão vai além de um simples “sim” ou “não”, pois esses conhecimentos podem ser considerados, no contexto da educação escolar, como um ponto de partida para que o professor organize o ensino de maneira sistematizada e intencional. Isso permitirá promover a transposição desses conhecimentos para o nível teórico, conduzindo assim à formação do conceito.

Sob a perspectiva vigotskiana, o ensino dos conceitos científicos exige que o docente tenha um conhecimento mais aprofundado sobre os modos de apropriação da cultura humana. É por meio dessa apropriação que o processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores pode ser consolidado.

Para que haja essa compreensão por parte do docente, a organização do ensino, sob essa perspectiva, tem como finalidade a apropriação dos conceitos pelo estudante, de maneira a promover seu desenvolvimento, ao colocá-lo em atividade, permitindo-lhe um salto qualitativo na formação do pensamento, afastando-o de sua condição inicial. Nessa linha, Vigotski (2017, p. 115) afirma que “[...] todo o processo de aprendizagem é uma fonte de desenvolvimento que ativa numerosos processos, que não poderiam se desenvolver por si mesmos sem a aprendizagem.”

Essa relação entre a aprendizagem do conhecimento já elaborado pela humanidade e o desenvolvimento dos sujeitos também é expressa por Leontiev, ao considerar que “[...] o desenvolvimento mental da criança é um processo de assimilação da experiência do gênero humano” (Leontiev, 2005, p. 90).

Em face desse movimento dialético entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico que a educação escolar deve propiciar, especialmente no ensino dos conceitos matemáticos, há uma necessidade iminente de uma organização concebida para e pelo docente, de modo que suas ações e operações possam transitar entre as mediações dos conhecimentos trazidos pelos estudantes e os conhecimentos sistematizados oferecidos pela escola, a fim de possibilitar a apropriação desses conceitos.

Assim, essa organização se materializa inicialmente como uma proposta de formação continuada para os docentes que ensinam matemática, utilizando um ambiente digital de aprendizagem e suas ferramentas, instrumentalizando-os para o desenvolvimento de sua atividade de ensino com o uso desses recursos digitais, voltados para a formação dos conceitos matemáticos propostos pelo docente formador.

1.5 A formação dos conceitos matemáticos: o propósito de um processo formativo para os docentes que ensinam Matemática em ambientes digitais de aprendizagem

Quando se considera o atual contexto tecnológico em que vivem o professor e o estudante, torna-se difícil dissociar a organização do ensino sem levar em conta o uso dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas disponíveis, que são instrumentos capazes de potencializar tanto o ensino quanto a aprendizagem dos estudantes, especialmente quando se pensa na escola nos moldes que conhecemos até hoje.

Nesse sentido, as formações iniciais, mas, especialmente, as continuadas, buscam oferecer conhecimentos matemáticos por meio desses ambientes e ferramentas digitais de aprendizagem. No entanto, o que se observa é que esses momentos formativos ainda não são suficientes para o professor, embora sejam necessários na atual conjuntura.

Ante essa necessidade emergente, infere-se que, embora o professor seja um sujeito que está constantemente desenvolvendo sua atividade principal, o trabalho (o ensino) o torna um indivíduo que, ao buscar o conhecimento, em alguns momentos transpõe sua atividade principal para uma condição de atividade de estudo, também, por considerá-lo como um sujeito em processo contínuo de desenvolvimento, ao longo de sua formação docente.

Coadunando com Borba e Penteado (2016), entende-se que, ao utilizar os ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, o professor reflete

[...] sobre as dificuldades e obstáculos que encontra, ele pode vir a perceber que a escola, sobretudo a sala de aula, não é a fonte exclusiva de informações para os alunos. Atualmente as informações podem ser obtidas nos mais variados lugares. **Porém, sabemos que informação não é tudo, é preciso um espaço no qual elas sejam organizadas e discutidas.** A escola pode ser esse tal espaço. Um espaço pensado como se fosse uma "mesa" onde alunos e professores se sentam para compartilhar as diferentes informações e experiências vividas, **gerar e disseminar novos conhecimentos. O professor pode vir a perceber que cabe a ele compartilhar com seus alunos a responsabilidade pela organização dessa mesa de modo a constituí-la num ambiente de aprendizagem e geração de novos conhecimentos** (Borba; Penteado, 2016, p. 65, grifo nosso).

Através dessa reflexão, surge uma inquietação: como o professor pode organizar metodologicamente o ensino de Matemática de forma a proporcionar as condições de aprendizagem ao estudante, visando à formação do conceito, por meio de ambientes digitais de aprendizagem?

Para responder a essa questão, é necessário, primeiramente, considerar o processo formativo do docente voltado ao ensino dos conceitos matemáticos, que contemple a formação do pensamento teórico do estudante. Deve-se adotar os aportes teóricos que possibilitem um conceito de ensino capaz de promover um salto qualitativo no desenvolvimento humano do aluno, como o que se encontra na Teoria da Atividade e na Atividade Orientadora de Ensino, superando assim o ensino memorístico, mecânico e passivo.

Partindo desse pressuposto, o próximo passo formativo é instrumentalizar o docente nos conhecimentos que envolvem o uso dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, criando situações desencadeadoras de aprendizagem que promovam o acesso, o uso e a relação teórico-prática entre o conceito matemático a ser ensinado e as ferramentas digitais, de forma indissociável.

Isso coloca o estudante em uma posição mais ativa durante o processo de apropriação do conhecimento.

Alinhando-se à Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), a aprendizagem dos conceitos matemáticos está intrinsecamente relacionada à compreensão dos significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Esses significados podem gerar um sentido pessoal para os estudantes quando, por meio da mediação e da aprendizagem colaborativa, se estabelecem relações entre os conceitos apreendidos e outras áreas do conhecimento e/ou suas atividades práticas cotidianas.

Moran *et al.* (2016, p. 32) concordam, ressaltando que “[...] cabe ao professor definir quais, quando e onde esses conteúdos serão disponibilizados, e o que se espera que os alunos aprendam, além das atividades relacionadas a esse conteúdo”.

Dessa forma, as ferramentas disponíveis em ambientes digitais de aprendizagem, como malhas quadriculadas, ábacos, Tangram, Geoplanos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria, podem desempenhar um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. No entanto, o docente deverá integrar esses materiais a situações que promovam a reflexão e a sistematização, a fim de efetivar a formação do conceito.

Segundo Costa (2013, p. 47), a formação continuada de professores deve “[...] ser estruturada em torno das questões didáticas e pedagógicas”, nas quais os ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas podem potencializar as atividades escolares, privilegiando estratégias que possibilitem a exploração de novas formas de aprendizagem.

Em relação à formação docente em ambientes digitais de aprendizagem e ao uso de suas ferramentas visando à formação dos conceitos matemáticos, Costa (2013, p. 59) enfatiza que

[...] o verdadeiro potencial dos computadores está dependente principalmente do modo como as ferramentas são usadas e só existem quando, por seu uso em situações concretas se estimula o questionamento por parte do aluno na realização de um problema ou tarefa qualquer, envolvendo-os ativamente do ponto de vista intelectual e dentro das suas estruturas cognitivas num determinado momento lhe permitem realizar [...] (Costa, 2013, p. 59).

Contudo, o professor, em condições de “aprender para ensinar” e “ensinar para aprender”, por meio de um processo formativo com e/ou pelos ambientes digitais de aprendizagem, encontra-se em contínuo processo de requalificação do seu fazer

docente, constituindo, assim, a sala de aula como um espaço rico em aprendizagem e significações produzidas pelos estudantes em sua atividade principal, de maneira ativa e interativa. Essas significações, a partir da perspectiva de Vygotsky, são entendidas por Góes e Cruz (2006) como novas formas de agir e de pensar, das quais apenas aquelas que são apropriadas pela criança e pelo seu meio social acabam sendo retidas.

CAPÍTULO 2 – A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM PROCESSO A SER (RE)PENSADO

O campo de estudos acadêmicos voltados para a formação de professores tem se expandido significativamente nos últimos anos, em função de diversos fatores, como a prática pedagógica, os desafios e as dificuldades da docência, além das novas demandas da sociedade da informação e da comunicação. Contudo, é possível identificar que esses aspectos estão presentes tanto na formação inicial como na formação continuada dos docentes.

Nesta investigação, a problemática enfocada na pesquisa aborda a formação continuada de professores que ensinam Matemática, ou seja, aqueles que atuam no nível do Ensino Fundamental, pressupondo que não tenham uma formação específica nessa área do conhecimento.

Além de guiar as leituras e o aprofundamento nos fundamentos teóricos a respeito desse contexto, a necessidade individual da professora que atua nesse âmbito e é pesquisadora dessa área se acresceu de uma demanda a ser incorporada à prática docente, que vem exigindo novas formas de se pensar e oferecer a formação ao professor: o uso dos ambientes digitais de aprendizagem, através de seus objetos e suas contribuições para a formação dos conceitos matemáticos nos estudantes, no desenvolvimento da atividade pedagógica do docente..

Nesse sentido, o objetivo deste capítulo é analisar o contexto das formações continuadas para docentes direcionadas ao ensino dos conceitos matemáticos, em ambientes digitais de aprendizagem, no âmbito do Sistema Municipal de Educação de Bauru.

Para ilustrar essa nova vertente de estudo, optou-se por representar esta investigação acadêmica por meio do seguinte Diagrama de Venn²:

FIGURA 2 – Eixos contributos para a investigação e o ponto de convergência

² Segundo Martins (2014), Diagrama de Venn é um diagrama que possibilita a visualização de propriedades e de relações entre um número finito de conjuntos. Os diagramas de Venn são caracterizados por linhas fechadas, desenhadas sobre um plano, de forma a representar os conjuntos e as diferentes relações (de intersecção, reunião, diferença ou complementação) existentes entre conjuntos e elementos. Os diagramas de Venn foram desenvolvidos pelo matemático britânico John Venn.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Assim, o universo da presente pesquisa se encontra na interseção entre três aspectos: a formação continuada docente voltada para o ensino da Matemática, a formação de conceitos e o uso dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, no processo de ensino e aprendizagem.

Este capítulo, inicialmente, resgata de forma breve e sucinta os aportes legais que sustentam a prática formativa contínua docente, especialmente no ensino público, com o objetivo de refletir sobre esse instrumento mobilizador do professor, o qual permite a incorporação de novos saberes articulados às práticas inovadoras e ao seu desenvolvimento profissional. Para isso, são abordados os estudos de Gatti *et al.* (2000, 2010, 2019), Tardif (2014) e Imbernón (2009, 2010, 2011).

2.1 Como tudo começou... o percurso legal da formação continuada para o docente em atividade pedagógica

Sob o contexto legal, em nível federal (cf. Brasil, 1996), a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional estabeleceu, em um de seus capítulos, as alterações previstas em relação à estrutura para a formação dos profissionais da educação, no que diz respeito às novas condições para o exercício e a carreira do magistério. A Lei determinou que a formação dos profissionais da educação deverá ter como fundamentos "[...] a íntima associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço" (Gatti, 2000, p. 12).

No ano de 2002, o Conselho Nacional de Educação (CNE) promulgou as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, válidas para todas as licenciaturas, as quais deveriam se adequar a elas. Essas diretrizes propuseram uma coerência entre a teoria oferecida e a ação prática do futuro docente, além da

pesquisa, com foco no ensino e na aprendizagem, visando a compreender o processo de apropriação do conhecimento e a prática docente, desde o início da formação, promovendo a elaboração e o desenvolvimento de novos projetos (Brasil, 2002).

Com a criação e o advento da Universidade Aberta do Brasil, em 2006, por meio do Decreto nº 5.800/06, e o desenvolvimento da modalidade de educação a distância, com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior, no país (Brasil, 2006), surgiu uma nova possibilidade de formação para os docentes. Isso ensejou o oferecimento de oportunidades formativas inovadoras no ensino superior, com o uso de ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, nos processos de ensino e aprendizagem da Educação Básica, tornando-se recursos metodológicos valiosos para a formação dos conceitos matemáticos.

Com a Lei nº 11.502/2007, em seus incisos I e II, foram definidas orientações sobre como a formação inicial deve ocorrer, especialmente no modo presencial, combinada com o uso de recursos da EaD. Apesar da indicação de preferência pela modalidade presencial, na formação inicial, a lei permitiu a expansão dos programas desenvolvidos pela Universidade Aberta do Brasil (UAb) (Brasil, 2007).

Quanto ao Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009, instituiu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, viabilizando que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) fomentasse programas de formação inicial e continuada, com ênfase na importância da formação continuada como maneira de promover a requalificação e reflexão sobre o trabalho docente (Brasil, 2009).

Percebendo que a formação inicial ainda apresentava contradições em relação à ação docente, em 2015, foi elaborada a Resolução CNE/CP nº 02/2015 (Brasil, 2015), que trouxe novas diretrizes para os cursos de formação inicial e continuada de professores, revogando a Resolução CNE/CP nº 01/2002.

Em 2019, uma nova orientação sobre a formação de professores foi publicada, por meio da Resolução CNE/CP nº 02/2019 (BRASIL, 2019), que fixou novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, também denominada BNC-Formação. Tal Resolução reforçou ainda mais a relação com a implantação da Base Nacional

Comum Curricular da Educação Básica (BNCC), instaurada pelas Resoluções CNE/CP nº 2/2017 (implementação da BNCC) e CNE/CP nº 4/2018 (instituindo a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio/BNCC-EM, enquanto etapa final da Educação Básica).

A Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020, a qual dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica, explicita, em seu art. 3º:

As competências profissionais indicadas na BNCC-Formação Continuada, considerando que é exigido do professor sólido conhecimento dos saberes constituídos, das metodologias de ensino, dos processos de aprendizagem e da produção cultural local e global, objetivando propiciar o pleno desenvolvimento dos educandos, têm três dimensões que são fundamentais e, de modo interdependente, se integram e se complementam na ação docente no âmbito da Educação Básica: I - conhecimento profissional; II - prática profissional; e III - engajamento profissional [...] (Brasil, 2020).

Desde então, os processos formativos contínuos para docentes vêm passando por ajustes e reformulações, no que diz respeito à sua forma, conteúdo e ao destinatário (o docente atuante), buscando proporcionar condições para que esse profissional e o contexto escolar estejam alinhados às demandas da sociedade da informação e comunicação, como é referido no seu art. 7º:

A Formação Continuada, para que tenha **impacto positivo** quanto à sua **eficácia na melhoria da prática docente**, deve atender as características de: **foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; uso de metodologias ativas de aprendizagem; trabalho colaborativo entre pares; duração prolongada da formação e coerência sistêmica**: I - Foco no **conhecimento pedagógico do conteúdo** - pressupõe o **desenvolvimento de conhecimentos de como os estudantes aprendem, no uso de estratégias diferentes para garantir o aprendizado de todos e na ampliação do repertório do professor que lhe permita compreender o processo de aprendizagem dos conteúdos pelos estudantes**; II - Uso de metodologias ativas de aprendizagem - **as formações efetivas consideram o formador como facilitador do processo de construção de aprendizados que ocorre entre e/ou com os próprios participantes, sendo que entre as diferentes atividades de uso de metodologias ativas estão: a pesquisa-ação, o processo de construção de materiais para as aulas, o uso de artefatos dos próprios discentes para reflexão docente, o aprendizado em cima do planejamento de aulas dos professores**; III - Trabalho **colaborativo entre pares** - a formação é efetiva quando **profissionais da mesma área de conhecimento, ou que atuem com as mesmas turmas, dialoguem e reflitam sobre aspectos da própria prática, mediados por um com maior senioridade, sendo que comunidades de prática com tutoria ou facilitação apropriada podem ser bons espaços para trabalho colaborativo**, principalmente para professores de escolas menores, que não possuem colegas da mesma área de atuação para diálogo. IV - Duração prolongada da formação - **adultos aprendem melhor quando**

têm a oportunidade de praticar, refletir e dialogar sobre a prática, razão pela qual formações curtas não são eficazes, precisando ser contínua a interação entre os professores e os formadores, sendo, assim, a formação em serviço na escola **a mais efetiva para melhoria da prática pedagógica**, por proporcionar o acompanhamento e a continuidade necessários para mudanças resilientes na atuação do professor; e V - Coerência sistêmica - a **formação de professores é mais efetiva quando articulada e coerente com as demais políticas das redes escolares e com as demandas formativas dos professores, os projetos pedagógicos, os currículos, os materiais de suporte pedagógico**, o sistema de avaliação, o plano de carreira e a progressão salarial, sendo importante considerar sempre as evidências e pesquisas mais recentes relacionadas com a formação de professores, bem como as orientações do governo federal, de associações especializadas e as inovações do meio educacional, valendo atentar que, quando se trata da formação de professores, a coerência sistêmica alcança também a preparação dos formadores ou dos docentes das licenciaturas, cuja titulação se situa em nível de pós-graduação por exigência legal, uma vez que a docência nesse nível, pautada nos presentes critérios, pode propiciar, aos futuros professores, experiências de aprendizagem análogas àquela que se espera que o professor da Educação Básica propicie a seus alunos (Brasil, 2020, grifo nosso).

Apoiando-se nesse fundamento legal, entende-se que a formação continuada de professores deve se sustentar em quatro eixos basilares: ação pedagógica, conhecimento de conteúdo, trabalho colaborativo e domínio de novas ferramentas e estratégias.

Quanto à ação pedagógica, compreende-se que o professor, já atuando em sala de aula, necessita que as políticas públicas educacionais e seus sistemas de ensino ofereçam suporte formativo em serviço, desenvolvido de forma alinhada com as reais necessidades dos contextos e ambientes de atuação dos professores.

No que diz respeito ao conhecimento de conteúdo, o processo formativo deve disponibilizar possibilidades de apropriação e “[...] domínio dos conteúdos das disciplinas ou áreas de conhecimento em que atua, além de conhecer sua lógica curricular”, sustentando uma prática docente alicerçada “[...] no planejamento e desenvolvimento de sequências didáticas, recursos e ambientes pedagógicos, de forma a garantir aprendizagem efetiva de todos os alunos” (Brasil, 2020, p. 9).

Quanto ao trabalho colaborativo, a formação contínua docente, em serviço, visa a oferecer a oportunidade de aprender junto aos seus colegas de trabalho, por meio da mediação de um formador experiente, que propicie o engajamento coletivo entre os professores, em momentos de troca de ideias e experiências. Esse processo contribui para a apropriação dos conhecimentos inerentes à prática da docência, bem como para a concepção, aplicação e avaliação de estratégias capazes de melhorar o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula (Brasil, 2020).

Acerca do domínio de novas ferramentas e estratégias, entende-se que, no processo formativo em serviço, o docente possa

[...] compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens (Brasil, 2020, p. 8).

Diante da demanda por estruturar um processo contínuo de formação docente, considerando esses quatro aspectos, para conceber uma proposta formativa aos docentes que ensinam Matemática, é necessário compreender como esses elementos dialogam entre si.

2.2. O docente e sua ação pedagógica

Refletir sobre a profissão do professor/docente e o seu agir pedagógico exige, de antemão, compreender como a constituição desse profissional transcende a prática de transmissão de conhecimento científico, mas, ao mesmo tempo, envolve um conjunto de elementos que constituem o desenvolvimento profissional do professor, entre os quais se encontra o processo formativo docente.

Sobre o desenvolvimento profissional do professor, Imbernón (2011) esclarece que há uma diferença entre esse conceito e a formação do professor. Para esse autor, o desenvolvimento profissional do professor não se refere unicamente ao desenvolvimento pedagógico, a partir de conhecimentos voltados ao desenvolvimento cognitivo e teórico, mas deve ser concebido como “[...] qualquer intenção sistemática de melhorar a prática profissional, crenças e conhecimentos profissionais, com o objetivo de aumentar a qualidade docente, de pesquisa e de gestão” (Imbernón, 2011, p. 47).

Quanto à formação de professores, o mesmo autor destaca que este elemento é importante para o desenvolvimento, mas, de forma alguma, se torna único e determinante para promover uma mudança reflexiva sobre a prática do docente. É preciso que as instituições formadoras (sejam secretarias de educação ou profissionais formadores) atentem-se para o fato de que “[...] o professor, nesse contexto, é considerado um profissional prático, cujo saber é fundado sobre a reflexão antes, durante e após a ação” (Fiorentini *et al.*, 1999, p. 38), cooperando, assim, para

o desenvolvimento profissional do professor, no que tange à sua ação pedagógica (organização do ensino) e à aprendizagem de qualidade para os próprios professores.

Sob essa perspectiva, as políticas públicas voltadas ao processo formativo contínuo do docente têm passado, nos últimos tempos, por constantes transformações conceituais, estruturais e financeiras, com o objetivo de atender os docentes que buscam esses momentos de formação em serviço. Entretanto, antes mesmo de o docente se envolver com esses processos formativos, seus saberes já haviam sido constituídos ao longo de sua trajetória, pois sua ação pedagógica está alicerçada nesses saberes.

Coadunando com Gatti *et al.* (2019, p. 180),

[...] as concepções e práticas na formação docente não podem ocorrer sem considerar o contexto social e histórico em que essas concepções e práticas foram produzidas, bem como as condições efetivas em que os professores desenvolvem seu trabalho (Gatti *et al.*, 2019, p. 180).

Desse modo, promover uma formação docente demanda conhecer quem é esse docente e o que ele carrega consigo enquanto “bagagem” teórico-prática para organizar sua ação em sala de aula, como afirma Tardif (2014, p. 23):

[...] o conhecimento do trabalho dos professores e o fato de levar em consideração os seus saberes cotidianos permite renovar nossa concepção não só a respeito da formação deles, mas também de suas identidades, contribuições e papéis profissionais.

Na visão de Imbernón (2011, p. 55), uma formação docente

[...] deve propor um processo que dote o professor de conhecimentos, habilidades e atitudes para criar profissionais reflexivos ou investigadores. O eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento de instrumentos intelectuais para facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente, e cuja meta principal é aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a educação e a realidade social de forma comunitária.

Na sua trajetória formativa permanente, o docente alicerça sua ação pedagógica, quando pode

- Aprender continuamente de forma colaborativa, participativa, isto é, analisar, experimentar, avaliar, modificar etc. juntamente com outros colegas ou membros da comunidade.
- Aprender mediante a reflexão individual e coletiva e a resolução de situações problemáticas da prática. Ou seja, partir da prática do professor, realizar um processo de prática teórica.

- Aprender em um ambiente formativo de colaboração e de interação social: compartilhar problemas, fracassos e sucessos com os colegas.
- Elaborar projetos conjuntos e vinculá-los à formação (Imbernón, 2011, p. 73-74).

Desse modo, dentro da perspectiva do desenvolvimento profissional do professor, a formação permanente implica auxiliar o docente a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita avaliar a necessidade do processo de ensino-aprendizagem e a qualidade das inovações educativas que podem ser implementadas continuamente pelas instituições formativas. Além disso, essa formação deve ampliar as estratégias de ensino, levando em consideração o contexto sociocultural dos estudantes, no planejamento, diagnóstico e avaliação. Também deve permitir o desenvolvimento de competências para que o docente seja capaz de modificar suas ações educativas sempre que necessário, com o objetivo de alinhar sua prática à diversidade e ao contexto dos alunos, estreitando seu comprometimento com o ambiente escolar no qual está inserido.

2.3 O conhecimento pedagógico: o saber docente entre ensinar e aprender

O desenvolvimento profissional docente é um processo que se constitui a partir de diferentes perspectivas. No que diz respeito à formação continuada do professor, os saberes docentes vão sendo

[...] mobilizados e empregados na prática cotidiana, saberes esses que dela provêm, de uma maneira ou de outra, e servem para resolver os problemas dos professores em exercício, dando sentido às situações de trabalho que lhes são próprias (Tardif, 2014, p. 58).

Entretanto, esse processo pode se instalar de forma individual, propiciando o isolamento e uma compartimentação dos conhecimentos e das práticas docentes, baseados exclusivamente na própria experiência educativa.

Em contraposição a essa metodologia, a estrutura de uma formação continuada delineada a partir de uma perspectiva coletiva e colaborativa pressupõe que o processo seja desenvolvido dentro de um movimento dialógico, envolvendo discussões, debates e questionamentos, alinhando-se a uma modalidade de formação docente que se dá pela interação e troca de ideias e conhecimentos entre os participantes. Trata-se de “[...] um processo que pode ajudar a entender a complexidade do trabalho educativo e oferecer respostas mais eficazes às situações problemáticas da prática” (Imbernón, 2010, p. 65).

Nessa perspectiva, os saberes docentes são estruturados ao longo da ação pedagógica do professor. Esses saberes englobam um conjunto de competências que se desenvolvem ao longo do seu “saber ensinar na ação”, originadas de diferentes fontes.

Segundo Tardif (2014), para que possa realizar seu trabalho e solucionar diversas dificuldades,

[...] o professor deve ser capaz de assimilar uma tradição pedagógica transformada em hábitos, rotinas e truques do ofício; possuir uma competência cultural proveniente da cultura comum e dos saberes cotidianos que partilha com seus alunos; seja capaz de discutir com eles e fazer valer o seu ponto de vista, deve ser capaz de se expressar com uma certa autenticidade diante de seus alunos, deve ser capaz de gerir uma classe de maneira estratégica a fim de atingir objetivos de aprendizagem ao mesmo tempo em que negocia o seu papel, deve ser capaz de identificar certos comportamentos e de modificá-los numa certa medida, etc. (Tardif, 2014, p. 210).

De antemão, entende-se que essa pluralidade de saberes que configuram a ação pedagógica dos professores tem origem em seus processos formativos, que ocorrem em diferentes tempos e espaços. Entre esses saberes, destacam-se os conhecimentos práticos provenientes das suas experiências vividas, por meio de saberes empíricos e de senso comum. Ao mesmo tempo, há os saberes institucionalizados, adquiridos em centros de ciências da educação e instituições de formação de professores, que priorizam o estabelecimento das relações entre o empírico e o científico, entre a teoria e a prática. Esse processo proporciona um “vai-e-vem” constante e reflexivo entre a ação pedagógica e a formação teórica (de professores e formadores), em um cenário formativo colaborativo.

2.4 O processo formativo contínuo e colaborativo: o ensinar e aprender entre os docentes e formadores

Um dos aspectos relevantes que vem sendo estudado no cenário acadêmico relativo à formação continuada de professores é o trabalho colaborativo como uma metodologia formativa sustentável, ou seja, uma proposta capaz de provocar uma reflexão coletiva centrada na troca de interações e no intercâmbio de ideias e conhecimentos entre os membros do grupo docente.

Nesse contexto formativo, Imbernón (2009, p. 60) afirma que “[...] a colaboração é um processo que pode ajudar a entender a complexidade do trabalho educativo e dar melhores respostas às situações problemáticas da prática”.

No entanto, essa visão formativa colaborativa deve ir além da troca superficial de informações meramente ilustrativas sobre o que ocorre em sala de aula de cada professor, como se fosse uma exemplificação de determinadas situações. Tais trocas, embora comuns nas salas de aula, não devem ser vistas como um “muro das lamentações” dos professores, sem propostas de solução.

Ao contrário da visão simplista e infundada sobre o trabalho colaborativo nos processos formativos, essa metodologia de formação docente pressupõe um delineamento fundamentado na participação ativa dos membros do grupo e em um percurso metodológico baseado em casos que possam propiciar uma proposição crítica, e não meramente empírica, da formação. Esse processo é sustentado pelos pressupostos teóricos, ideológicos e atitudinais da prática docente, estendendo suas reflexões aos campos das capacidades, habilidades e atitudes necessárias à prática formativa do professor.

No que diz respeito à formação continuada, é necessário considerar os saberes já constituídos pelos professores e as especificidades de suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, Tardif (2014) esclarece que,

[...] tanto em suas bases teóricas quanto em suas consequências práticas, os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, de uma formação contínua e continuada. Os profissionais devem, assim, auto formar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após seus estudos universitários iniciais. Desse ponto de vista, a formação profissional ocupa, em princípio, uma boa parte da carreira e os conhecimentos profissionais partilham com os conhecimentos científicos e técnicos a propriedade de serem revisáveis, criticáveis e passíveis de aperfeiçoamento (Tardif, 2014, p. 249).

Do mesmo modo, para Imbernón (2009, p. 63),

[...] a formação assume assim um conhecimento que permite criar processos próprios de intervenção, em vez de dar uma instrumentalização já elaborada, para isso será necessário que o conhecimento seja submetido à crítica em função de seu valor prático, do grau de conformidade com a realidade e analisando os pressupostos ideológicos nos quais se baseia.

Uma vez que essa perspectiva formativa colaborativa se efetive no cenário educativo, seja dentro de uma instituição ou fora dela, é possível que ela se torne uma forma de combater o isolamento e o individualismo dos professores, transformando a fragmentação do trabalho educativo, a incomunicação e as práticas isoladas em um

contexto de compartilhamento de experiências, sejam elas bem ou malsucedidas, e de busca coletiva por soluções que beneficiem todo o grupo escolar. Essa abordagem prioriza a comunicação e a prática pedagógica reflexiva, diante das adversidades que podem comprometer a ação pedagógica.

Assim, o trabalho colaborativo entre professores e pesquisadores, dentro dos processos formativos, pode contribuir para "atenuar" a linha limítrofe entre a prática profissional docente e a investigação educacional acadêmica realizada nas universidades, e, em última instância, a ruptura entre teoria e prática.

Desse modo, o desenvolvimento de processos formativos colaborativos com os professores pode auxiliar no fortalecimento do conhecimento pedagógico do conteúdo diretamente relacionado à ação docente, conferindo, por conseguinte, a devida importância à atuação dos professores no processo de produção de conhecimento. Isso certifica que a atividade colaborativa entre professores e formadores é útil tanto para os docentes quanto para os formadores.

2.5 A formação docente e o domínio de novas ferramentas e estratégias

Não se pode negar que as informações que cercam os estudantes e professores a todo instante, com uma velocidade que nenhum contexto educacional e suas políticas conseguem alcançar, contrapõem-se a uma realidade em que a escola (enquanto espaço privilegiado para o conhecimento) e, possivelmente, seus docentes ainda avançam a passos lentos quando se trata de refletir sobre a prática docente, especialmente no que diz respeito ao domínio de novas ferramentas e à incorporação de ambientes digitais de aprendizagem como espaços formativos que podem ser integrados à sua ação pedagógica.

O acesso à informação, nos últimos tempos, assumiu um caráter mais democrático, proporcionando uma transformação no comportamento humano, visto que os recursos digitais possibilitam, atualmente, a comunicação, o acesso, a interação e a criação de novas formas de compreender o mundo, incentivando as pessoas à reflexão e ao posicionamento crítico no processo de apropriação do conhecimento.

No contexto acadêmico, os estudos indicam que o uso dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas pode contribuir para um avanço significativo nas relações sociais, culturais e econômicas. Entretanto, no cenário educacional, o que se

pode inferir é que os docentes tendem a utilizá-los apenas como recursos auxiliares no processo de sistematização do saber. Contudo, esses ambientes e suas ferramentas podem não estar sendo empregados de forma efetiva no processo formativo contínuo dos docentes.

Dessa maneira, os ambientes digitais de aprendizagem e seus objetos podem ser considerados recursos que favorecem a aprendizagem colaborativa entre os docentes, dentro dos processos formativos, ampliando as condições que envolvem a ação pedagógica, a interação e a cooperação entre os professores.

Sobre a formação docente, embora seus estudos não se concentrem no uso das TIC por meio dos ambientes digitais de aprendizagem (ADAs) e seus objetos de aprendizagem, Tardif (2014) destaca reflexões que evidenciam a importância dos docentes no domínio e adoção de ferramentas e estratégias inovadoras em seus processos formativos:

[...] a inovação, o olhar crítico, a “teoria” devem estar vinculados aos condicionantes e às condições reais de exercício da profissão e contribuir, assim, para a sua evolução e transformação. Nesse sentido, a inovação, o olhar crítico, a teoria são ingredientes essenciais da formação de um prático “reflexivo” capaz de analisar situações de ensino, e a reação dos alunos, como também as suas , e capaz de modificar, ao mesmo tempo, seu comportamento e os elementos da situação, a fim de alcançar os objetivos [...] (Tardif, 2014, p. 289-290).

Pensar na formação continuada docente que propicie inovação apresenta desafios em relação à sua estrutura, dentro de uma concepção crítico-reflexiva, superando a visão tecnicista e superficial, para o domínio e uso dos ambientes digitais de aprendizagem e seus objetos. Isso implica, conseqüentemente, em uma ação pedagógica vinculada a essas ferramentas, tornando-a mais acessível e diversificada. Dessa forma, oferece aos estudantes momentos de estudo enriquecidos pelos objetos digitais, como vídeos, podcasts, visitas virtuais, áudios, imagens, jogos, infográficos, entre outros, no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, a presente pesquisa se concentra na formação de professores de Matemática, sustentando-se nesses quatro aspectos formativos – ação pedagógica, saber docente, trabalho colaborativo e domínio de novas ferramentas – para que o processo formativo docente atenda às necessidades desses profissionais.

2.6 Professores que ensinam Matemática: o processo formativo em questão

Os professores que ensinam Matemática, especialmente no Ensino Fundamental I, salvo em alguns casos, podem não ter a formação específica nessa área do conhecimento, uma vez que, habitualmente, exige-se o curso formativo inicial na área da Pedagogia.

Embora possuam formação em Pedagogia, esses docentes podem ter tido contato com disciplinas que abordam o ensino da Matemática, mas com foco nos aspectos pedagógicos relacionados ao modo de ensinar determinado conteúdo. Esse ponto é de extrema relevância no processo inicial de formação, pois influencia diretamente a ação pedagógica do docente ao ensinar conceitos matemáticos. No entanto, percebe-se que ainda persiste uma lacuna nesse processo formativo, especialmente quando se reflete sobre a constituição do saber docente.

Salienta Mizukami (2013, p. 214, grifo nosso):

Focalizando-se na formação de professores de educação básica, questões antigas e recorrentes continuam sendo muito atuais, considerando diferentes contextos. Elas são permeadas tanto pela necessidade de se formar bons professores para cada sala de aula de cada escola, **quanto pelo desafio de oferecer processos formativos pertinentes a um mundo em mudanças** (Mizukami, 2013, p. 214, grifo nosso).

Nessa perspectiva, entende-se que o saber docente é constituído por diferentes fontes: a experiência pessoal na sua formação escolar, a própria ação docente, as formações iniciais e continuadas, e, enfim, todas as experiências vividas ao longo de seu processo formativo enquanto ser humano e profissional. Logo, percebe-se a necessidade de focar em formações continuadas para os docentes que ensinam Matemática, “[...] proporcionando-lhes uma base que permita conduzir o seu próprio crescimento na atividade de ensinar” (Gomes; Santiago, 2018, p. 33).

Quando o olhar se volta para a formação continuada desses professores, inicialmente, depara-se com a questão da formação inicial desses docentes. Na maioria das vezes, eles se formam em Pedagogia e, durante sua formação inicial, a disciplina de Matemática ou as que envolvem o ensino dessa área do conhecimento concentram-se mais no “como” ensinar Matemática, em detrimento, na maioria das vezes, da revisão e aprofundamento dos conceitos matemáticos específicos — ou seja, “o que” precisa ser ensinado nos anos iniciais. É nesse contexto que surgem as dificuldades relatadas pelos próprios professores, o que demanda a superação dessas

lacunas em seus processos formativos para que possam ensinar de maneira mais eficaz em sala de aula.

Desse modo, é possível elencar alguns elementos necessários para que uma formação continuada contribua para a ação pedagógica do professor que ensina Matemática nos anos iniciais, como: promover e ampliar a apropriação conceitual dos conhecimentos matemáticos que constituem o currículo; retomar os conteúdos matemáticos, a partir de uma reflexão crítica sobre o que deve ser ensinado aos estudantes, levando em consideração seu desenvolvimento psíquico e suas possibilidades cognitivas; e conhecer e refletir sobre a atividade de ensino (do professor) e de aprendizagem (do estudante), bem como sobre os fundamentos teórico-metodológicos para a formação dos conceitos matemáticos.

Assim, como parte fundamental da atividade de formação do professor que ensina matemática, uma ação pode ser considerada central no movimento formador: desenvolver atividades de ensino de conceitos matemáticos, fundamentadas na perspectiva de um ensino que impulse o desenvolvimento psíquico e as capacidades humanas (Munhoz; Moura, 2020, p. 363).

Logo, infere-se que, a partir dos pressupostos da Teoria da Atividade (Leontiev, 1984), as ações formativas podem se transformar em atividades, ou seja, quando a ação é orientada para organizar o ensino de modo a promover o desenvolvimento psíquico do aluno, ela se torna uma atividade específica dentro da formação: “[...] a atividade dirigida para a apropriação do conhecimento teórico como promotora do desenvolvimento das capacidades humanas, que tem o coletivo como referência” (Munhoz; Moura, 2020, p. 364).

2.6.1 A formação continuada do professor que ensina Matemática enquanto atividade: a relação entre necessidade e motivo para a sua organização

Considerar esse momento formativo na trajetória do professor é entendê-lo como uma unidade entre as atividades de ensino e estudo, mencionadas por Leontiev, em sua teoria, à medida que o docente vai assumindo uma posição de estudante, ao longo do seu processo contínuo de formação, atrelado à sua atividade laboral. Esse processo permite que o professor se aproprie de conhecimentos que favoreçam o aprendizado dos seus estudantes e compreenda como a formação dos conceitos matemáticos pode ser incorporada pelo aluno, durante o processo de aprendizagem.

Destarte, pensar na formação continuada de docentes que ensinam Matemática pela perspectiva da Teoria da Atividade (Leontiev, 1978, 1984), enquanto um processo psíquico diretamente ligado ao desenvolvimento humano, permite projetar a linha mestra do processo formativo por meio de um dos conceitos basilares dessa teoria: a estrutura da atividade.

Quanto à sua estrutura, Leontiev (1978) a define com base em determinados elementos, como a necessidade e o motivo, cujos conceitos estão intrinsecamente relacionados em qualquer atividade, como reforçado pelo autor: “A primeira condição de toda a atividade é **a necessidade**” (Leontiev, 1978, p. 107-108, grifo nosso).

Miola (2021) acrescenta:

Um sujeito articula necessidade e objeto quando ele busca satisfazer uma necessidade por **meio de um motivo**. O **motivo é o que leva o indivíduo a um determinado comportamento**, sendo aquele que move a ação e que está diretamente relacionado a uma necessidade que se idealiza (Miola, 2021, p. 23, grifo nosso).

Entrelaçando as ideias dos autores mencionados, no contexto formativo dos professores, entende-se que buscar uma formação continuada para docentes que ensinam Matemática, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem, envolve, essencialmente, promover situações de ensino (atividade dominante do professor) e de estudo (atividade dominante da criança). No momento do processo formativo, o papel do docente passa a ser semelhante ao do estudante, pois ele se encontra nas mesmas condições que provocam uma necessidade diretamente ligada a um motivo eficaz ou “geradores de sentido” para o seu desenvolvimento profissional.

Sobre esses motivos eficazes, Leontiev (1984) esclarece que são aqueles nos quais os indivíduos, ao realizarem suas atividades dominantes, as desempenham efetivamente, promovendo um salto qualitativo no seu desenvolvimento cognitivo e gerando novos motivos para aprenderem e se apropriarem de novos conhecimentos.

Diferentemente dos motivos compreensíveis, que são aqueles em que os sujeitos até “sabem” o que estão fazendo (lendo, escrevendo, contando, usando o computador, por exemplo), mas realizam as atividades movidos por um motivo que não é suficiente para agir autonomamente. Por exemplo, a atividade de participar de um curso formativo apenas para obter um certificado, progredir na carreira, conseguir um aumento salarial ou porque a equipe gestora obriga a utilizar a sala de informática não contribui para a produção de conhecimento nem promove o desenvolvimento.

Para tanto, a formação continuada de professores que ensinam Matemática e o uso dos ambientes digitais de aprendizagem precisam atender as necessidades desses docentes, a fim de transformarem os motivos inicialmente compreensíveis em motivos eficazes, além de coadunar o significado social (algo que é posto no mundo exterior do sujeito) que as formações imprimem ao sentido pessoal (algo com que o indivíduo se relacionou, do meio externo, que exprime de forma subjetiva) produzido nos professores, as ações e operações desenvolvidas em sala de aula, materializando a práxis pedagógica e a apropriação do conhecimento pelo estudante.

2.6.2 As ações e as operações: a articulação entre a teoria e a prática para a formação dos conceitos matemáticos pelos professores, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem

Sustentando-se na perspectiva teórica da Atividade, as ações e operações dentro do processo formativo para professores que ensinam Matemática, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem, dialogam de forma contínua com a necessidade e os motivos (eficazes).

Para Leontiev (1978), um conjunto de ações encadeadas e articuladas entre si, mobilizado pelo motivo, configura-se, no contexto de uma formação continuada, nas estratégias, procedimentos e práticas desenvolvidos pelos professores-formadores ao longo do processo formativo docente. À medida que cada ação se efetiva, as condições e os recursos utilizados para realizá-la são denominados por Leontiev (2017, p. 74) de operações.

Por operações, entendemos o modo de execução de um ato. Uma operação é o conteúdo necessário de qualquer ação, mas não é idêntico a ela. **Uma mesma ação pode ser efetuada por diferentes operações e, inversamente, numa mesma operação podem-se, às vezes, realizar diferentes ações: isto ocorre porque uma operação depende das condições em que o alvo da ação é dado, enquanto uma ação é determinada pelo alvo** (Leontiev, 2017, p. 74, grifo nosso).

É nessa relação entre ações e operações que os processos formativos para professores que ensinam Matemática podem se consolidar por meio dos ambientes digitais de aprendizagem. Enquanto o professor se apropria de conhecimentos sobre determinados conceitos matemáticos com a mediação do professor formador, ele também se familiariza com as ferramentas tecnológicas utilizadas como recursos

pedagógicos, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem e colaborando para a formação dos conceitos matemáticos em questão.

Nesse sentido, apoiando-se em Feitosa (2019, p. 38), pensar na formação continuada de professores que ensinam Matemática nos ambientes digitais de aprendizagem, sustentada nos pressupostos da Teoria da Atividade, possibilita “[...] compreender as funções cognitivas superiores dos sujeitos com a perspectiva de que elas são internalizadas no contexto sócio-histórico-cultural, mediadas por instrumentos e sistemas simbólicos que o homem utiliza para interagir com o meio”. Assim, a formação docente deixa de ser “um processo de atualização feito apenas por pessoas alheias ao contexto da sala de aula e passa a ser um verdadeiro processo colaborativo de aprendizagem” (Imbernón, 2010).

CAPÍTULO 3 – OS AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM (ADAS) E SUAS FERRAMENTAS COMO ESPAÇOS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM: SEUS CONTRIBUTOS À FORMAÇÃO DOCENTE

Com o avanço do mundo digital, diversas possibilidades no campo da educação e nos processos formativos de docentes podem ser exploradas pelas instituições de ensino e pelos responsáveis pela formação continuada de professores. Isso ocorre quando há uma integração efetiva entre o uso de ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas no processo de ensino e aprendizagem, e os aspectos pedagógicos que envolvem a formação docente, especialmente daqueles que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que é o foco desta pesquisa.

É importante considerar que muitos entraves e dificuldades ainda persistem em relação ao uso dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, tanto no ensino quanto na aprendizagem. A superação desses desafios tem ocorrido de forma gradual, especialmente após o período pandêmico da COVID-19. Durante esse período, o contexto educacional enfrentou o desafio de preparar os professores para o novo cenário de ensino remoto e ambientes digitais de aprendizagem, que buscavam garantir, na medida do possível, o acesso ao conhecimento científico, que antes era proporcionado em espaços físicos e, nesse momento, foi transferido para espaços virtuais de aprendizagem.

Mesmo antes desse cenário, Costa (2013) afirma que o subaproveitamento das potencialidades e dos recursos pedagógicos e formativos dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas sempre foi evidente nas escolas e centros de formação de professores. A dificuldade de implementar esses recursos de maneira efetiva nos processos de ensino e aprendizagem se tornou ainda mais clara nesse contexto educacional.

Assim, desde então, novas abordagens têm sido desenvolvidas para efetivar a implementação dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas no processo formativo dos professores, bem como em suas atividades de ensino, visando à aprendizagem dos estudantes. Essas ferramentas e estratégias são capazes de fomentar o desenvolvimento profissional docente e aprimorar sua prática pedagógica, especialmente na formação e apropriação dos conceitos matemáticos por meio dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas.

No que diz respeito ao uso das nomenclaturas “ambientes virtuais de aprendizagem” e “ambientes digitais de aprendizagem”, é necessário esclarecer como cada uma é compreendida no meio acadêmico e qual será adotada ao longo desta pesquisa.

A Sociedade Brasileira de Computação, segundo estudos realizados por Gomes e Pimentel (2021), define os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como sistemas de informação que, por meio de plataformas de distribuição, oferecem conteúdo e promovem a colaboração. Sua função principal é mediar o intercâmbio de materiais e facilitar a comunicação entre pessoas nas diferentes modalidades de ensino: presencial, semipresencial e a distância. Para esses autores, um AVA pode ser compreendido como um software desenvolvido para a web, com diversas aplicabilidades no contexto escolar, envolvendo o estudante, o professor e o conteúdo. Assim, entende-se que o termo "virtual" está relacionado ao que não possui existência física, enquanto "digital" refere-se à representação de algo em artefatos ou instrumentos eletrônicos.

Para Almeida (2003, p. 331), os ambientes digitais de aprendizagem são

[...] sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. **Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento; [...] elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos.** As atividades se desenvolvem no tempo, ritmo de trabalho e espaço em que cada participante se localiza, de acordo **com uma intencionalidade explícita e um planejamento prévio denominado design o qual constitui a espinha dorsal das atividades a realizar, sendo revisto e reelaborado continuamente no andamento da atividade** (Almeida, 2003, p. 331, grifo nosso).

Diante dessas considerações, a concepção de ambiente digital de aprendizagem fundamenta todo o percurso investigativo desta pesquisa, configurando-se como um espaço formativo intencionalmente organizado, no qual a apropriação de conhecimentos científicos ocorre de maneira mediada. Esse ambiente possui uma estrutura e critérios definidos para atender às características do grupo em formação. Assim, adotar o termo “ambientes digitais de aprendizagem” como um espaço formativo interativo implica uma proposta de educação e formação a distância que, embora disponível no espaço virtual, oferece suporte por meio de ferramentas digitais (como vídeos, jogos, objetos digitais de aprendizagem, *e-books*, mapas etc.),

que funcionam como instrumentos de interação e mediação nas atividades. Dessa forma, ampliam-se as comunicações entre os docentes para além do espaço-tempo dos encontros presenciais, em processos formativos que combinam encontros presenciais e/ou síncronos com atividades a distância durante períodos assíncronos.

Tomando a escola como um espaço privilegiado e responsável pela transmissão e apropriação do conhecimento científico, em um contexto no qual a informação e a comunicação se materializam em uma velocidade inquietante, observa-se que a docência exige um processo formativo contínuo que articule conhecimentos pedagógicos e tecnológicos. Assim, a formação continuada de professores, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem, precisa ser repensada nas formas de ensinar (metodologia), requalificando as maneiras de aprender (destinatário), pesquisar, e promovendo a superação dos conhecimentos de senso comum dos estudantes pelo conhecimento científico (conteúdo) oferecido no ambiente escolar. Esse processo deve concretizar-se em alternativas metodológicas que integrem o uso de ferramentas digitais e novas estratégias de ensino.

Nesse contexto, o objetivo desta investigação é conceber uma formação de professores a distância que ofereça condições didáticas adequadas à prática pedagógica no processo de ensino e aprendizagem, especialmente na sociedade da informação e comunicação, em que os docentes estão adquirindo novas habilidades e formando sua identidade profissional com o uso e a incorporação de ferramentas digitais. Esse processo é essencial para o ensino e aprendizagem e para a formação dos conceitos matemáticos.

De acordo com Ponte *et al.* (2003, p. 163), uma parte essencial do conhecimento profissional dos docentes em relação às TIC envolve seu uso como ferramentas cada vez mais presentes na prática dos professores que ensinam Matemática:

Os professores precisam saber **como usar os novos equipamentos e software e também qual é o seu potencial, quais são seus pontos fortes e seus pontos fracos**. Essas tecnologias, mudando o ambiente em que os professores trabalham e o modo como se relacionam com os outros professores têm um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo na sua identidade profissional (Ponte *et al.*, 2003, p. 163, grifo nosso).

Miskulin (2003) reforça que os ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas vão além de recursos que os professores podem usar para motivar suas aulas; eles são, sobretudo, meios capazes de oferecer aos alunos novas formas de

produzir e compartilhar conhecimento, além de oportunizar uma formação docente que requalifique a práxis pedagógica de maneira alinhada aos anseios da sociedade.

Em consonância com os autores mencionados, entende-se que conhecer apenas a existência de ferramentas digitais e ambientes virtuais que possam potencializar a atividade docente no ensino de Matemática não é suficiente para concretizar essas possibilidades na prática: é necessário aprender a integrar essas ferramentas, explorando todas as potencialidades que oferecem para o ensino e a formação de conceitos matemáticos.

Nesse sentido, o uso de ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas no próprio processo formativo requer que o professor adote um papel ativo e crítico em relação às potencialidades dessas ferramentas, superando a lógica de mero consumo e passando a vê-las sob a perspectiva de produção, como instrumentos facilitadores da aprendizagem dos estudantes.

3.1. Os ambientes digitais de aprendizagem e a formação continuada dos professores que ensinam Matemática: uma inclusão necessária

Os ambientes digitais de aprendizagem, enquanto novos espaços formativos, afirmam sua importância na sociedade da informação e comunicação, com um alcance que ultrapassa os limites das escolas e centros de formação continuada de professores, pois transformam as formas de produzir conhecimento e renovam as maneiras pelas quais os docentes podem interagir com o professor formador e com seus pares.

A competência pedagógica digital a ser desenvolvida pelo professor, conforme a BNCC (Brasil, 2018), decorre da presença cada vez mais frequente das tecnologias e dos recursos digitais no cotidiano das escolas. Isso torna a incorporação e o uso desses recursos ainda mais acessíveis nos diversos ambientes digitais de aprendizagem, contribuindo, assim, para a inclusão digital.

Consequentemente, novas demandas para a formação docente, por meio dos ADAs e de suas ferramentas, ganham força, trazendo à tona uma concepção formativa que não exige um profundo conhecimento técnico do professor sobre a inclusão e o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, espera-se que ele atue de maneira

sustentável como mediador nesse processo, articulando essas ferramentas com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes (Brasil, 2018).

Em virtude dessa nova realidade, as ferramentas digitais utilizadas na educação escolar demandam mudanças nas práticas pedagógicas, especialmente em relação ao domínio conceitual dos conhecimentos matemáticos por parte do professor, vinculado ao currículo, bem como às competências pedagógico-digitais exigidas desse profissional.

O movimento entre o domínio conceitual dos conhecimentos matemáticos e o desenvolvimento da competência pedagógica digital, no contexto de um processo formativo, torna-se um eixo central para a constituição de uma prática pedagógica reflexiva sobre a ação docente integrada aos ambientes digitais de aprendizagem e ao uso de suas ferramentas. Isso implica que o professor adapte essas novas demandas educacionais à sua prática, deixando de ser um mero transmissor de conhecimento para atuar como mediador entre o conhecimento científico e os estudantes, por meio das TDIC.

Nesse contexto, a formação continuada do professor, mediada pelos ADAs e suas ferramentas, especialmente para aqueles que ensinam Matemática, revela-se um campo fértil no cenário acadêmico. Silva (2019) afirma que esses

[...] professores possuem um papel importante **como mediadores entre o conhecimento e os alunos, mas necessitam desenvolver competências pedagógico-digitais para integrá-las na prática pedagógica e ao currículo escolar.** [...] implica **debater questões conceituais e discutir, contextualizar e estabelecer critérios metodológicos**, subsequentemente com estudo e pesquisa dos processos cognitivos dos professores **para fornecer diretrizes para implementação de novas propostas e projetos no fazer docente** (Silva, 2019, p. 59, grifo nosso).

Ao se referir aos ambientes digitais de aprendizagem como potenciais espaços virtuais formativos para docentes, é possível estabelecer um diálogo sobre os quatro estilos de aprendizagem nesses ambientes (prático, reflexivo, pragmático e teórico). Alexandre e Barros (2020) discutem aspectos essenciais relativos ao perfil de cada professor, os quais podem influenciar sua interação com esses novos espaços formativos e com o uso de objetos digitais de aprendizagem, além de afetar a definição e organização de estratégias no planejamento do ensino, especialmente na área de Matemática.

Segundo Barros (2008), os estilos virtuais de aprendizagem podem ser classificados como ativo, reflexivo, teórico e pragmático, cada um com características particulares, descritas da seguinte forma:

As pessoas em que **o estilo ativo predomina**, gostam de novas experiências, **são de mente aberta, pessoas do aqui e do agora, que gostam de viver novas experiências**. Seus dias estão cheios de atividades: em seguida ao desenvolvimento de uma atividade, já pensam em buscar outra. Gostam dos desafios que **supõem novas experiências e não gostam de grandes prazos**. São pessoas de grupos, **que se envolvem com os assuntos dos demais e centram ao seu redor todas as atividades**. [...]

No **estilo reflexivo** [...] gostam de **considerar a experiência e observá-la sob diferentes perspectivas; reúnem dados, analisando-os com detalhes antes de chegar a uma conclusão**. Sua filosofia tende a ser prudente: gostam de considerar todas as alternativas possíveis antes de realizar algo. Gostam de observar a atuação dos demais e criam ao seu redor um ar ligeiramente distante e condescendente. [...]

No **estilo teórico** [...] as pessoas que **se adaptam e integram teses dentro de teorias lógicas e complexas**. Enfocam problemas de forma vertical, por etapas lógicas. Tendem a **ser perfeccionistas; integram o que fazem em teorias coerentes. Gostam de analisar e sintetizar**. São profundos em seu sistema de pensamento e na hora de estabelecer princípios, teorias e modelos. Para eles, **se é lógico é bom. Buscam a racionalidade e objetividade**;

O **estilo pragmático envolve** [...] **peessoas que aplicam na prática as idéias**. Descubrem o aspecto positivo das novas idéias e aproveitam a **primeira oportunidade para experimentá-las**. Gostam de atuar. Tendem a **ser impacientes quando existem pessoas que teorizam. São realistas quando tem que tomar uma decisão e resolvê-la**. Parte dos princípios de que “sempre se pode fazer melhor” e “se funciona significa que é bom” (Barros, 2008, p.17-19, grifo nosso).

As características de cada estilo de aprendizagem nos espaços virtuais podem auxiliar os professores formadores a organizarem e reorganizarem as ações e operações na formação docente nesse novo ambiente formativo. Esses estilos oferecem *insights* sobre como cada professor se apropria dos conhecimentos científicos, no caso, no campo da Matemática, e desenvolve novas competências, explorando também estilos de aprendizagem que não são predominantes em seu perfil.

Salienta Barros (2009, p. 58):

As bases da teoria contemplam sugestões e estratégias de como trabalhar com os alunos para o desenvolvimento dos estilos não predominantes. O objetivo é ampliar as capacidades dos indivíduos para que a aprendizagem seja um ato motivador, fácil, comum e cotidiano. [...]quanto mais o indivíduo tiver uma variedade de formas de assimilação de conteúdos, melhor ele vai

conseguir aprender e construir conhecimentos, preparando-se para as exigências do mundo atual (Barros, 2009, p. 58).

Essas características, quando evidenciadas pelos docentes em formação por meio da interação e mediação nos encontros síncronos, e observadas nas suas manifestações quanto ao uso das ferramentas digitais nos períodos assíncronos, podem fornecer elementos essenciais para organizar essa formação. Isso auxilia na metodologia adotada e na definição de objetivos e estratégias para a formação dos conceitos matemáticos, o uso dos ambientes e ferramentas digitais e suas inter-relações no processo de ensino e aprendizagem.

Apoiar-se nos contributos dos estilos de aprendizagem em espaços virtuais (Barros, 2010) não visa a definir ou classificar a qual estilo cada docente pertence, nem rotulá-lo de forma isolada para priorizar ou limitar suas estratégias. O objetivo, ao contrário, é reconhecer as características mais dominantes que correspondem à forma de aprender de cada docente, possibilitando ao professor formador, ao longo do processo formativo, promover um movimento de qualificação e requalificação das ações e operações pedagógicas, especialmente para os docentes que ensinam Matemática no Ensino Fundamental I.

3.2 Formação docente a distância e a incorporação dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA): o uso pedagógico desses recursos não tão distantes da sala de aula

Os ambientes digitais de aprendizagem, enquanto espaços formativos para os docentes, precisam ser continuamente repensados, pois a simples incorporação dessas ferramentas não garante a efetividade do processo de ensino e aprendizagem, tampouco assegura a superação das concepções e práticas tradicionalmente presentes nas atividades pedagógicas. Existe o risco de prevalecerem “novos espaços, velhas práticas”. Dessa forma, a intencionalidade tanto do docente formador quanto do docente cursista torna-se essencial — seja ao propor a formação para o docente cursista, seja ao organizar o ensino para o estudante.

De acordo com Cavalcanti *et al.* (2024), acredita-se que as ações didáticas que envolvem o uso de ferramentas concretas, manipulativas e digitais contribuem para inovações nas práticas docentes, promovendo o desenvolvimento de habilidades intelectuais e cognitivas voltadas à aprendizagem de conceitos matemáticos. A

manipulação dos objetos de estudo resulta em uma aprendizagem com maior engajamento dos alunos.

O uso de ambientes e ferramentas digitais, ao longo de uma formação continuada de professores, implica despertar o interesse e motivar o docente a explorar, pesquisar, descrever, refletir e aperfeiçoar suas ideias na organização de seu ensino. Nesse sentido, a formação docente a distância, em espaços digitais de aprendizagem, deve criar condições para que a resolução de problemas originados em sala de aula, no trabalho com seus estudantes, possa ir além dos limites do ambiente escolar. Assim, os professores, sob orientação e mediação, poderão desenvolver, com o apoio de objetos digitais de aprendizagem, atividades e/ou projetos relacionados às suas experiências e contextos específicos (Schlünzen, 2012). Portanto, a implementação efetiva dos ambientes digitais de aprendizagem, nos processos formativos de docentes, requer uma reavaliação essencial das práticas pedagógicas.

Para Terçariol *et al.* (2021), as novas abordagens de formação continuada docente, por meio de ambientes digitais, proporcionam uma flexibilidade maior, pois esses espaços oferecem uma variedade de serviços e ferramentas aplicáveis a diferentes contextos sociais, desde que haja uma intencionalidade pedagógica.

Dada a ampla oferta de recursos que os ambientes digitais de aprendizagem podem disponibilizar como ferramentas pedagógicas — que podem ser incorporadas de forma intencional na organização do ensino — surge a necessidade de o professor primeiro compreendê-los em termos de sua classificação dentro do ambiente virtual. Segundo Silva *et al.* (2019), observa-se a dificuldade que os professores encontram para entender as características de Objetos de Aprendizagem (OA), Recursos Educacionais Abertos (REA) e Recursos Educacionais Digitais (RED). É fundamental que, ao longo de seus processos formativos em ambientes digitais de aprendizagem, esses professores consigam reconhecer e incorporar adequadamente esses recursos em sua prática docente.

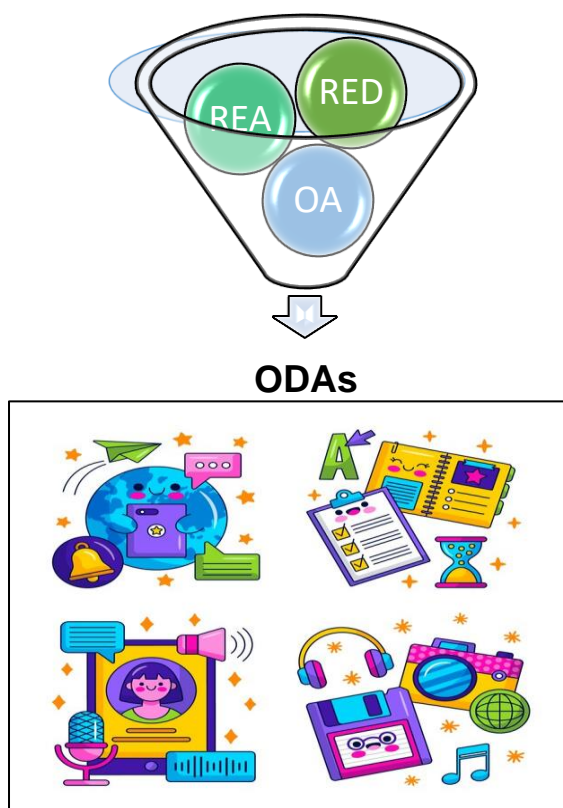
No contexto virtual, os Objetos de Aprendizagem (OA), Recursos Educacionais Abertos (REA) e Recursos Educacionais Digitais (RED) possuem características próprias que os distinguem. Os Objetos de Aprendizagem (OA) incluem todos os recursos didáticos, digitais ou não, que podem ser integrados ao ensino, desde que seu conteúdo esteja alinhado com os objetivos e a intencionalidade pedagógica do

professor. Os REA, por sua vez, são recursos acessíveis e gratuitos, que o professor pode utilizar a qualquer momento para complementar ou esclarecer um tema em desenvolvimento, sendo, portanto, caracterizados pela flexibilidade. Já os RED consistem em ferramentas digitais disponibilizadas em formato de arquivos e mídias, que enriquecem os ambientes formativos com abordagens dinâmicas e interativas para determinados conteúdos.

Com isso, é possível entender que, embora esses recursos possam ou não estar presentes em ambientes digitais, o Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) se destaca, pois, ao contrário dos OA, RED ou mesmo alguns REA, inclui apenas recursos digitais, sejam eles de livre acesso ou não. Por essa razão, neste estudo, adota-se o termo ODA (Objeto Digital de Aprendizagem) para designar especificamente os recursos digitais voltados ao ensino e à aprendizagem.

Tendo em vista a interação entre essas ferramentas e a especificidade de um ODA, no contexto formativo de professores em ambientes digitais, essa relação é ilustrada na figura a seguir.

FIGURA 3 - O que compõe os ODAs



Fonte: Elaborada pela autora, a partir de imagem disponível no site do Freepik (2024).

A figura acima visa a esclarecer que os Objetos de Aprendizagem (OA), os Recursos Educacionais Digitais (RED) e os Recursos Educacionais Abertos (REA) compõem um universo diversificado de recursos, os quais podem ser empregados no processo de ensino e aprendizagem. Dentro dessa variedade de ferramentas oferecidas pelos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs), os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs), como recursos digitais de fácil acesso, nesses ambientes, tornam-se aliados essenciais, quando integrados e utilizados de maneira eficaz, nos processos formativos e, posteriormente, na prática docente, tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Para que as condições de incorporação e uso efetivo dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) se concretizem durante e após o processo formativo, Pereira, Mota e Scortegagna (2020, p. 194) afirmam que

[...] é recomendado que o docente verifique se o recurso é compatível com o conteúdo que vai ensinar e se este atende à realidade escolar com que ele trabalha. Logo, para garantir o melhor aproveitamento do OA nas práticas pedagógicas, os professores devem avaliá-los.

Para isso, entende-se que o docente deve desenvolver a competência pedagógico-digital em seus processos formativos contínuos por meio dos ADAs, a fim de avaliar adequadamente os recursos disponíveis. Isso envolve, além dos aspectos técnicos essenciais para a manipulação dessas ferramentas, considerar os contributos pedagógicos que os ODAs podem trazer para a atividade de ensino e aprendizagem, alinhando-se à intencionalidade do professor. Dessa forma, é necessário que o professor tenha um olhar atento sobre esses instrumentos e seu uso intencional ao longo da organização do ensino.

Os professores precisam desenvolver essas competências para realizar o processo de análise e escolha dos recursos a serem utilizados em sala de aula. No entanto, a intencionalidade — a relação estreita entre os conteúdos curriculares a serem ensinados e o uso dessas ferramentas digitais — deve ser clara no momento de organizar o ensino, a fim de evitar o risco de utilizá-las apenas como artefatos digitais ou "instrumentos" de entretenimento, afastando-as de seus propósitos pedagógicos (CIEB, 2017).

Coadunando com essas considerações, Alexandre (2022) destaca que os ODAs “[...] oferecem possibilidades para auxiliar esse percurso; no entanto, para que

seu potencial pedagógico seja efetivamente aproveitado, é indispensável a mediação docente, com a seleção, avaliação e utilização adequadas” (Alexandre, 2022, p. 89).

Sob essa perspectiva, utilizar os ODAs dentro e fora da sala de aula pressupõe que esses instrumentos podem favorecer a compreensão dos conceitos a serem trabalhados e desenvolvidos, tanto nos processos formativos dos docentes quanto em sala de aula com os estudantes. Isso porque, primeiramente, possibilita a apropriação e o domínio conceitual do conhecimento matemático a ser ensinado por parte do professor, seguido pela incorporação desses conceitos pelos estudantes, por meio de ferramentas audiovisuais (vídeos, documentários, etc.), jogos digitais, recursos digitais (Geoplano, Tangram, material dourado, ábacos, planos cartesianos, etc.), visitas virtuais a museus e espaços informais de aprendizagem, entre outras possibilidades. Assim, o movimento entre ensino e aprendizagem, bem como a relação entre teoria e prática, se materializa de forma individual ou coletiva, promovendo a colaboração entre os professores, não apenas em seus processos formativos, mas também entre os estudantes em sala de aula.

Em face da inserção do professor nesse contexto de formação continuada, por meio dos ADAs, que implica sua atividade pedagógica e a apropriação dos conhecimentos necessários para o uso desses ambientes e suas ferramentas, há a exigência de que esse docente aprimore suas técnicas e/ou práticas didático-metodológicas, estimulando o interesse dos estudantes em resolver problemas por intermédio das TIC e, assim, consolidando o conceito científico estudado.

Dessa forma, devido à demanda latente pela produção de objetos digitais de aprendizagem, os processos formativos a distância, atrelados ao uso de ferramentas digitais, devem fornecer as condições necessárias para que esse docente possa avaliar a viabilidade do uso do recurso escolhido em relação ao conteúdo a ser ensinado, atendendo, assim, ao contexto escolar no qual está inserido.

3.3 A avaliação de ODA: as implicações acerca do uso dessas ferramentas no decorrer do processo formativo docente

No que se refere ao processo formativo do professor por meio dos ambientes digitais de aprendizagem, especialmente para aqueles que ensinam Matemática, este envolve, além do domínio conceitual matemático e do conhecimento pedagógico-digital sobre os ADAs e suas ferramentas, uma demanda adicional que precisa estar

presente no momento em que o docente organiza o ensino: os critérios a serem observados na escolha e uso dos ODA como recursos pedagógicos.

Nesse ínterim, a escolha de um ODA a ser incorporado em uma situação didática exige a atenção do docente em relação aos objetivos que pretende atingir com seu uso. Desse modo, ao incorporar tal ferramenta, cabe ao educador avaliar a qualidade do recurso, considerando duas dimensões fundamentais: a pedagógica e a técnica.

No que tange a essas duas dimensões, os estudos de Alexandre e Barros (2022) e os aportes teóricos do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, 2017) ressaltam o processo de avaliação de um ODA, sinalizando, como aspectos pedagógicos,

[...] a interatividade, autonomia, autoconhecimento, autorregulação, estilos de aprender, cooperação, colaboração, cognição, afetividade, criatividade, atualidade, confiabilidade, linguagem, feedbacks, diversão e conteúdo (Alexandre, 2022, p. 76).

De acordo com Braga (2015), o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, 2017) e Alexandre (2022), os principais aspectos pedagógicos que podem ser considerados pelos docentes ao trabalhar com ODA são: interatividade, autonomia, cooperação, cognição e afetividade. Coadunando com os autores mencionados, Alexandre e Barros (2020) explicam:

A interação se refere à relação entre o aluno e o ODA, aluno e outro aluno e aluno e professor; a autonomia se apresenta quando o ODA oferece suporte às escolhas e tomadas de decisões; a cooperação caso haja momentos para compartilhamentos de ideias e trabalho coletivo; cognição diz respeito ao conhecimento e a memória do aluno e a afetividade ao sentimento e motivação durante o uso dos ODA (Alexandre; Barros, 2023, p. 4, grifo nosso).

Enquanto, na dimensão técnica, os aspectos que a configuram envolvem

[...] disponibilidade, inclusão, acessibilidade, confiabilidade, navegabilidade e seguridade, integridade, portabilidade, facilidade de instalação, interconexão e atualização, interoperabilidade, extensibilidade, usabilidade, manutencibilidade, alterabilidade, granularidade, agregação, concisão, consistência, durabilidade, reusabilidade, aut Capacidade, capacidade e modularidade (Alexandre, 2022, p. 77).

Quanto à dimensão técnica, Braga (2015) ainda destaca que é necessário definir:

O público-alvo: número de alunos, fluência tecnológica dos alunos, nível de conhecimento que os alunos possuem sobre o tema a ser trabalhado, se existem alunos com algum tipo de limitação física ou psicológica etc. **A infraestrutura** disponível para aplicação do OA: necessidade de algum equipamento, tipo de equipamento que será necessário, se o OA será aplicado em sala de aula virtual ou presencial, se há necessidade de acesso à Internet etc. **Aspectos pedagógicos:** os objetivos pedagógicos, os conteúdos a serem trabalhados, as atividades a ser aplicadas e também o material de apoio. em que contexto ele será inserido dentro da prática pedagógica. Nesse momento, papel do professor é fundamental para planejar e definir o contexto (Braga, 2015, p.54-55, grifo nosso).

Enfim, todo esse percurso formativo contínuo do docente em ambientes digitais de aprendizagem precisa estar voltado para os aspectos relacionados às dimensões pedagógicas e técnicas, as quais, alinhadas às estratégias de ensino, devem garantir que o uso efetivo dos objetos digitais de aprendizagem se sustente.

Organizar o ensino a partir do uso de um ODA requer planejamento e intencionalidade pedagógica. À medida que um ODA é incorporado ao processo de ensino e aprendizagem, ele se torna uma ferramenta que pode auxiliar tanto o professor em sua atividade de ensino quanto o aluno em sua atividade de estudo, promovendo um movimento constante em direção ao alcance de seus objetivos. É exatamente nesse ponto que surge a diferença entre o uso de um OA e outros recursos pedagógicos.

Em suma, a discussão apresentada reflete que o professor formador, ao projetar sua atividade formativa para os docentes que ensinam Matemática, em ADAs, precisa antever, no processo de organização, as necessidades desses professores, as quais vão além do subdomínio conceitual e pedagógico-digital. É essencial que compreendam quais ferramentas utilizar, o que elas podem oferecer, reconhecendo suas limitações e potencialidades. Para que esse olhar avaliativo seja desenvolvido, o professor formador deve criar situações formativas teóricas, técnicas e práticas, permitindo que esses docentes avaliem os recursos e escolham aqueles que melhor atendam aos seus objetivos e às necessidades de seus estudantes, na sala de aula.

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA: O CAMINHO PERCORRIDO NESTE ESTUDO

A incorporação e o uso dos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs) na formação continuada dos professores voltados ao ensino de Matemática tornaram-se uma questão relevante tanto para os docentes formadores quanto para aqueles que atuam em sala de aula, devido à possível existência de elementos fundamentais inseridos nesse processo que merecem ser discutidos.

Tendo em vista minha própria experiência como docente, a problemática desta investigação pressupõe que os elementos envolvidos nessa discussão incluem: a apropriação do conhecimento sobre os conceitos matemáticos na formação inicial do docente e sua organização; o conhecimento necessário para utilizar os ambientes digitais e as ferramentas disponibilizadas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); e, por fim, a configuração desses processos formativos voltados a esses docentes, visando à interface entre o processo de formação dos conceitos matemáticos e o uso dos ambientes digitais de aprendizagem no desenvolvimento da prática docente.

Corroborando essa percepção, Esteves e Souza (2018) destacam que, entre os anos de 2000 e 2016,

[...] algumas pesquisas no campo da Educação Matemática mostram que a relação do professor dos anos iniciais com os conhecimentos matemáticos é marcada por algumas lacunas conceituais, as quais interferem no modo como eles organizam o ensino. Muitas vezes, identifica-se, entre esses professores, falta de apropriação de conhecimentos científicos acerca da própria matemática (Esteves; Souza, 2018, p. 203).

Em relação ao uso dos ADAs e das ferramentas digitais, Cardoso *et al.* (2021) sustentam que a inserção desses instrumentos como recursos pedagógicos é um grande desafio, haja vista que alguns estudos mostram obstáculos relacionados à infraestrutura e aos recursos disponíveis na escola, como a falta de dispositivos (computadores, *tablets*, *smartphones*, etc.), conexão à internet, qualidade e adequação dos materiais digitais, bem como recursos humanos para apoio técnico e pedagógico. Além disso, há evidências de que existem dificuldades referentes à formação dos professores, os quais, muitas vezes, não vivenciaram o uso das TIC em seus cursos de formação, de sorte a impossibilitar o desenvolvimento de conhecimentos necessários para implementar tais ferramentas, no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, o presente estudo busca conceber uma proposta de formação continuada destinada aos professores que ensinam Matemática, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, com o objetivo de promover a formação dos conceitos matemáticos, intervindo nas necessidades evidenciadas pelos docentes.

Dessa forma, o modelo organizacional da formação centrada no docente será acessível, sustentável, flexível, adaptável, colaborativa e inovadora, buscando transformar a atividade pedagógica e produzir novos perfis de formação, novas práticas e novas capacidades pedagógico-digitais.

4.1 Cenário da pesquisa e a natureza da investigação

O presente capítulo tem o intuito de expor a trajetória metodológica desta pesquisa, explicitando o conjunto de dados e informações que a compõem, a partir dos pressupostos teórico-metodológicos utilizados e inseridos no cenário da investigação: a formação continuada dos docentes que ensinam Matemática, por meio de ambientes digitais de aprendizagem.

Para estruturar esse conjunto de elementos, formou-se uma tríade: formação continuada docente, ensino da Matemática para a formação de conceitos e o uso dos ambientes digitais de aprendizagem, considerada como o pilar focal da investigação, visando à concepção de uma formação continuada docente para o ensino dos conceitos matemáticos por meio dos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs), apoiando-se nos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural.

A convergência com a Psicologia Histórico-Cultural se materializa, neste trabalho, quando as aproximações teóricas oriundas dos processos formativos docentes oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação de Bauru fomentaram um aprofundamento teórico em Amaral (2018) sobre os estudos de Lev Semenovitch Vygotsky e de seus colaboradores, Alexander Luria e Alexis N. Leontiev, relacionados ao desenvolvimento do psiquismo humano.

No que tange à Psicologia Histórico-Cultural, sob a perspectiva do contexto educacional, compreende-se que essa *tróika* (termo russo usado para se referir a um grupo de três pessoas), formada por esses estudiosos, reverberou seus estudos em três campos importantes do desenvolvimento humano no processo de escolarização. Esses campos são: os estudos de Vigotski (2007, 2008, 2010) e Vigotskii (2017) acerca do papel da mediação social para o desenvolvimento das funções psicológicas

superiores, por meio dos signos e símbolos; as produções de Luria (2017), cujas proposituras foram relacionadas ao processo de formação do pensamento e da linguagem; e, nesse ínterim, os fundamentos teóricos de Leontiev (1978, 1984) sobre as relações entre atividade, consciência e personalidade.

Dessa forma, é possível destacar que os contributos mais alinhados a esta investigação se darão na esteira dos pressupostos teóricos de Vigotski, acerca do desenvolvimento das funções psíquicas superiores, e de Leontiev, com a Teoria da Atividade e a atividade principal do professor e do estudante em processo formativo.

A partir desse cenário, as questões norteadoras deste trabalho são: quais as possíveis lacunas no processo de formação continuada que podem interferir na articulação entre teoria e prática dos docentes do Ensino Fundamental? Os ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas digitais podem contribuir para a formação dos conceitos matemáticos na formação continuada de professores que ensinam Matemática?

Assim, surge o ponto de partida a ser refletido e materializado pela investigação científica no contexto da formação de professores do Sistema Municipal de Ensino de Bauru (SMEB), cidade do interior de São Paulo, que possui uma rede de aproximadamente 7.030 estudantes com idade escolar de seis a dez anos, distribuídos em 16 unidades escolares de Ensino Fundamental, atendidos por 376 docentes.

Desde a pesquisa desenvolvida na Dissertação de Mestrado (Amaral, 2018), ao organizar sua própria prática pedagógica para o ensino do conceito de área, percebeu-se como a formação contínua de professores pode se apresentar frágil para o professor e, ao mesmo tempo, significativa para o estudante em sala de aula.

Na perspectiva desse pensamento controverso, esses dois pontos convergem quando o professor se depara com uma sala de aula onde os estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem em relação aos conceitos matemáticos, exigindo que o docente encontre em seus processos formativos o suporte necessário para organizar seu ensino. Entretanto, sabe-se que nem sempre isso acontece, resultando, assim, em um conflito na relação entre teoria e prática do professor. Contudo, quando isso não se materializa, a requalificação da prática do docente permite oferecer condições para que os estudantes aprendam e, por conseguinte, se desenvolvam.

Nesse sentido, o caminho metodológico percorrido se estrutura em função de três vertentes na pesquisa: 1) o que já foi produzido no universo acadêmico que envolva essa tríade (pesquisa bibliográfica); 2) a perspectiva dos professores que ensinam Matemática sobre seus processos formativos (dificuldades docentes e discentes), com base em um questionário com questões objetivas e discursivas e pesquisa nos documentos oficiais curriculares (pesquisa exploratória/empírica); e, por fim, 3) nas percepções e ações desenvolvidas por um sistema público de ensino, cujo os fundamentos estão atrelados na Psicologia Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade nos processos formativos na área de Matemática, em ambientes digitais de aprendizagem (entrevista semiestruturada³ – pesquisa empírica gravada em áudio e vídeo).

Em relação à primeira etapa desse percurso metodológico, pode-se caracterizá-la como uma pesquisa bibliográfica, por entendê-la como um processo de busca por produções acadêmicas capazes de se aproximar e contribuir para este estudo, fomentando a efetivação da problemática da pesquisa, bem como as hipóteses levantadas e os possíveis encaminhamentos dados pelos demais pesquisadores.

Logo, apoiando-se em Marconi e Lakatos (2003, p. 158), essa etapa envolve

[...] um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações.

Desse modo, a busca por produções acadêmicas identificadas nesse processo permitiu ter um panorama sobre quais foram os temas, abordagens teóricas, problemáticas, hipóteses e procedimentos metodológicos usados em cada processo investigativo, cooperando com o propósito desta pesquisa sob os aspectos da Valoração: i) *Viabilidade*: considerando como a problemática pode ser possivelmente resolvida por meio de uma pesquisa; ii) *Relevância*: levando em conta os aspectos examinados, a presente pesquisa pode contribuir para o processo de novos conhecimentos; iii) *Novidade*: ponderando como a produção desse conhecimento

³ Pautando-se em Sampieri, Collado e Lucio (2013), a técnica da entrevista semiestruturada refere-se ao momento da coleta de dados no qual o(a) pesquisador(a) tem um roteiro de perguntas para fazer à pessoa a ser entrevistada, no entanto, as perguntas não são realizadas necessariamente na ordem inicialmente planejada, mas pelas oportunidades encontradas e à medida que o entrevistado desenvolve suas respostas.

científico difere dos estudos já realizados, de modo que possa atender às novas e atuais necessidades; iv) *Exequibilidade*: possibilitando ao pesquisador chegar a conclusões efetivas; e v) *Oportunidade*: visando a atender aos interesses daqueles que procuram contribuir para a melhoria das condições existentes (Marconi; Lakatos, 2003).

Na segunda etapa do percurso metodológico, que envolve a coleta de dados pela aplicação de um questionário junto aos docentes que ensinam Matemática, adotou-se uma abordagem interpretativa sobre as respostas apresentadas, tendo em vista a necessidade de compreender o significado atribuído pelos professores a seus processos formativos e ao modo como manifestam suas necessidades e ações na prática pedagógica em relação ao ensino da Matemática em ambientes digitais de aprendizagem. A esse respeito, Silva (2015, p. 6) salienta:

O investigador procura identificar esses significados para produzir esquemas específicos da identidade social de um grupo, ou seja, estabelecer construções teóricas sobre “modos típicos” de comportamento para esclarecer princípios subjectivos de acção que tornem o mundo social significante.

De acordo com esse processo, a abordagem interpretativa permite, *a priori*, reconhecer nas respostas dos docentes os conceitos matemáticos, os ambientes digitais e suas ferramentas, que dominam ou não ao serem ensinados e utilizados junto aos estudantes, viabilizando as condições necessárias na concepção da formação continuada para delinear estratégias e procedimentos didáticos que satisfaçam as exigências da prática docente e promovam a formação de determinados conceitos matemáticos.

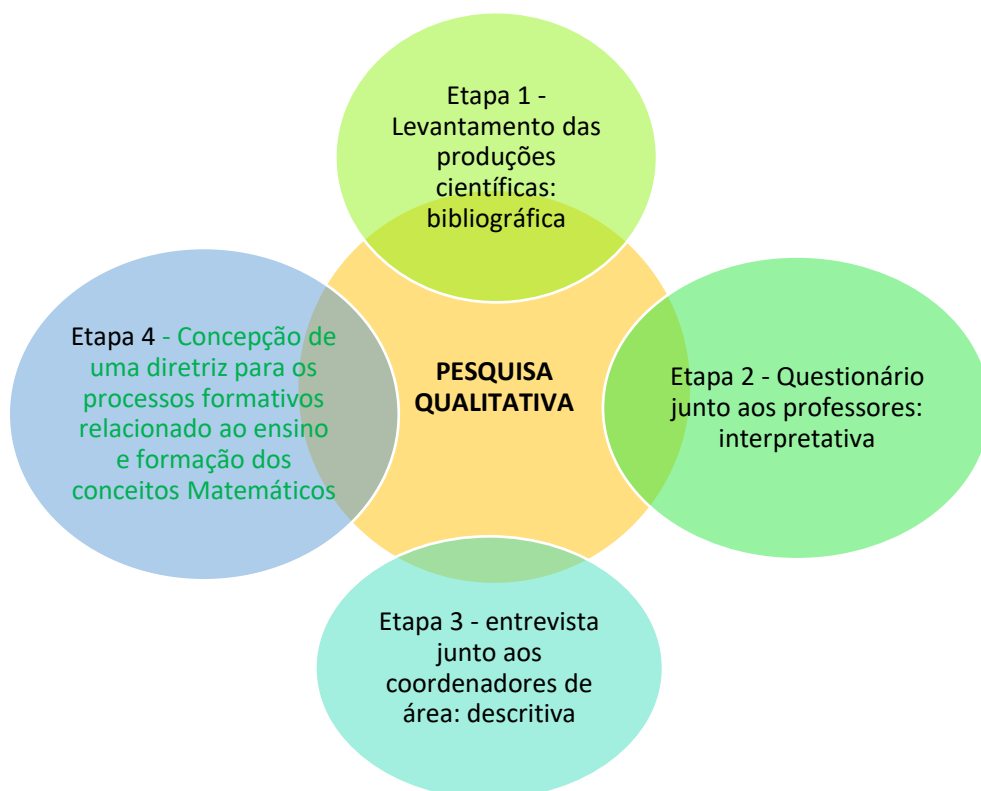
Por conseguinte, o terceiro momento de busca por dados, a partir da entrevista com os coordenadores de área de formação continuada e ensino da Matemática, apresenta-se sob uma abordagem descritiva, considerando o delineamento ou a análise das características de fatos ou fenômenos focalizados pelos entrevistados, em razão das propostas formativas desenvolvidas pelo poder público municipal. Este momento confronta as variáveis que englobam as propostas formativas para o ensino da Matemática, por meio de ambientes digitais de aprendizagem, desenvolvidas nos últimos cinco anos, assim como as demandas e necessidades dos docentes em sua atividade pedagógica, a fim de fornecer dados para a verificação de hipóteses (Marconi; Lakatos, 2003).

Sobre essa abordagem, Gil (2002, p. 46) a descreve como aquela pesquisa que tem “[...] como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. Além disso, permite ao pesquisador ultrapassar os limites da simples identificação da existência de relações entre variáveis, auxiliando-o a determinar a natureza dessa relação.

Logo, em posse dos dados oriundos da entrevista com a Secretaria Municipal de Educação, infere-se que tal abordagem ensejará a constituição de fenômenos a partir do(s) discurso(s) dos responsáveis que oferecem os processos formativos, em contraponto ao(s) discurso(s) dos docentes que são convidados e/ou submetidos a essas formações. Estabelece-se, assim, como variáveis as visões de ambos os contextos, seus pontos convergentes e divergentes, na elaboração, oferta e desenvolvimento dessas formações continuadas voltadas ao ensino de Matemática em ambientes digitais de aprendizagem, de modo a se compreender a natureza da relação entre processo formativo e prática dos professores.

Dessa maneira, é possível observar que a união dessas abordagens, delineadas em cada etapa do percurso metodológico, caracteriza esta pesquisa como qualitativa, conforme mostra a figura a seguir.

FIGURA 4 - Movimento da coleta de dados



Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Assim, o cenário que constitui esta pesquisa tem uma natureza qualitativa, tendo em vista que a problemática surge da própria experiência da autora enquanto docente que ensina matemática e das reflexões pessoais derivadas dos resultados de investigações anteriores (Amaral, 2018), bem como das reflexões acerca do próprio processo formativo relacionado aos ambientes digitais de aprendizagem, durante os 19 anos de prática docente. Essa experiência foi impulsionada pela necessidade emergente gerada pelo contexto pandêmico da COVID-19, nos anos de 2020 e 2021, quando os professores tiveram de utilizar diferentes ambientes e ferramentas digitais que lhes permitissem dar continuidade às atividades escolares, sob a modalidade remota e híbrida.

A respeito desse caráter qualitativo da pesquisa, Sampieri, Collado e Lucio (2013) enfatizam que

[...] o foco da pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar os fenômenos, que são explorados a partir da **perspectiva dos participantes em um ambiente natural e em relação ao contexto**. O enfoque qualitativo é selecionado quando buscamos compreender a perspectiva dos **participantes sobre os fenômenos que os rodeiam, aprofundar em suas experiências, ponto de vistas, opiniões e significados, isto é, a forma como os participantes percebem subjetivamente sua realidade**. (Sampieri *et al*, 2013, p. 376, grifo nosso)

Sob essa mesma perspectiva, Bogdan e Biklen (1994) salientam que a pesquisa qualitativa se delinea sob cinco características fundamentais:

- A fonte direta de dados é o ambiente natural, isto é, os locais de estudo, tendo em vista a preocupação dos pesquisadores com o contexto e por entenderem que as ações podem ser mais bem compreendidas, quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência;
- A investigação qualitativa é descritiva, por considerar que os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens, ilustrando e permitindo analisar os fenômenos em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto for possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos;
- Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, direcionando seus os

olhares para como as considerações manifestadas nos discursos e definições são formadas e não como elas se apresentam;

- Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de modo indutivo e, por fim, o significado é de importância vital na abordagem qualitativa, ensejando que os dados recolhidos não se tornem elementos para comprovar ou não determinado fenômeno, mas para elaborar categorias para os dados, conforme suas características semelhantes ou próximas e, por conseguinte, possam ser agrupados.

A partir dessas características, infere-se que o percurso metodológico adotado adentrou-se na fonte (discursos dos docentes e coordenadores de área), levando-se em conta os conteúdos e os discursos de quem os elabora e desenvolve, assim como daqueles que participam, a fim de compreender como os processos formativos relacionados ao ensino da Matemática, no contexto dos ADAs, podem contribuir para a formação dos conceitos que foram sendo materializados, em busca das possíveis lacunas no processo formativo, permitindo categorizá-las conforme “[...] seu potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 49).

Dessa maneira, fez-se necessário organizar o percurso teórico- metodológico, tendo-se em vista os objetivos específicos, os quais, sob os pressupostos teóricos da Teoria da Atividade, se relacionaram aos conceitos de ações e operações (Leontiev, 1984) da pesquisa, concatenando-os aos instrumentos de coleta de dados e ao tratamento dessas informações, com suas referidas análises.

De sorte a incorporar os conceitos de ação e operação, coaduna-se com Moura *et al.* (2016), ao compreendê-los

[...] como ações do professor em atividade de ensino eger e estudar os conceitos a serem apropriados pelos estudantes; organizá-los e recriá-los para que possam ser apropriados; organizar o grupo de estudantes, de modo que as ações individuais sejam providas de significado social e de sentido pessoal na divisão de trabalho do coletivo; e refletir sobre a eficiência das ações, se realmente conduziu aos resultados inicialmente idealizados (Moura *et al.*, 2016, p. 102).

E quanto ao conceito das operações, estas se identificam como

[...] as condições objetivas para o desenvolvimento da atividade: as condições materiais. que permitem a escolha dos recursos metodológicos, os sujeitos

cognoscentes, a complexidade do conteúdo em estudo e o contexto cultural que emoldura os sujeitos e permite as interações socioafetivas no desenvolvimento das ações que visam ao objetivo da atividade (Moura *et al.*, 2016, p. 103).

Assim, o cenário que constitui esta pesquisa tem uma natureza qualitativa, tendo em vista que a problemática surge da própria experiência da autora enquanto docente que ensina Matemática e das reflexões pessoais derivadas dos resultados de investigações anteriores (Amaral, 2018), bem como das reflexões acerca do próprio processo formativo relacionado aos ambientes digitais de aprendizagem durante os 19 anos de prática docente. Essa experiência foi impulsionada pela necessidade emergente gerada pelo contexto pandêmico da COVID-19, nos anos de 2020 e 2021, quando os professores tiveram de utilizar diferentes ambientes e ferramentas digitais que lhes permitissem dar continuidade às atividades escolares sob a modalidade remota e híbrida.

Nesse sentido, a relação entre esses dois conceitos materializou-se, neste percurso metodológico, procurando identificar as lacunas iminentes na articulação entre processo formativo contínuo dos docentes que ensinam Matemática com o uso dos ambientes digitais de aprendizagem.

QUADRO 1 – Percurso teórico-metodológico da pesquisa					
(AÇÕES)	OPERAÇÕES				
	Procedimentos	Instrumentos	Natureza	Fundamentos metodológicos	Referenciais teóricos
Conhecer o cenário de formação continuada docente voltada ao ensino dos conceitos matemáticos oferecidos por meio dos ambientes digitais de aprendizagem no contexto do Sistema Municipal de Ensino de Bauru e nos Bancos de Dados (BDTD e Scielo).	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento bibliográfico. Levantamento de dados acerca de formação continuada dos docentes do SMEB, na área de Matemática, através de ambientes digitais de aprendizagem. 	Banco de dados BDTD e <i>Scielo</i> , <i>B-ON</i> e <i>RCAAP</i> ; Catálogos de formação continuada dos docentes do SMEB	Quantitativa	Elementos da Análise do conteúdo	Bardin (2021)
Identificar, nos discursos dos docentes, as necessidades e os motivos evidenciados nos processos formativos realizados pelo SMEB, por intermédio dos ADAs que envolvem o ensino da Matemática.	<ul style="list-style-type: none"> Questionário semiestruturado com questões fechadas via <i>Google Forms</i> com 30 docentes. 	<i>Google Forms</i>	Qualitativa e quantitativa		Bardin (2021)
Reconhecer as possíveis lacunas nos processos formativos dos docentes, em relação ao ensino dos conceitos matemáticos e ao uso das ferramentas digitais em ADAs.	<ul style="list-style-type: none"> Questionário semiestruturado com questões abertas via <i>Google Forms</i> com 30 docentes Entrevista semiestruturada com os coordenadores de áreas de Matemática e formação continuada da SMEB. 	<i>Google Forms</i> Entrevista presencial com 8 questões captada via vídeo e áudio	Qualitativa	Elementos da análise do conteúdo e Análise textual discursiva	Bardin (2021) e Moraes e Galiazzi (2016)
Conceber uma formação continuada docente, em vista dos pressupostos teóricos adotados através de um ambiente digital de aprendizagem (ADA) para o ensino e formação dos conceitos matemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> Com base nos dados coletados, a organização se dará num formato de Curso de Formação Continuada aos professores do 1º ao 5º ano, por meio do catálogo de cursos de formação docente oferecida pela Secretaria Municipal de Educação de Bauru, semestralmente, utilizando uma plataforma a ser definida com duração de 30h e abordando o eixo e conteúdo matemático mais evidenciado pelos coordenadores e professores, nos questionários e entrevista supracitados. 	G suíte ou <i>Moodle</i>	Qualitativa	Estilos de aprendizagem em espaços virtuais	Barros (2008, 2010, 2011), Barros e Amaral (2007), Lessa <i>et al.</i> (2019), Terçariol <i>et al.</i> (2021), Okada e Barros (2010), Paulin e Miskulin (2019), Mendes (2013).
Utilizar o ambiente digital de aprendizagem e suas ferramentas digitais que possam contribuir para o ensino e a formação dos conceitos matemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento bibliográfico obtido por leituras. Pesquisa e uso de plataformas digitais. 	G suíte ou <i>Moodle</i>	Qualitativa		

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

4.2 Primeira parada: conhecendo o universo da pesquisa

Para compreender o universo acadêmico relacionado à tríade formação continuada docente, ensino de Matemática para a formação de conceitos e ambientes digitais de aprendizagem, foi realizado, inicialmente, um levantamento bibliográfico abrangendo os últimos cinco anos (2019 a 2023). A pesquisa foi conduzida na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na base de dados *SciELO – Scientific Electronic Library On-Line*. O objetivo principal foi identificar os contextos das formações continuadas de professores do Ensino Fundamental I em ambientes digitais de aprendizagem, com foco no ensino de Matemática e suas configurações no cenário educacional brasileiro.

Em um segundo momento, com o objetivo de ampliar o panorama da pesquisa e considerando a realização de um período de doutorado sanduíche em Portugal, em 2024, tornou-se necessário procurar, em outros bancos de dados e repositórios, estudos e produções acadêmicas que pudessem contribuir para o aprimoramento da investigação. Essa busca visou a enriquecer as estratégias e ferramentas adotadas no processo de concepção de uma proposta formativa voltada a docentes que ensinam Matemática e utilizam Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs) como espaços formativos. Mantendo o mesmo recorte temporal, as mesmas palavras-chave e os mesmos operadores booleanos, os repositórios selecionados foram a B-ON (Biblioteca *On-Line*) e o RCAAP (Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal).

Inicialmente, para a primeira etapa da consulta, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: formação de professores, ensino da Matemática e ambientes digitais de aprendizagem. Essas palavras foram aplicadas nas seguintes condições: separadamente, presentes no texto integral e combinadas com o operador booleano AND, conforme indicado na tabela a seguir:

TABELA 1 – Levantamento bibliográfico inicial

BASE DE DADOS	QUANTIDADE
BDTD	98
<i>Scielo</i>	01
<i>B-ON</i>	25
RCAAP	5
Total de produções	129

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Esse levantamento inicial indicou que, no repositório BDTD, foram encontradas 73 dissertações e 25 teses que continham uma ou mais das palavras-chave utilizadas. No SciELO, apenas uma produção foi identificada, referente ao ano de 2018, mesmo considerando o recorte temporal de 2019 a 2023. Já na B-ON, foram detectadas 524 produções acadêmicas publicadas em periódicos, enquanto no repositório RCAAP foram encontradas 5 produções, sendo 1 artigo científico e 4 dissertações.

Diante desse volume de produções, a busca nessas bases de dados foi ajustada, aplicando novas palavras-chave sob as mesmas condições descritas anteriormente, conforme indicado na tabela abaixo:

TABELA 2 – Levantamento bibliográfico intermediário

Palavras-chave	BASE DE DADOS	QUANTIDADE
formação docente, ambientes digitais de aprendizagem e ensino de Matemática	BDTD	56
	Scielo	00
	B-ON	155
	RCAAP	555
Total de produções		766
formação docente and Matemática and tecnologias	<i>BDTD</i>	570
	<i>Scielo</i>	03
	B-ON	305
	RCAAP	01
Total de produções		879
formação de professores and Matemática and TICs	BDTD	51
	<i>Scielo</i>	00
	B-ON	75
	RCAAP	01
Total de produções		127
Matemática+tecnologias+formação de professores	BDTD	1.001
	<i>Scielo</i>	03
	B-ON	344
	RCAAP	06
Total de produções		1.354

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

As produções encontradas nas buscas foram organizadas em blocos de pesquisa, correspondendo aos quatro repositórios selecionados, conforme as cores em degradê apresentadas na tabela acima. Essas produções foram avaliadas por meio de uma leitura flutuante dos títulos e resumos, com o objetivo de identificar, nas palavras-chave, a relação entre os estudos já realizados e o propósito desta investigação. Mediante essas possíveis relações, os estudos eram reservados para leitura mais aprofundada.

No primeiro bloco de pesquisa (cinza mais claro), a BDTD apresentou 56 produções, sendo 36 dissertações e 20 teses. No *SciELO*, não foi encontrado nenhum trabalho acadêmico que atendesse às palavras-chave indicadas. Na *B-ON*, foram localizados 155 trabalhos, divididos entre 88 artigos em periódicos e 67 em *e-books*. Por fim, no RCAAP, foram identificados 555 trabalhos acadêmicos, sendo 356 artigos e 199 teses de doutoramento. ,

No caso do RCAAP, ao utilizar o operador booleano AND, como nas demais buscas, o resultado retornado foi nulo. No entanto, ao substituir o operador por OR, surgiu essa quantidade de trabalhos, o que exigiu uma análise cuidadosa para compreender como o sistema processou as palavras-chave e captou essas produções.

No bloco 2 de pesquisa, representado na tabela pela cor cinza claro mediano, foram encontrados os seguintes resultados: 570 publicações na BDTD, sendo 159 teses e 411 dissertações; 3 produções no *SciELO*; e 305 estudos na B-ON, dos quais 90 são *e-books* e 215 publicações em periódicos.

Em relação ao bloco 3, indicado pela cor cinza escuro mediano, observou-se que, na BDTD, foram localizados 51 trabalhos, sendo 8 teses (das quais 2 estavam duplicadas) e 43 dissertações (das quais 8 também estavam duplicadas). Assim, o total real dessa busca foi de 41 trabalhos. No *SciELO*, não foi identificado nenhum estudo. Quanto à B-ON, foram registradas 75 produções, sendo 36 *e-books* e 39 publicações em periódicos. Por fim, no RCAAP, a busca retornou apenas 1 dissertação correlata às palavras-chave.

Finalizando a segunda etapa desse levantamento, sinalizada na tabela pela cor cinza escuro, foram encontrados no BDTD 1.001 trabalhos, sendo 258 teses e 743 dissertações. No entanto, 21 teses e 37 dissertações estavam duplicadas nos resultados da busca. Assim, o total real dessa pesquisa foi de 237 teses e 706 dissertações. No *SciELO*, foram identificados apenas 3 estudos. Quanto à B-ON, foram encontradas 344 publicações, sendo 107 *e-books* e 237 publicações em periódicos.

Em síntese, o panorama dos estudos desenvolvidos a partir das palavras-chave mencionadas, nas diferentes formas de busca e plataformas, revela o seguinte: 1.678 estudos encontrados na BDTD; 6 publicações no *SciELO*; 879 pesquisas na B-ON; e, por fim, 581 no RCAAP. Isso demonstra a necessidade de um filtro mais rigoroso,

através de uma leitura flutuante dos títulos e resumos, a fim de identificar aqueles que realmente podem contribuir para esta pesquisa.

Assim, a busca evidenciou que o universo de estudos relacionados a essas palavras-chave é vasto e produtivo, considerando que tais termos se mostraram muito genéricos e amplos, refletindo as diversas vertentes de investigação desenvolvidas no contexto científico. Diante disso, optou-se por incluir um novo termo de pesquisa, “histórico-cultural”, como a terceira etapa desse levantamento bibliográfico, mantendo as mesmas condições de busca previamente mencionadas. Essa inclusão visou não apenas enriquecer o levantamento, mas também fortalecer a investigação, ressaltando sua singularidade e relevância.

TABELA 3 – Levantamento bibliográfico final

Palavras-chave	BASE DE DADOS	QUANTIDADE
formação docente, ambientes digitais de aprendizagem, ensino de Matemática+histórico-cultural	BDTD	06
	Scielo	00
	B-ON	03
	RCAAP	00
Total de produções		09
formação docente and Matemática and tecnologias+histórico-cultural	<i>BDTD</i>	38
	<i>Scielo</i>	00
	B-ON	01
	RCAAP	04
Total de produções		43
formação de professores and Matemática and TIC and histórico-cultural	BDTD	14
	<i>Scielo</i>	00
	B-ON	11
	RCAAP	00
Total de produções		15
Matemática+tecnologias+formação de professores+histórico-cultural	BDTD	61
	<i>Scielo</i>	00
	B-ON	38
	RCAAP	00
Total de produções		99

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Como esta pesquisa tem como objetivo o estudo da formação de docentes que ensinam Matemática e, por isso, se tornam polivalentes em suas atuações, nas diversas áreas do conhecimento, infere-se que, ao longo de seu processo formativo, a maioria desse público não recebeu uma formação específica (licenciatura) na área da Matemática. Por essa razão, esses docentes acabam transmitindo o conhecimento

matemático de maneira muito similar àquela recebida em seu próprio processo de escolarização.

Em vista desse cenário, nesta etapa 3, a autora realizou uma leitura minuciosa dessas produções, com o objetivo de identificar quais investigações se aproximavam da natureza desta pesquisa e quais poderiam contribuir para o desenvolvimento deste estudo, conforme apresentado na Tabela.

TABELA 4 – Alinhamento das produções conforme a vertente da pesquisa, nível de escolaridade e modalidade de ensino

Palavras-chave	BASE DE DADOS	QUANTIDADE
formação docente, ambientes digitais de aprendizagem, ensino de Matemática+histórico-cultural	BDTD	00
	Scielo	00
	B-ON	00
	RCAAP	00
formação docente and Matemática and tecnologias+histórico-cultural	<i>BDTD</i>	00
	<i>Scielo</i>	00
	B-ON	01
	RCAAP	00
formação de professores and Matemática and TIC and histórico-cultural	BDTD	01
	<i>Scielo</i>	00
	B-ON	01
	RCAAP	00
Matemática+tecnologias+formação de professores+histórico-cultural	BDTD	02
	<i>Scielo</i>	00
	B-ON	01
	RCAAP	00
Total de trabalhos acadêmicos		06

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Dessa forma, nesta quarta e última etapa do processo, foi possível observar que o quantitativo expresso na Tabela 3 ainda exigiu uma leitura minuciosa dos trabalhos encontrados, levando-se em conta a necessidade de identificar o nível de escolaridade envolvido nas pesquisas e suas respectivas modalidades de ensino. Nesse contexto, constatou-se que os trabalhos abordavam, entre outros temas, a formação inicial de licenciandos em Matemática, o ensino superior, a Educação Especial (surdos e autistas), o ensino de Ciências e Matemática, além de investigações relacionadas à prática docente com estudantes do sexto ano (Ensino Fundamental II). Também foram explorados temas educacionais ligados ao ensino de genética e aos fundamentos da neurociência no processo de ensino e aprendizagem, na formação docente.

No processo de refinamento dessa busca por produções científicas mais alinhadas às vertentes desta pesquisa, foram encontrados 6 estudos (quatro dissertações, um artigo e uma tese), indicados na Tabela 4, os quais contribuíram para este *corpus*.

Em Fonseca (2021), na dissertação de Mestrado intitulada *Tecnologias digitais na educação: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental*, procura-se contemplar as considerações dos professores sobre o uso das TDIC no ensino da Matemática, por meio de oficinas desenvolvidas, com foco nas categorias de análise voltadas ao ensino da Matemática, ao uso das TDIC e à formação docente, em momentos síncronos.

A dissertação de Valle (2020), intitulada *Um olhar sobre a integração de tecnologias digitais e os conhecimentos profissionais do professor durante a ação pedagógica*, investiga se os conhecimentos dos professores para atuar com as TDIC estão integrados aos conhecimentos do conteúdo específico e aos conhecimentos pedagógicos. Em relação aos Conhecimentos Tecnológicos Pedagógicos do Conteúdo (TPACK), o estudo aborda os aspectos mais amplos do uso das tecnologias pelos docentes, em seus processos formativos, através dos ambientes digitais de aprendizagem.

Sobre o TPACK, é possível entender que sua estrutura está alicerçada em “[...] uma complexa interação entre os três corpos de conhecimento” (Nagashima; Piconez, 2016, p. 235): o conhecimento pedagógico, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento tecnológico. A intersecção dessas formas de conhecimento materializa o TPACK como uma integração de três componentes, formando uma unidade de conhecimento que permite ao docente coordenar o uso de suas atividades em disciplinas de diferentes áreas do conhecimento, empregando as TDIC, para facilitar a aprendizagem dos estudantes.

Ainda sobre essa perspectiva de formação, Silva *et al.* (2021), em seu artigo “Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK”, apresentam um ponto de conflito entre a integração tecnológica nas salas de aula e a incorporação do uso da tecnologia às ações docentes, ao processo de ensino e ao currículo. Em vista desse ponto, essa pesquisa contribui para este estudo, sinalizando as características que configuram um ambiente digital de aprendizagem para um processo formativo docente.

Felcher (2020), em sua tese intitulada *Tecnologias digitais: percepções dos professores de Matemática no contexto do desenvolvimento profissional docente*, examina as percepções sobre a formação docente permeada por tecnologias digitais e a influência sobre a práxis pedagógica, sob a perspectiva da aprendizagem colaborativa, no processo formativo docente para a elaboração dos conceitos matemáticos.

Em sua dissertação intitulada *A compreensão dos professores do Ensino Fundamental I sobre o processo avaliativo da aprendizagem matemática na perspectiva histórico-cultural*, Souza (2022) reflete sobre a avaliação no ensino de Matemática, em um contexto formativo, trazendo contribuições relevantes para esta pesquisa. Embora o estudo de Souza não esteja diretamente relacionado ao foco principal deste trabalho, ele oferece elementos da perspectiva histórico-cultural sobre o processo avaliativo, os quais devem ser incorporados pelo professor-formador junto aos docentes-cursistas que ensinam Matemática. O objetivo é instrumentalizar esses docentes na organização do ensino, explorando diferentes ferramentas digitais que podem auxiliar nesse processo.

Por fim, na dissertação intitulada *A resolução de problemas de geometria espacial sob a perspectiva dos conceitos vygotskyanos*, Martins (2019) aborda as dificuldades enfrentadas pelos professores, no ensino de Geometria Espacial para estudantes do Ensino Médio. Utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, por intermédio da Resolução de Problemas em sala de aula, o autor procura verificar as contribuições dessa abordagem para a aprendizagem de Geometria Espacial, com base nas concepções de zona de desenvolvimento proximal e formação de conceitos, propostas por Vygotsky, no enfoque histórico-cultural. É nessa perspectiva que a referida pesquisa contribui para o presente estudo, ao aprofundar a compreensão sobre a formação dos conceitos matemáticos.

Diante desse quantitativo de teses, dissertações e artigos científicos contexto das comunidades de língua portuguesa, é possível perceber a relevância desta pesquisa, considerando que seu propósito é desvelar as lacunas que envolvem a formação continuada dos professores dos anos iniciais para o ensino da Matemática, a partir dos pressupostos que fundamentam o Currículo Comum, atrelando-o ao uso dos Ambientes Digitais de Aprendizagem. O objetivo é promover uma requalificação na atividade de ensino desses professores, proporcionando-lhes suporte teórico e

prático no processo de formação e na organização do ensino, com o uso dessas ferramentas digitais nos referidos ambientes.

Partindo da premissa de que o professor (esteja ele em sala de aula ou fora dela) não pode requalificar sua prática por meio de ambientes digitais de aprendizagem de forma isolada e individual, mas sim de maneira coletiva e colaborativa, cujas as ações e operações (Leontiev, 1984) realizadas pelo docente-formador tornam-se fundamentais no desenvolvimento dos conceitos matemáticos pelos professores ao longo do processo formativo, estendendo esse propósito também aos seus estudantes em sala de aula. Dessa maneira, espera-se que este estudo ofereça elementos capazes de identificar e analisar as necessidades dos professores dos anos iniciais, de modo que a formação continuada promova novas práticas pedagógicas com a incorporação efetiva dos ambientes digitais de aprendizagem e fortaleça a articulação entre teoria e prática na atividade docente, promovendo o ensino e a formação dos conceitos matemáticos.

Paralelamente a esse processo de investigação e revisão bibliográfica, foi solicitada à Secretaria Municipal de Educação de Bauru a autorização para o desenvolvimento da pesquisa (Apêndice A). Após o seu consentimento (Anexo B), foram fornecidos materiais (catálogos) contendo as propostas de formação continuada voltadas ao ensino da Matemática em ambientes digitais de aprendizagem, oferecidas pelo poder público nos últimos cinco anos (2017 a 2022).

Essas informações foram organizadas de forma cronológica, por título, temática e ambiente formativo, conforme apresentado na Quadro 2.

Quadro 2 – Relação de propostas formativas aos docentes do Sistema Municipal de Ensino (2017 a 2022)

Ano	Título	Temática/Eixo	Ambiente formativo
2017 (1º e 2º semestre) 2018 (1º semestre)	O desenvolvimento do conceito de número na humanidade: uma perspectiva histórico-cultural	Números	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional)
2017 (1º semestre)	O ensino da divisão na atividade orientadora de ensino	Operações/álgebra	Presencial
2017 (2º semestre)	O ensino de geometria conforme a perspectiva histórico-cultural	Espaço e forma/geometria	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional) e 1 encontro presencial
2018 (1º semestre)	Uso dos jogos no ensino da Matemática: jogo da memória.	Operações/álgebra	Presencial

	Uso de jogos no ensino da Matemática: jogo do resto/jogo das operações Matemáticas		
2018 (2º semestre)	Ensino da Matemática conforme a perspectiva histórico-cultural: do currículo à prática	Números; Operações/Álgebra Espaço e forma/ Geometria; Grandezas e Medidas; Tratamento de informações/ Estatística	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional)
2019 (2º semestre)	Conhecendo atividades de Matemática contextualizadas na teoria histórico-cultural	Números Operações/Álgebra	Não houve catálogo para informar
2020 (2º semestre)	Olimpíada municipal de língua Portuguesa e Matemática 2020	Breve análise dos resultados tabulados das provas da Olimpíada Municipal de Língua Portuguesa e Matemática (OMLPM) 2019	ATP- presencial/ Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional) devido à pandemia
2021 (2º semestre)	Alfabetização, letramento e o ensino da Matemática	Operações/Álgebra	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional)
	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade orientadora de ensino: uma possibilidade de organização do processo de ensino e aprendizagem da Matemática (palestra). • Vamos refletir sobre a formação de conceitos matemáticos? (palestra). 	Fundamentos teóricos alinhados ao Currículo Municipal	Via canal do <i>Youtube</i>
	• Olimpíada Municipal de Língua Portuguesa e Matemática	Análise de descritores e plano de ação	Plataforma <i>E-front</i>
2022 (1º semestre)	Formação da Retomada da aprendizagem de conteúdos - RAC	Orientações teórico-práticas para retomada da aprendizagem dos conteúdos após período pandêmico	Presencial
	Reorganizando a prática pedagógica: um processo de retomada da aprendizagem de	Orientações teórico-práticas para retomada das aulas presenciais	Presencial

	conteúdos – Língua Portuguesa e Matemática	em Matemática, abordou-se o ensino da Matemática de acordo com o Currículo alinhado a BNCC	
--	--	--	--

Fonte: Elaborada pela autora, com dados do SMEB⁴ (2022).

Com base nesses materiais, foi possível identificar um total de oito formações continuadas na área da Matemática, por meio de ambientes digitais de aprendizagem, oferecidas aos docentes. Destas, uma foi realizada três vezes, em anos diferentes (2017 e 2018), e um dos processos formativos ocorridos em 2018 contemplou todos os eixos matemáticos, conforme indicado na tabela abaixo:

Tabela 5 – Eixos temáticos contemplados nas formações: frequência e modalidade

EIXOS	FREQUÊNCIA	MODALIDADE
Números	4 momentos	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional)
Operações/Álgebra	2 momentos	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional)
Espaço e forma/Geometria	2 momentos	Plataforma <i>E-front</i> e com 01 encontro presencial
Grandezas e Medidas	1 momento	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional)
Tratamento de informações/ Estatística	1 momento	Plataforma <i>E-front</i> (Autoinstrucional)

Fonte: Elaborada pela autora, com dados do SMEB (2022).

Além dessas, foram promovidas duas palestras envolvendo conceitos relacionados ao ensino da Matemática, sob a perspectiva teórica adotada pelo Sistema Municipal, e duas formações voltadas aos procedimentos, organização e desenvolvimento da Olimpíada Municipal de Língua Portuguesa e Matemática.

Diante desse escopo, a análise quantitativa auxiliou o processo investigativo da pesquisa, pois, a partir das propostas apresentadas, foi possível identificar os eixos temáticos abordados e as metodologias adotadas nessas formações, verificando se estavam alinhadas ou não com as necessidades sinalizadas pelos docentes no

⁴ SMEB – Sistema Municipal de Ensino de Bauru

questionário proposto, cuja análise posterior visou a elaboração e o desenvolvimento de uma proposta de formação continuada a ser implementada junto aos professores.

4.3 Segunda parada: conhecendo a demanda docente e o processo formativo por meio de ambientes digitais de aprendizagem para o ensino da Matemática

Após constituir o cenário de produções existentes que contemplam as vertentes desta pesquisa, o próximo procedimento metodológico foi consultar os docentes que atuam no Sistema Municipal de Ensino, através de um questionário *on-line* desenvolvido no aplicativo *Google Forms* (<https://forms.gle/k6VFLcceQttCmuCu8>), composto por 11 questões discursivas e objetivas.

Com o objetivo de identificar, nos discursos dos docentes, os motivos e as dificuldades evidenciadas nos processos formativos realizados pelo SMEB, por meio do(s) ADA(s) que envolvem o ensino da Matemática, o questionário foi desenvolvido pela própria pesquisadora, utilizando a plataforma *Google Forms*. O questionário apresentou, inicialmente, o TCLE, para a ciência e participação dos docentes. As seguintes questões foram elaboradas, conforme reunidas no Quadro 3.

Quadro 3 – Questionário para docentes que ensinam Matemática

Com o intuito de traçar o perfil desse profissional e averiguar que se tratava de docentes que ensinavam Matemática, ou seja, não tinham formação inicial nessa área do conhecimento e estavam atuando no Ensino Fundamental I:
1- Qual sua formação inicial?
2- Há quanto tempo atua no Ensino Fundamental I?
3- Em que turma de escolarização você teve mais experiência, nos últimos anos?
Com a intencionalidade de identificar as dificuldades matemáticas mais evidentes que o professor que não tem a formação específica da área pode sentir, ao organizar o ensino para os seus estudantes:
4- Para o ensino da Matemática, em quais eixos você sente mais dificuldade, ao organizar o seu ensino?
5- Diante do(s) eixo(s) indicado(s) na questão anterior, qual(is) o(s) conteúdo(s) curricular(es) você sente dificuldade para ensinar aos seus estudantes?
Com a finalidade de observar a existência ou não dessas formações iniciais relacionadas ao ensino da Matemática e ao uso de ferramentas ou ambientes digitais de aprendizagem, nessa área do conhecimento:
6- Na sua formação inicial, você cursou alguma disciplina que contemplasse o ensino de Matemática? E com o uso das TIC?

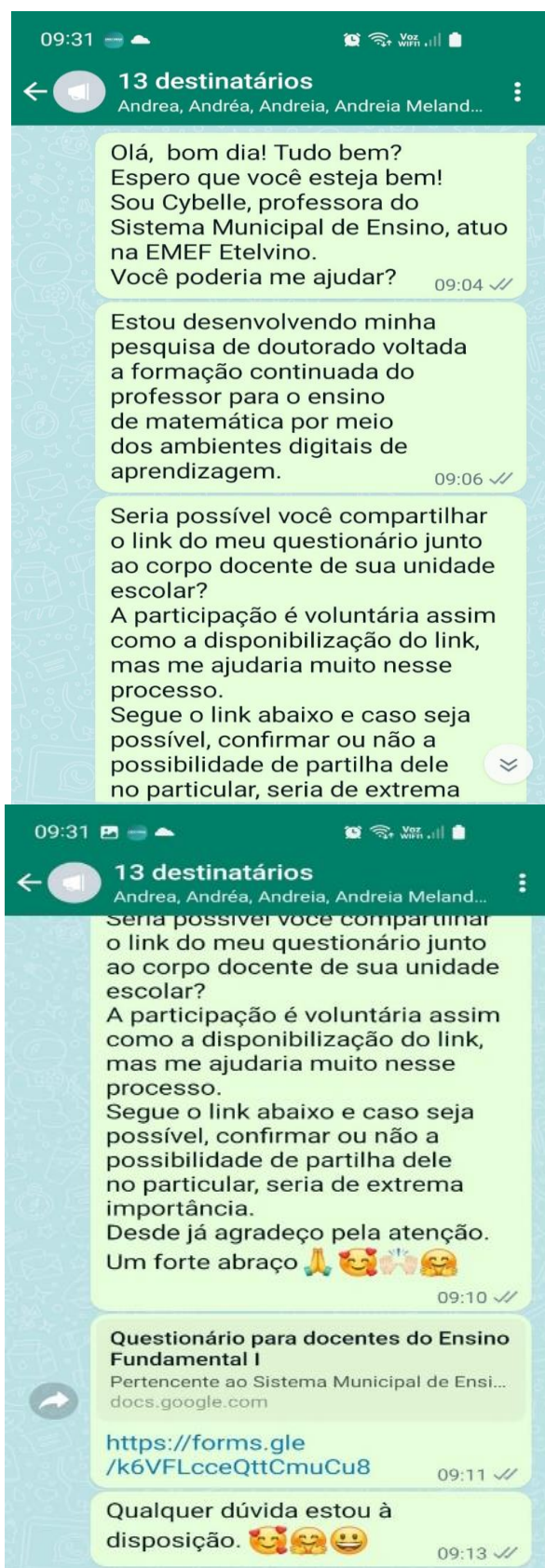
7- Na sua formação inicial, os docentes utilizaram ferramentas, aplicativos, plataformas, <i>softwares</i> ou qualquer outro tipo de recursos digitais? Se sim, poderia indicar um deles como exemplo?
Com o objetivo de observar como o fenômeno da formação continuada desses profissionais estava se configurando e quais possíveis lacunas poderiam ser evidenciadas e poderiam ser superadas, a partir do escopo dessa investigação:
8- Para o processo de formação continuada, a qual formato de cursos você tem se dedicado (presencial, híbrido ou a distância)?
9- No caso de formação continuada adotando ambientes digitais de aprendizagem, quais os motivos o levam a escolher esse tipo de formação? Você pode assinalar mais de uma opção.
10- Ao participar de formações continuadas em ambientes digitais de aprendizagem, quais são as suas principais dificuldades? Você pode assinalar mais de uma opção.
11- Diante da sua experiência com processos formativos, em ambientes digitais de aprendizagem, o que você destacaria como um fator favorável e um fator a ser melhorado, na formação?

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Para que o questionário pudesse ser divulgado e respondido pelos docentes, ele foi submetido (Apêndice B e C) e aprovado pela Plataforma Brasil e pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", na Faculdade de Ciências do câmpus de Bauru (Anexo A), seguido da aprovação do Departamento de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais (DPPPE) da Secretaria Municipal de Bauru (Anexo B). Visando à necessidade de manter a anonimidade dos docentes, como nome, idade e escola em que atuam, a pesquisadora optou por não incluir essas questões, a fim de evitar qualquer incômodo, constrangimento ou imparcialidade por parte dos professores, bem como para não causar influência sobre o olhar científico, tendo em vista que a pesquisadora também é professora no mesmo Sistema de Ensino dos participantes. Dessa forma, buscou-se extrair dados “mais puros e próximos da realidade” desses docentes.

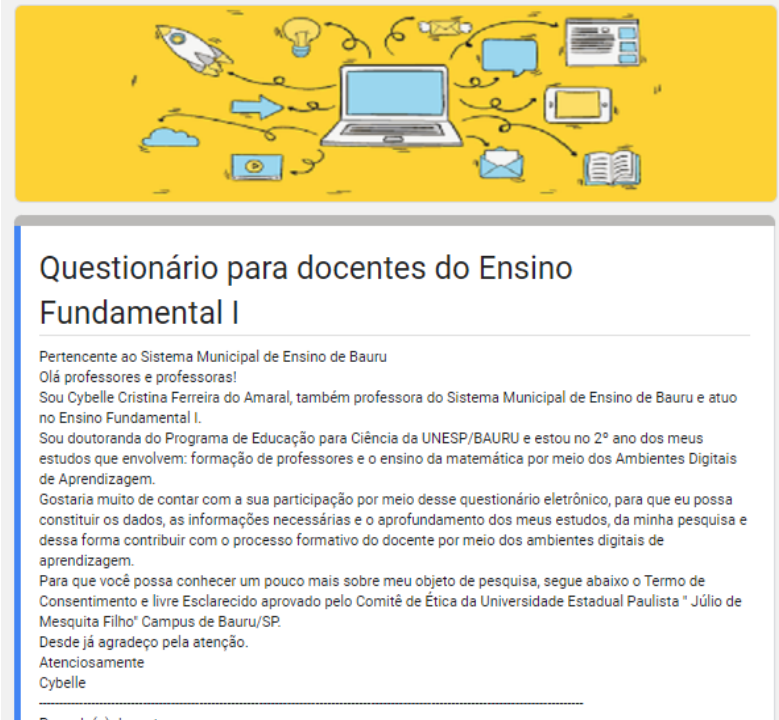
O questionário foi respondido por 30 docentes do Sistema Municipal de Ensino de Bauru, durante o período de 1º de junho a 4 de julho de 2022, por meio do aplicativo *WhatsApp*. Assim, foi necessário apresentar o texto introdutório do TCLE, com esses critérios, minimizando, assim, a possibilidade de participação de profissionais em funções voltadas à gestão escolar, de outra modalidade/nível de ensino ou alheios ao contexto da educação pública municipal.

FIGURA 5 – Mensagem enviada pela pesquisadora divulgando o questionário



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022)

FIGURA 6 – Questionário semiestruturado via *Google Forms*



Questionário para docentes do Ensino Fundamental I

Pertencente ao Sistema Municipal de Ensino de Bauru
Olá professores e professoras!
Sou Cybelle Cristina Ferreira do Amaral, também professora do Sistema Municipal de Ensino de Bauru e atuo no Ensino Fundamental I.
Sou doutoranda do Programa de Educação para Ciência da UNESP/BAURU e estou no 2º ano dos meus estudos que envolvem: formação de professores e o ensino da matemática por meio dos Ambientes Digitais de Aprendizagem.
Gostaria muito de contar com a sua participação por meio desse questionário eletrônico, para que eu possa constituir os dados, as informações necessárias e o aprofundamento dos meus estudos, da minha pesquisa e dessa forma contribuir com o processo formativo do docente por meio dos ambientes digitais de aprendizagem.
Para que você possa conhecer um pouco mais sobre meu objeto de pesquisa, segue abaixo o Termo de Consentimento e livre Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Campus de Bauru/SP.
Desde já agradeço pela atenção.
Atenciosamente
Cybelle

Prezada(o) docente

Fonte: Acervo pessoal da autora (2022)

Nesse íterim, ao aplicar o referido questionário (Apêndice D), com questões discursivas e objetivas, aos 30 professores envolvidos no processo formativo dos docentes, foi possível mapear as principais necessidades existentes na formação continuada dos professores que ensinam Matemática, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem.

Assim, infere-se que os apontamentos dos docentes, obtidos por meio deste instrumento, constituem os aspectos qualitativos da pesquisa e colaboram com a concepção da formação docente em ambientes digitais de aprendizagem proposta, de modo a atender às necessidades da prática pedagógica para o ensino da Matemática, inerentes a esse contexto.

Para tanto, esse processo de coleta de dados direciona as análises para os elementos que fundamentam os estudos da Análise de Conteúdo (Bardin, 2021), por entender que a ferramenta utilizada junto aos docentes que ensinam Matemática traz, em suas escritas, o código e o suporte escrito, transmitindo as informações contidas nas respostas e permitindo ao pesquisador uma análise por significado e tratamento descritivo, formando as unidades de contexto e as frequências em que elas surgem.

4.4 Terceira parada: conhecendo os processos formativos sob a perspectiva de quem os organiza

Com o intuito de conceber uma proposta de formação continuada para os docentes que ensinam Matemática, em ambientes digitais de aprendizagem, esta pesquisa necessitava compreender o processo de concepção, elaboração e desenvolvimento das propostas formativas, analisando como essas propostas eram planejadas, implementadas e avaliadas pelo poder público municipal, enquanto principal responsável pelo processo formativo desses profissionais.

Mediante esse contexto, após a aprovação pelo Comitê de Ética e pela Plataforma Brasil (Anexo A), foi realizada uma entrevista semiestruturada contendo oito questões discursivas (Apêndice E) com os responsáveis pelo Departamento de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais (DPPPE), na área de formação continuada e coordenação da Matemática. As participações foram coletadas de forma presencial, por meio de gravações de áudio e vídeo.

O referido instrumento foi elaborado pela pesquisadora, em colaboração com sua orientadora, com o objetivo inicial de mapear as principais dificuldades dos docentes em relação ao ensino dos conceitos matemáticos, em seus eixos temáticos (números, operações/álgebra, estatística, geometria e grandezas e medidas). A partir desses dados, foi possível elaborar uma proposta de formação continuada docente, fundamentada nos pressupostos teóricos para o ensino e formação dos conceitos matemáticos em um ambiente digital de aprendizagem (ADA).

Sampieri, Collado e Lúcio (2013, p. 426) caracterizam a entrevista semiestruturada como “[...] um roteiro de assuntos ou perguntas, e o entrevistador tem a liberdade de fazer outras perguntas para esclarecer conceitos e obter mais informações sobre os temas desejados”.

A entrevista ocorreu em dois momentos: 1) a pesquisadora expôs o propósito da investigação e o percurso investigativo/metodológico que seria seguido, sem a apresentação prévia das questões. Como os responsáveis por tais departamentos haviam assumido esses cargos recentemente, alguns dados e informações ainda não haviam sido coletados naquele momento. Por isso, eles solicitaram que a entrevista fosse realizada em outra oportunidade, para que essas informações estivessem mais acessíveis e disponíveis para a composição dessa etapa do estudo.

No 2º momento, os responsáveis por esses departamentos, com os dados e informações em mãos, responderam em conjunto a cada uma das questões, fornecendo os materiais e fontes documentais que favoreceram a construção do cenário existente e as possíveis direções que poderiam ser tomadas diante da proposta desta investigação.

Esses dois momentos foram registrados por meio de gravações de áudio e vídeo, com o objetivo de coletar os dados e compreender o fenômeno em estudo em sua totalidade, evitando a fragmentação do fato e na constituição do cenário de pesquisa. A gravação em vídeo totalizou 40 minutos, enquanto a gravação em áudio teve 30 minutos, captando o movimento, o discurso e os apontamentos feitos por esses profissionais em relação à forma como o poder público se manifesta frente aos docentes em busca de formação para o ensino da Matemática em ambientes digitais de aprendizagem, e os elementos que compõem o processo de planejamento, elaboração, desenvolvimento e avaliação de uma proposta de formação continuada.

Nessa linha, apoiando-se em Sampieri, Collado e Lúcio (2013), as entrevistas são compreendidas como

[...] ferramentas para coletar dados qualitativos, são empregadas quando o problema de estudo não pode ser observado ou é muito difícil observá-lo por ética ou complexidade e permitem obter informações pessoais detalhadas. Uma desvantagem é que proporcionam informação permeada pelos pontos de vista do participante.

Para minimizar essa possível desvantagem sinalizada pelos autores, este processo de coleta de dados se aproximará de uma análise textual discursiva (Moraes; Galiazzi, 2006, 2016), pois o que se pretende, neste momento, é explorar e captar em detalhes as narrativas individuais e os discursos entre os entrevistados, em virtude da função e do cargo que ocupam.

Além dessa forma de coleta de dados, por meio de gravações audiovisuais, também foram obtidos dados provenientes de documentos, catálogos de formação continuada e avaliações oriundas dos cursos oferecidos pelo poder público municipal de Educação, colaborando com a constituição da análise, tendo em vista que esses materiais “[...] foram produzidos pelos entrevistados e estão em sua ‘linguagem’, sendo normalmente importantes para eles” (Sampieri; Collado; Lúcio, 2013, p. 443), assim como os registros pessoais dos entrevistados e da pesquisadora.

4.5 Quarta parada: o processo de análise dos dados e seus fundamentos teórico-metodológicos

Em posse desses dados referentes à participação dos professores, foram utilizadas as ferramentas do *Google Forms* para a tabulação e a elaboração dos gráficos, a partir das respostas fornecidas. Em relação aos dados coletados por meio das entrevistas com os coordenadores das áreas previamente mencionadas, a transcrição das falas foi realizada inicialmente pelo recurso de Transcrição de Áudio para Texto do *Google Docs*, sendo necessário que a pesquisadora fizesse uma revisão desses dados, realizando novas escutas e transcrições para corrigir as informações que não foram compreendidas na gravação de vídeo.

Com base nessa reunião de dados e informações, o presente estudo foi organizado com amparo nos fundamentos teórico-metodológicos de uma pesquisa qualitativa, cujas análises se basearam nos pressupostos da Análise do Conteúdo (Bardin, 2021) e da Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiuzzi, 2006, 2016).

Primeiramente, esse movimento se configurou a partir de dois conjuntos de fundamentos teórico-metodológicos, considerando que a análise dos dados coletados ocorreu inicialmente por meio de um questionário com questões abertas e fechadas. Esse instrumento permitiu enquadrar as respostas dos docentes e evidenciar contextos que poderiam interferir no discurso dos mesmos.

Conseqüentemente, a comunicação entre os coordenadores de área e de formação continuada e a pesquisadora, por meio da entrevista semiestruturada, se deu através do movimento interpretativo do significado atribuído tanto pelos entrevistados quanto pela pesquisadora. A pesquisadora se apropriou das palavras dos entrevistados para entender melhor os registros produzidos pelos responsáveis ao oferecer os processos formativos aos docentes.

Assim, as duas abordagens metodológicas formaram uma unidade de análise dos dados desses dois instrumentos, sendo relacionadas e confrontadas entre si, com o objetivo de obter os elementos necessários para conceber uma formação continuada capaz de suprir as possíveis lacunas empiricamente vivenciadas pela pesquisadora e também sinalizadas pelos docentes no questionário.

Para compreender as demandas e necessidades evidenciadas pelos docentes por meio dessa ferramenta, o presente trabalho recorrerá à análise desses dados, apoiando-se na Análise do Conteúdo de Bardin (2021).

Em seus estudos, a abordagem metodológica da Análise do Conteúdo se configura como uma “[...] técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto na comunicação” (Bardin, 2021, p. 20).

Por sua vez, para Rizzini, Castro e Sartori (1999), a Análise de Conteúdo

[...] é uma técnica de investigação que tem por objetivo ir além da compreensão imediata e espontânea, ou seja, ela teria como função básica a observação mais atenta dos significados de um texto, e isso pressupõe uma construção de ligações entre as premissas de análise e os elementos que aparecem no texto. Essa atividade é, assim, essencialmente interpretativa (Rizzini; Castro; Sartori, 1999, p. 91).

Assim, os pressupostos teórico-metodológicos da Análise de Conteúdo assumem um caráter empírico, pois estão atrelados ao tipo de fala presente no instrumento de coleta de dados e ao tipo de interpretação que se pretende alcançar. Dessa maneira, o questionário destinado aos docentes tornou-se um instrumento significativo para o processo de configuração da análise, pois, por meio dele, os docentes puderam sinalizar suas demandas, necessidades e percepções relacionadas ao processo formativo inicial e contínuo para o ensino da Matemática, com o emprego dos ambientes digitais de aprendizagem e o uso de suas ferramentas, a partir de suas próprias práticas pedagógicas.

Visando a compreender o movimento, em função do questionário elaborado para a entrevista semiestruturada junto aos responsáveis pela formação continuada e pela área de Matemática, este estudo adota como fundamento metodológico a concepção de pesquisa qualitativa, apoiando-se nos pressupostos da Análise Textual Discursiva, fundamentada nos estudos de Moraes e Galiuzzi (2016). Tal abordagem se justifica por entender que a análise dos dados coletados ao longo do processo formativo se dará por meio do movimento interpretativo do significado atribuído pelo pesquisador, ao apropriar-se das palavras de outras vozes, com o objetivo de compreender melhor os registros produzidos pelos docentes. Assim,

todo o processo de Análise Textual Discursiva volta-se à produção do **metatexto**. A partir da **unitarização e categorização constrói-se a estrutura básica do metatexto**. Uma vez construídas as categorias estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as instituições e compreensões atingidas. Simultaneamente, **o pesquisador pode ir produzindo textos parciais para as diferentes categorias que gradativamente, poderão ser integrados na estruturação do texto como um todo**. A **impregnação do pesquisador com o material**

analisado possibilitará a tomada de decisão sobre um encaminhamento adequado na construção desses metatextos (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 54-55, grifo nosso).

A análise textual discursiva é delineada como um processo iniciado com a unitarização, ou seja, as manifestações dos coordenadores da área de Matemática e da formação continuada são separadas em unidades de significado. Com isso, essas unidades podem gerar outros conjuntos de unidades provenientes da concepção empírica, dos fundamentos teóricos e das interpretações feitas pelo pesquisador. Esse movimento interpretativo do significado é atribuído ao autor, que se apropria das palavras de outras vozes, com o objetivo de entender melhor o contexto.

Sobre a unitarização, Moraes e Galiazzi (2006, p. 123) afirmam que se trata

[...] de interpretar e isolar ideias elementares de sentido sobre os temas investigados. Constitui leitura cuidadosa de vozes de outros sujeitos, processo no qual o pesquisador não pode deixar de assumir suas interpretações. Ao expressar múltiplas vozes, o processo consiste em um diálogo com interlocutores em que participam diversificados pontos de vista, sempre expressos na voz do pesquisador. Na unitarização os textos submetidos à análise são recortados, pulverizados, desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador. Nisso fica presente sua autoria, ao mesmo tempo que seu limite.

Nessa linha, pretende-se organizar os dados, a princípio, em três unidades para análise: aprendizagem docente no processo de formação continuada, ensino da Matemática pelos docentes que atuam no Ensino Fundamental I e desenvolvimento da prática docente nos ambientes digitais de aprendizagem, mostrando a relação dialética de interdependência e fluência entre elas.

Essas três unidades de análise permitirão, a princípio, examinar a aprendizagem docente em processo contínuo de formação, ou seja, o processo de apropriação dos conceitos teórico-metodológicos inseridos pelo Currículo Comum do Ensino Fundamental (Bauru, 2016) para o ensino da Matemática por meio de ambientes digitais de aprendizagem, a organização do ensino como parte integrante da atividade do professor após seu processo de formação e, por fim, a materialização da prática.

Com base na unitarização, as categorias vão tomando forma conforme os novos entendimentos e sentidos gerados. Nesse momento, as categorizações emergem, inicialmente de maneira imprecisa e instável, mas se desenvolvem progressivamente à medida que são abordadas com rigor e clareza.

Sobre a categoria, Moraes e Galiazzi (2006, p. 125) a concebem como

[...] um conceito dentro de uma rede de conceitos que pretende expressar novas compreensões. As categorias representam os nós de uma rede. O pesquisador ao tecer sua rede precisa preocupar-se especialmente com os nós, ou seja, os núcleos ou centros das categorias. [...] Por isso o processo de categorização precisa investir na definição e explicitação do núcleo das categorias emergentes, deixando que se estabeleçam entrelaçamentos na superposição das fronteiras, garantindo-se desta forma a constituição de um todo integrado.

Dessa maneira, pelas participações dos coordenadores de área e de formação continuada, infere-se que as categorias materializadas se configuraram inicialmente como formação docente, prática docente em Matemática e formação por meio dos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs).

Ao atrelar essas três categorias, as lacunas no processo formativo podem emergir, revelando os elementos necessários para se conceber a formação continuada aos docentes proposta nesta pesquisa. Nessa interface entre as três categorias, a concepção de pesquisa colaborativa foi sendo estruturada a partir da relação entre a pesquisadora e os professores envolvidos, alinhando-se às ideias de Moura (2004) quando envolve a perspectiva colaborativa na formação docente contínua.

O ponto de partida constitui nos desejos individuais e que, por um acordo, havia se tornado comum: a formação colaborativa na escola. Tratava-se, assim, de conseguir **uma unidade de ação que permitisse avaliar o avanço do professor rumo à melhoria do seu desempenho profissional e de saber se ele percebia os outros como aqueles que o ajudariam a se desenvolver profissionalmente**. Ele precisava ter claro que **o coletivo era impulsionador da sua formação e que, por sua vez, o desenvolvimento do coletivo dependia também das suas ações** (Moura, 2004, p. 264, grifo nosso)

Desse modo, apoiando-se nos elementos da Teoria da Atividade (Leontiev, 1984), esta pesquisa configurou-se como uma atividade, por entendê-la como uma prática singular da pesquisadora, ao buscar elementos para analisar o cenário de formação continuada de docentes que ensinam Matemática, identificando possíveis lacunas no decorrer desse processo, a fim de pensar e desenvolver um processo formativo para os professores, por meio de ADAs, proporcionando uma atividade pedagógica voltada à formação de conceitos.

Sob essa perspectiva, acredita-se que as ações coletivas desenvolvidas entre pesquisadora-professores, professores-professores e professores-estudantes

possam promover o desenvolvimento humano dos indivíduos envolvidos na atividade pedagógica.

Portanto, ao assumir a pesquisa como uma atividade, o professor-pesquisador também se coloca como sujeito no processo de investigação, revelando elementos que lhe permitem compreender como o processo de formação e qualificação das ações e operações dos professores se desenvolvem, na articulação entre os fundamentos teóricos para o ensino da Matemática, nas formações continuadas, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas.

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conhecimento emerge apenas através da invenção e da reinvenção, através da inquietante, impaciente, contínua e esperançosa investigação que os seres humanos buscam no mundo, com o mundo e uns com os outros. Paulo Freire

5.1 A origem do *corpus* da pesquisa

Todo o percurso investigativo desta pesquisa se configurou em três momentos para a coleta de dados, o diálogo e as discussões em relação às formações continuadas para professores que ensinam Matemática: um questionário para docentes do Ensino Fundamental I, uma entrevista com coordenadores de formação continuada e da área de Matemática e, por fim, uma avaliação pós-formação continuada sobre o ensino da Matemática, para professores que ensinam a disciplina, decorrente da oportunidade de ofertar e desenvolver uma proposta formativa durante o período de agosto a outubro de 2023, abordando a unidade temática de Geometria com o conteúdo de polígonos e o uso dos objetos de aprendizagem TANGRAM e GEOBOARD.

Dessa maneira, com base nos objetivos norteadores da investigação: i) mapear, sob a perspectiva da Análise Textual Discursiva (ATD), os aspectos que podem comprometer a formação continuada de professores no contexto dos ambientes digitais de aprendizagem, com foco nos saberes docentes relacionados ao ensino da Matemática e ao uso desses ambientes e suas ferramentas, organizados e categorizados; ii) identificar as lacunas relevantes para o desenvolvimento e articulação de dimensões teóricas e práticas em programas de formação continuada de professores; e, por fim, iii) analisar a participação dos professores em atividades de formação continuada voltadas para os conhecimentos matemáticos, com base nos aportes teóricos adotados pela pesquisa.

Dessa maneira, com base nos objetivos norteadores da investigação: i) mapear, sob a perspectiva da Análise Textual Discursiva (ATD), os aspectos que podem comprometer a formação continuada de professores no contexto dos ambientes digitais de aprendizagem, com foco nos saberes docentes relacionados ao ensino da Matemática e ao uso desses ambientes e suas ferramentas, organizados e categorizados; ii) identificar as lacunas relevantes para o desenvolvimento e articulação de dimensões teóricas e práticas em programas de formação continuada

de professores; e, por fim, iii) analisar a participação dos professores em atividades de formação continuada voltadas para os conhecimentos matemáticos, com base nos aportes teóricos adotados pela pesquisa.

Por fim, em resposta a um convite do Sistema Municipal de Educação, surgiu a oportunidade de oferecer uma proposta formativa relativa ao ensino de Matemática por meio de ADA(s) e suas ferramentas digitais, com o objetivo de desenvolver o conceito de polígonos, ao longo deste processo investigativo. Essa proposta foi alinhada e elaborada com base em um projeto preliminar de diretrizes para a organização e sistematização de formações continuadas direcionadas a docentes de Matemática, em ambientes digitais de aprendizagem, conformando-se, dessa forma, ao objetivo geral desta pesquisa.

5.2 A constituição *do corpus* sob o viés do docente que ensina Matemática sobre a formação continuada por meio de ADAS

Tendo em vista que a perspectiva teórica adotada parte da premissa de que o conhecimento dos processos histórico-culturais dos sujeitos envolvidos na produção do saber é fundamental, torna-se necessário apresentar o perfil dos professores que ensinam Matemática, a fim de compreender os discursos presentes nas respostas coletadas.

De acordo com o questionário (Apêndice D), observou-se que 67% desses docentes informaram ter, como formação inicial, exclusivamente o curso de Pedagogia. Além disso, 83,3% estão na docência há um período entre 10 e 20 anos. Nos últimos anos, 30% desses professores atuam no 1º ano, 20% no 2º ano, 10% no 3º ano, 20% no 4º ano e, por fim, 20% no 5º ano do Ensino Fundamental.

Levando em conta esses dados que contextualizam as respostas discursivas dos docentes, o processo de tratamento e análise segue as etapas de constituição do *corpus*, amparadas pela Análise Textual Discursiva (ATD). Esse processo percorre a unitarização (desmontagem dos textos), a categorização (estabelecimento de relações entre os elementos unitários), a captação do novo emergente (produção do metatexto) e, por fim, o processo de auto-organização, materializado nas novas compreensões que precisam ser comunicadas e validadas (Moraes; Galiazzi, 2016).

Para compreender melhor esse processo, Moraes (2003) explica que se trata de uma análise cuidadosa dos dados

[...] processo de **desmontagem ou desintegração dos textos**, destacando seus elementos constituintes. Implica colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes, um processo de divisão que toda análise implica. Com **essa fragmentação ou desconstrução dos textos**, pretende-se **conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores**, ainda que compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido. É **o próprio pesquisador que decide em que medida fragmentará seus textos**, podendo daí **resultar unidades de análise de maior ou menor amplitude** (Moraes, 2003, p. 195, grifo nosso).

Em posse dos textos (respostas discursivas) dos docentes, foi necessário, primeiramente, identificar a frequência com que cada uma dessas respostas se recorria, reconhecendo, assim, de forma quantitativa, aquelas que se mostraram mais evidentes nesse cenário. Essa organização dos dados está apresentada nas Tabelas 7, 8 e 9.

Apoiando-se em Sampieri *et al.* (2013, p. 32), a importância atribuída a esse processo de identificação sob o viés quantitativo pode ser explicitada da seguinte forma:

Precisamos compreender ou **ter a maior quantidade de informação a respeito da realidade objetiva**. Conhecemos a realidade do fenômeno e os eventos que a rodeiam por meio de suas manifestações, e para entender cada realidade (o porquê das coisas) precisamos **registrar e analisar** esses eventos (Sampieri, 2013, p. 32, grifo nosso).

Dessa maneira, o processo inicial de unitarização dos dados coletados (Moraes e Galiazzi, 2016) começa com a identificação das respostas obtidas nas questões 9, 10 e 11, conforme o Apêndice D, levando-se em consideração a frequência de cada resposta coletada, conforme apresentado na tabela a seguir.

TABELA 6 - Devolutivas da questão 9

QUALIDADE DAS RESPOSTAS – Questão 9	FREQUÊNCIA (quantidade de respostas)
Ter autonomia de estudos	22
Não exige locomoção	18
Certificação e progressão na carreira	11
Disponibilidade de tempo para realizar as atividades	08
Possibilidade de estudo assíncrono	08
Acesso à internet	07
Interesse pelo assunto abordado	05
Maior número de vagas	03
Metodologia adotada	03
Facilidade em mexer com as ferramentas dos ADAs	03

OUTROS	02
Facilidade com a plataforma/ferramentas digitais	01

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Em relação à questão número 9 – "No caso de formação continuada adotando ambientes digitais de aprendizagem, quais os motivos que o levam a escolher esse tipo de formação? Você pode assinalar mais de uma opção." – o resultado mais expressivo foi: "Ter autonomia de estudos." Observa-se que, quando os(as) docentes mencionam a autonomia no processo formativo, por meio de ADAs, esse aspecto está associado à gestão do tempo e à própria organização dos estudos, ou seja, à maneira como realizam as propostas formativas.

Contudo, nesse aspecto, Contreras (2002) destaca que essa autonomia supera a ideia de que o indivíduo precisa agir de forma solitária e individual, por possuir conhecimento, formação especializada e oportunidades formativas. Essa autonomia, sob o ponto de vista dos fundamentos teóricos adotados nesta pesquisa, pode estar relacionada aos motivos e às necessidades enquanto elementos mobilizadores, ou seja, os docentes se interessam pelas propostas formativas a partir dos ambientes digitais de aprendizagem, retratando questões externas à ação docente propriamente dita, mas tangendo diretamente as características que envolvem o espaço virtual. Ou melhor, trata-se dos aspectos operacionais e pragmáticos necessários para realizar uma formação continuada.

Nesse sentido, Okada e Barros (2010) reiteram que, da formação no espaço virtual, emerge um conjunto de elementos que vão além da apropriação do conhecimento pelos docentes, mas que são considerados relevantes quando se trata de processos formativos em ambientes digitais de aprendizagem, tais como: a gestão do tempo, as barreiras do espaço físico, a linguagem, a interatividade como forma de ambiência e o uso das ferramentas digitais.

No que se refere à questão "certificação e progressão na carreira", apontada pelos docentes como um dos motivos que os leva a buscar uma formação continuada por meio dos ADAs, essa questão remete a um diálogo com os aportes teóricos de Leontiev (1978), especialmente no que diz respeito ao conceito de motivos dentro da Teoria da Atividade. O autor explica que, ao se apropriar do conhecimento durante seu processo formativo, ou seja, em sua atividade de estudo, o indivíduo (no caso, o professor) transforma suas necessidades em motivos; dessa forma, a necessidade se

torna apenas uma tendência. Contudo, quando há uma conexão entre a necessidade do indivíduo e a apropriação de um objeto (o conhecimento), essa necessidade gera um motivo, que pode ou não resultar nas ações necessárias e intrínsecas ao processo formativo do sujeito.

Entretanto, ao analisar os motivos alegados por esses docentes, é necessário diferenciá-los entre eficazes e compreensíveis, apoiando-se nos estudos de Asbahr (2014, p. 268):

Os primeiros **motivos conferem um sentido pessoal à atividade**. Na atividade gerada por um motivo desse tipo há uma relação consciente entre os motivos da atividade e os fins das ações. **Os motivos-estímulos, diferentemente, têm função sinalizadora e não geram sentido, e assumem o papel de fatores impulsionadores - positivos ou negativos - da atividade, podendo-se dizer que são motivos externos à atividade do sujeito** (Asbhar, 2014, p. 268, grifo nosso).

Isso posto, entende-se que, quando o professor expressa seu interesse, inicialmente, por processos formativos realizados por meio dos ADAs, atrelando-o ao recebimento de certificação e à progressão na carreira, os motivos iniciais manifestos configuram-se como compreensíveis. Isso ocorre porque, por enquanto, os professores ainda não estão envolvidos diretamente na prática pedagógica e não estabelecem uma conexão com o conhecimento a ser apropriado no processo formativo, tornando suas ações e operações desconectadas de seus sentidos pessoais. No entanto, é possível considerar que, ao se envolver com a proposta formativa, esses motivos, inicialmente compreensíveis, podem ser transformados em eficazes. À medida que, no decorrer do processo interativo da formação com ADAs, a relação entre teoria e prática vai se consolidando, dando ao professor condições para “[...] transformar e se transformar pelo movimento de apropriação dos conhecimentos presentes nas relações de ensino-aprendizagem” (Dias; Souza, 2017, p. 14), além de ressignificar sua atividade de ensino e o desenvolvimento profissional docente.

Quanto à questão 10 – “Ao participar de formações continuadas em ambientes digitais de aprendizagem, quais são as suas principais dificuldades? Você pode assinalar mais de uma opção.” – os três apontamentos sinalizados pelos docentes com maior frequência nas respostas foram: a realização das tarefas, a articulação entre a teoria e a prática, e a gestão do tempo em relação ao horário de trabalho, conforme mostrado na tabela abaixo:

TABELA 7 – Devolutivas da questão 10

QUALIDADE DAS RESPOSTAS	FREQUÊNCIA
Realização das tarefas	11
Relação teoria e prática	09
Gestão do tempo/Horário de trabalho	06
Layout da plataforma	05
Comunicação e interação com o professor formador	05
Acesso à internet	05
Aplicação em sala de aula	02
Conteúdos ofertados	02
Comunicação e interação com os pares	02
Falta de equipamento	02
Outros	02
Acesso a materiais	01

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Com efeito, o quadro reflete questões associadas às dificuldades mais expressivas dos docentes ao participarem de uma formação continuada por meio de ADAs. Essas “limitações” são explicitadas por Lacerda e Espíndola (2013, p. 98) da seguinte maneira:

Os cursos na modalidade a distância possuem diversos aspectos que possibilitam flexibilidade aos alunos, mas também possuem desafios a serem superados, como a dificuldade para acompanhar um cronograma de estudos, problemas com a tecnologia necessária para um melhor aproveitamento e a necessidade de autonomia do estudante para coordenar suas aprendizagens.

Assim, coadunando com as autoras, as dificuldades/limitações encontradas pelos docentes tornam-se aspectos relevantes para que as ações e operações (Leontiev, 1984) das propostas formativas alicerçadas nos estilos virtuais de aprendizagem (Barros, 2011) possam garantir, no momento de organização e planejamento, uma possível unidade entre os saberes da prática e os saberes oriundos da formação continuada, em ambientes digitais de aprendizagem, contribuindo para que a práxis pedagógica se efetive, especialmente para os professores que ensinam Matemática.

Por fim, a questão 11 – “Diante da sua experiência com processos formativos em ambientes digitais de aprendizagem, o que você destacaria como um fator favorável e um fator a ser melhorado na formação?” – permite desvelar, a partir da experiência do docente em ter participado de formações continuadas em ambientes digitais de aprendizagem, aspectos favoráveis e desfavoráveis dessas formações, que trouxeram contribuições ou ainda geraram dificuldades aos professores ao longo das atividades formativas.

Em face do universo de dados coletados e da recorrência dos aspectos favoráveis ou não, evidenciaram-se, em função das questões, a facilidade e o período de desenvolvimento das formações como elementos relevantes para os processos formativos. Juntamente com esses, destacaram-se também a falta de comunicação e interação no ambiente digital de aprendizagem, além da configuração dos cursos, que se mostrou focada no aparato teórico e na proposta de atividades práticas, no contexto do ensino de Matemática em ADAs, conforme mostrado na tabela abaixo.

TABELA 8 – Devolutivas da questão 11

FAVORÁVEIS		DESFAVORÁVEIS	
QUALIDADE DAS RESPOSTAS	FREQ. (quantidade)	QUALIDADE DAS RESPOSTAS	FREQ. (quantidade)
Facilidade de acesso	03	Falta de comunicação e interação	04
Períodos de curso (carga horária)	03	Cursos muito teóricos que não envolvem a prática	03
Autonomia	02	Falta de equipamentos que atendam às necessidades de uso	02
Flexibilidade	02	Excesso de teorias	02
Gestão do tempo	02	Períodos longos em encontros síncronos.	02
Possibilidade de usar em sala de aula	02	Conteúdos ofertados	02
Ser a distância e não precisar de locomoção	02	Relação entre teoria e prática	02
Período assíncrono	02	Dificuldade de conexão	02
Acesso aos materiais e ferramentas digitais	01	Falta de condições de usar as ferramentas digitais em sala de aula	01
Comodidade	1	Melhor estruturação nos cursos que envolvem	01

		Língua Portuguesa, Matemática e Ciências	
Boas práticas	01	Prazos das tarefas (atividades) propostas	01
Não respondeu	01	Falta de contextualização	01
		Uso de vídeos e apresentações longas	01
		Restrição de número de vagas	01
		Uso de nova plataforma (<i>moodle</i>)	01
		Fóruns e troca de comentários	01
		Ausência de at. práticas	01
		Não gosta de atividades virtuais	01
		Formato dos cursos oferecidos	01
		Não soube responder	01
		Ter mais opções de cursos	01

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Após o processo de organização dos dados e o esforço de compor a unitarização das respostas obtidas nas questões 9, 10 e 11 do questionário mencionado, optou-se pela adoção de cores diferentes na fonte como estratégia para identificar subjetivamente o aspecto essencial de cada texto expresso pelos docentes em suas respostas.

Desse modo, os elementos da unitarização foram classificados a partir das seguintes cores: azul, para os atributos relacionados às capacidades digitais dos docentes; roxo, para os fatores ligados ao desenvolvimento profissional do docente e sua carreira; verde, para o layout da formação por meio de ADAs; e laranja, para os aspectos pedagógicos da formação.

A codificação, enquanto etapa que permeia o processo de unitarização, é compreendida pela ATD como uma forma ou estratégia de construir um sistema que sinaliza a origem de cada unidade. Seu intuito é organizar o caos para, assim, construir o metatexto, que é a próxima fase da análise. Assim, a codificação foi composta pelo número atribuído ao docente no *Google Forms*, em seu formulário (P1, P2, P3, ..., P30), seguido do código que indica a origem do dado (Questionário de Professor 1 – QP1 – e o símbolo de *underline* (), e, por fim, o número da questão na

qual o discurso foi destacado (Q9, Q10 ou Q11), conforme indicado no Quadro 4 a seguir.

QUADRO 4 – Processo de unitarização	
UNIDADES EMPÍRICAS – Questionário Professores	
CATEGORIAS INICIAIS 1	UNIDADES DE SIGNIFICADOS US
Comunicação e interatividade	Ter facilidade em mexer com as ferramentas nos ADAs (P1,29QP1_Q9) Layout da plataforma (P2, 4,10,13,21QP1_Q10) Realização das tarefas (P5, 6, 7, 8, 9QP1_Q10) Comunicação e interação com o professor formador (P7,14,18,20,QP1_Q10) Comunicação e interação com os pares (P4,7,8 14,17,20QP1_Q10) Excesso de teorias (P20,QP1_Q10) Realizar atividades avaliativas ao final do curso (P10, QP1_Q11) Uso de vídeos e apresentações longas (P2,09QP1_Q11)
Acesso e permanência	
Incorporação das ferramentas digitais	
Uso e participação no ADA	
Relação teoria e prática sobre os ADAs	
Domínio do espaço virtual e suas ferramentas	
CATEGORIAS INICIAIS 2	UNIDADES DE SIGNIFICADOS
Progressão na carreira	Certificação e progressão na carreira (P1,2,3,4,6,7,10,13,17,18,20,26,QP_Q9)
Evolução funcional	
Plano de carreira	
Formação certificada	
CATEGORIAS INICIAIS 3	UNIDADES DE SIGNIFICADOS
Espaço virtual	Autonomia (P2,04,06,07,08,09,10,11,12, 13,17,18,19,20,21,22,24,25,27,29,30QP1_Q9) flexibilidade; Facilidade de acesso; Períodos de curso (carga horária); Comodidade; Gestão do tempo (P2,04,06,07,08,09,10,11,12, 13,17,18,19,20,21,22,24,25,27,29,30QP1_Q9) Acesso aos materiais e ferramentas digitais; Período Assíncrono; Prazos das tarefas (atividades) propostas; Uso de nova plataforma (<i>Moodle</i>); Períodos longos em encontros síncronos; Restrição ao número de vagas; Falta de condições de usar as ferramentas digitais em sala de aula; Falta de equipamentos que atendam às necessidades de uso (P2,04,06,07,08,09,10,11,12, 13,17,18,19,20,21,22,24,25,27,29,30QP1_Q10)
Ferramentas das TIC	
Gestão do tempo	
Planejamento	
CATEGORIAS INICIAIS 4	UNIDADES DE SIGNIFICADOS
Currículo	Interesse pelo assunto abordado (P4,17,QP1_Q10) Metodologia adotada (P17,QP1_Q10) Aplicação em sala de aula (P9,18,QP1_Q10) Conteúdos ofertados (P4,17,QP1_Q10)
Formação do conceito	

Alinhamento teórico	Relação teoria e prática (P2,11, 17,18,23,24,25,26, ,QP1_Q10)
Prática em sala de aula	Melhor estruturação nos cursos que envolvem Língua Portuguesa, Matemática e Ciências (P19,QP1_Q10) Duração de alguns cursos muito teóricos e poucos que envolvem a prática. Falta de contextualização (P20,QP1_Q11)

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Após esse movimento, iniciou-se o processo de criação de categorias sob a perspectiva da ATD. Moraes (2003, p. 197, grifo nosso) explica que, no processo de categorização desse *corpus*,

[...] podem ser construídos diferentes níveis de categorias. Em alguns casos, elas assumem as **denominações de iniciais, intermediárias e finais**, constituindo, cada um dos grupos, na ordem apresentadas, categorias mais abrangentes e em menor número.

Para compor as categorias, Moraes (2003) destaca que o pesquisador deve organizá-las por meio de dois métodos diferentes: o dedutivo e o indutivo. Ele acrescenta:

O método dedutivo, **um movimento do geral para o particular**, implica construir categorias antes mesmo de examinar o *corpus* de textos. **As categorias são deduzidas das teorias que servem de fundamento para a pesquisa.** [...] nas quais as unidades de análise serão colocadas ou organizadas. Esses agrupamentos constituem as categorias **a priori**. Já o **método indutivo implica construir as categorias com base nas informações contidas no corpus**. Por um processo de comparação e contrastação constantes entre as unidades de análise, **o pesquisador vai organizando conjuntos de elementos semelhantes, geralmente com base em seu conhecimento tácito**[...] um processo essencialmente indutivo, de caminhar do **particular ao geral**, resultando no que se denomina **as categorias emergentes** (Moraes, 2003, p.197, grifo nosso).

Sob essa vertente, as categorias iniciais, intermediárias e finais foram configuradas sob a perspectiva do método indutivo, ou seja, captando dos discursos de cada docente os elementos essenciais, agrupando-os conforme suas semelhanças em categorias intermediárias e, posteriormente, reagrupando-os com base na semelhança de sentidos, para que, ao final, fosse configurada a categoria final.

QUADRO 5 – Processo de categorização das questões 9, 10 e 11		
CATEGORIA(S) INICIAL(IS)	CATEGORIA(S) INTERMEDIÁRIA(S)	CATEGORIA(S) FINAL(IS)
Espaço virtual	Ambiente digital	Estrutura e organização da formação continuada docente em ADAs
Ferramentas das TIC		
Gestão do tempo	Formação	
Planejamento		
Comunicação e interatividade	Competências digitais	Capacidade pedagógico-digital do professor
Acesso e permanência		
Incorporação das ferramentas digitais		
Uso e participação no ADA		
Relação teoria e prática sobre os ADAs		
Domínio do espaço virtual e suas ferramentas		
Progressão na carreira	Atividade docente	
Evolução funcional		
Plano de carreira		
Formação certificada		
Currículo	Práxis pedagógica	Domínio conceitual dos docentes acerca dos conhecimentos científicos matemáticos por meio dos ADAS
Formação do conceito		
Alinhamento teórico		
Prática em sala de aula		

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Nesse movimento, e apropriando-se da metáfora "tempestade de luz", Moraes (2003) explicita:

[...] um processo analítico consiste em criar as condições de formação dessa tempestade em que, emergindo do meio caótico e desordenado, formam-se flashes fugazes de raios de luz iluminando os fenômenos investigados, que possibilitam, por meio de um esforço de comunicação intenso, expressar novas compreensões atingidas ao longo da análise" (Moraes, 2003, p. 192).

Isso posto, a análise dos dados se constituiu, nesta investigação, materializando-se em quatro categorias finais: competência pedagógico-digital do docente, desenvolvimento profissional do professor, estrutura e organização da formação continuada docente em ADAs e, por fim, domínio conceitual dos docentes sobre os conhecimentos científicos matemáticos, com o uso dos ADAs.

5.3. O *corpus* sob o olhar dos formadores: os bastidores das formações

Visando a promover a interface entre os apontamentos dos docentes que participam das formações continuadas voltadas ao ensino de Matemática, por meio dos ADAs, e aqueles que as organizam dentro da esfera municipal, enquanto política pública educacional que exige que os processos formativos sejam realizados no e para o exercício da docência, o *corpus* desta pesquisa também foi constituído pela realização de uma entrevista semiestruturada com a coordenação de formação continuada, identificada como CO1, e a coordenação da área de Matemática, referenciada como CO2.

Tal entrevista foi registrada por gravações audiovisuais (vídeo/filmagem) de 37 minutos, bem como pela captação do áudio, com o intuito de capturar todos os elementos que envolviam o contexto discursivo da entrevista, como entonação de voz, aspectos comportamentais, reações e gestos, influências do ambiente e posicionamento frente às questões elaboradas para a investigação. Para a identificação pontual do discurso de cada entrevistado, será utilizado um código composto pelo código da coordenação (CO1 ou CO2), seguido do símbolo (underline ou underscore), o dia da entrevista, (*underline* ou *underscore*) e o tempo (minuto e segundo) indicado pelo apóstrofo, para sinalizar em que momento aconteceu, conforme o exemplo: CO1_0606_1'33.

Nesse contexto, as análises dos discursos oriundos da entrevista serão orientadas pela perspectiva da Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2016). Dessa maneira, as falas serão sinalizadas a partir do teor empírico que constitui cada discurso (unitarização), seguido pelo agrupamento de sentidos semelhantes para a composição da categoria inicial, para, posteriormente, compor ou não uma categoria intermediária e, *a posteriori*, a categoria final, com a produção do metatexto.

A entrevista foi organizada com oito questões discursivas (Apêndice E):

- Nos últimos cinco anos, quais cursos foram oferecidos aos docentes voltados ao ensino da Matemática, nos anos iniciais do SMEB?
- Caracterize, de forma resumida, os objetivos abordados em cada processo formativo do qual o(a) senhor(a) participou.
- Quais são os principais motivos que levam os docentes a buscar formação continuada na área de Matemática para os anos iniciais?
- No caso de formação continuada a distância, quais ferramentas, plataformas

e ambientes digitais foram utilizados?

- Qual a metodologia pedagógica adotada nas formações continuadas no ensino de Matemática?
- Como ocorreram os processos avaliativos desses cursos?
- Quais são as principais dificuldades sinalizadas/mencionadas pelos professores, ao ensinarem os conceitos matemáticos?
- Quais desafios e/ou dificuldades dos estudantes os docentes identificam e que ficam evidenciados nas avaliações externas aplicadas, como a Prova Brasil (2º e 5º anos) e as Olimpíadas Municipais de Língua Portuguesa e Matemática (OMLPM)?

À primeira vista, pode-se considerar essa captura de respostas dos coordenadores como um momento caótico para a organização dos dados, por meio do processo de unitarização. Conforme Moraes e Galiazzi (2006, p. 124), tal processo

[...] implica em mover o sistema de ideias analisado para o caos, produzindo-se um conjunto desordenado e caótico de unidades elementares de significado sobre os temas investigados. O conjunto das unidades produzidas corresponde a um espaço criativo, de auto-organização, capaz de dar origem a novas combinações, criando as condições para a emergência do novo, sempre a partir do intercâmbio de sentidos.

Como parte do processo de constituição das unidades empíricas, optou-se pela identificação por cores dos excertos das entrevistas que apresentam sentidos semelhantes, para que o próximo passo — a categorização inicial e, posteriormente, a final — seja configurado. Dessa forma, escolheram-se as cores verde, azul, laranja e roxo para a formação dos agrupamentos iniciais, conforme consta no trecho transcrito (Apêndice F).

Com base nos trechos das entrevistas mencionados, foi possível estruturar o processo de constituição das unidades empíricas, observando os aspectos essenciais de cada um deles e suas semelhanças: Processo formativo na área de Matemática (VERDE); Capacidades pedagógico-digitais dos docentes (AZUL); Relação teoria e prática (LARANJA); e, por fim, Conhecimento pedagógico-digital (ROXO). Desse modo, a partir dessa identificação de unidades empíricas semelhantes, desvelaram-se as categorias iniciais: organização e planejamento, dificuldades e limitações docentes, e práxis pedagógica, conforme mostrado no quadro a seguir.

QUADRO 6 – Composição das categorias - Entrevista		
CATEGORIA(S) INICIAL(IS)	CATEGORIA(S) INTERMEDIÁRIA(S)	CATEGORIA(S) FINAL(IS)
Estruturação formativa	Organização	Processo formativo na área de Matemática
Objetivos		
Estratégias	Planejamento	
Avaliação		
Espaços virtuais formativos	Limitações	Conhecimento pedagógico-digital
Domínio digital		
Domínio conceitual	Dificuldades	Capacidades pedagógico-digitais
Articulação de conceitos e ferramentas digitais		
Currículo	Práxis pedagógica	Relação teoria e prática
Formação do conceito		
Alinhamento teórico		
prática em sala de aula		

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Com base nos aportes teóricos da Análise Textual Discursiva, o movimento entre a organização e o tratamento do *corpus*, *a priori* caótico, em direção a um sistema estruturado de categorização, permite estabelecer relações nas quais cada uma das categorias se torna um subconjunto que se integra ao todo, enquanto um sistema estruturado e auto-organizado (Galiazzi; Sousa, 2022).

Observando a circunstância de esse processo de categorização se manifestar de forma dialógica em face dos objetivos desta investigação, cabe ressaltar que, no decorrer da realização da entrevista, foi possível à pesquisadora se deparar com discursos que provocaram “*insights* de luz” (Moraes, 2003, p. 198), considerados como lampejos que surgem devido à intensa impregnação nos dados. Mesmo não estando diretamente ligados aos fenômenos do estudo, esses discursos podem ser relacionados ao *corpus*.

Esse é o caso das seguintes manifestações de CO1, quando, ao ser entrevistada a respeito das dificuldades em relação à apropriação dos conceitos matemáticos, expressas pelos estudantes nas Olimpíadas Municipais de Língua Portuguesa e Matemática, bem como às propostas formativas sobre a formação dos conceitos matemáticos envolvendo a Educação Especial. Dessa maneira, CO1,

especialista em Educação Especial, relata o trabalho desenvolvido pelo Departamento de Educação Especial nos momentos de análise dessas avaliações feitas pelo público elegível da Educação Especial e o salto qualitativo que ocorre quando essas avaliações sofrem adaptações e adequações quanto ao seu formato e estrutura, a fim de atender às necessidades desses estudantes.

Embora esse não seja o foco da presente pesquisa, essa questão permite um diálogo com o processo formativo de professores que ensinam Matemática por meio de ADAs, por entender que esses espaços e as potenciais contribuições de suas ferramentas são capazes de favorecer uma ação pedagógica inclusiva e flexível, a qual pode ser agregada no momento da organização do ensino por esses professores. A esse momento, Moraes e Galiuzzi (2003) chamam de *insights*, por entender que

[...] as categorias produzidas por intuição originam-se a partir de inspirações repentinas, “insights” que se apresentam ao pesquisador a partir de uma intensa impregnação nos dados relacionados aos fenômenos. Representam aprendizagens auto-organizadas que são possibilitadas ao pesquisador a partir de seu envolvimento intenso com o fenômeno que investiga (Moraes; Galiuzzi, 2003, p.198).

Dentro do *corpus* da entrevista concedida, observa-se a ênfase dada por CO1 em relação à sua área de estudo, nos seguintes trechos em destaque abaixo.

No segundo semestre, quando teve a segunda prova, os professores da Educação Especial, da Sala de Recurso, se valeram da prova do primeiro semestre e fizeram os ajustes para o aluno, individualmente, na necessidade do aluno. Só que o restante da turma foi feito uma outra prova. (CO1_2006_19'17)

Só que, garantindo os descritores, tudo certinho. E aí, o que a gente percebeu sob o olhar da Educação Especial? (CO1_2006_19'40)

Na segunda, que era a mesma prova, só que com ajuste, passou para 75%. Então, o que a gente quer dizer assim? (CO1_200036_20'15)

Quando a prova é acessível, quando ele entende o que está pedindo para ele, não é que ele não sabe o conteúdo. Ele não tá [SIC] compreendendo o que você tá [SIC] esperando dele. (CO1_2006_20'24)

Então, quando é acessível, quando ele entende o que ele precisa, ele responde. Então, eu peguei só os autistas, naquele momento, e a diferença é muito grande. (CO1_2006_20'32)

De 25% pra [SIC] 75% é bastante coisa. Então, assim, não é que ele não aprende.

A forma que a gente tá [SIC] oferecendo pra [SIC] ele, o retorno dele é que não tá sendo acessível. Isso é incrível, isso é fantástico. (CO1_2006_20'45)

Este ano, pensando na prova que teve. Então, já teve essa liberdade, pode fazer em outro momento, pode fazer pelo professor de sala de recurso, pode fazer pelo cuidador dentro da sala de aula. Cada escola, dentro do seu contexto, com a necessidade do seu aluno, se organizou para que este aluno participasse deste momento também. (CO1_2006_20'53)

Nas análises, a gente considerou também este aluno. Então, assim, não juntou ao grupo todo para dar um total, mas ele faz parte do total, mas ele foi avaliado, vamos colocar assim, de uma forma mais específica. (CO1_2006_20'51)

Não da mesma forma que foi o... Então, na análise de um aluno com deficiência, tem lá os ajustes que foram feitos, tudo isso foi considerado. (CO1_2006_21'32)

Não, eu acho que assim, elementos dentro de algum curso específico de Matemática. (CO1_2006_22'03)

Mas assim, por exemplo, um dos módulos do curso, assim, possibilidades didáticas para Educação Especial. (CO1_2006_22'10)

Já, já, mas sempre dentro de um ou outro. Por exemplo, que não chamaria a atenção no nome, entendeu? (CO1_2006_22'18)

Então, por exemplo, Matemática não sei o que lá, não sei o que lá, dentro da atividade Matemática para aluno público da Educação Especial, como a R# (nome fictício), teve um dia de formação sobre ajustes curriculares. (CO1_2006_22'24)

Minha estrutura. Não, você vai fazer um curso pra [SIC] gente. (CO1_2006_22'46)

Porque, por exemplo, estou aqui me lembrando, alguns anos atrás, eu fiz um curso de Educação Especial e Arte, Educação Especial e Inglês, ajustes curriculares na língua inglesa. Também apresentamos. (CO1_2006_22'55)

Eu fiz junto com a K#(nome fictício) e com a T#(nome fictício), que você conhece. Daí nós divulgamos. (CO1_2006_23'08)

O de Arte foi um curso lindo. Lindo! (CO1_2006_23'19)

Era arte na Educação Especial, na perspectiva da educação inclusiva. E daí cada módulo era um tipo de deficiência e trabalhava a Arte. (CO1_2006_23'23)

Ah, foi lindo! Acho que dá até pra [SIC]... Pra [SIC] fazer... Tem uma conversa da Matemática com a Arte. (CO1_2006_23'33)

A partir dessa desfragmentação do discurso, é possível perceber como os trechos em amarelo evidenciam que a Educação Especial, devido à sua transversalidade, propicia uma interface entre as áreas do conhecimento no ensino regular e a ação transversal que essa modalidade de ensino pode oferecer. Ou seja, há uma convergência entre os manifestos discursivos em laranja, que abrangem o trabalho desenvolvido pela equipe da Educação Especial junto aos professores, os quais, de forma colaborativa, procuram atender às necessidades dos estudantes elegíveis para a sala de recursos, sinalizados em verde. Isso mostra como os dados coletados pelos docentes da Educação Especial podem, em suas análises, evidenciar as necessidades formativas para os docentes que ensinam Matemática, resultando nas categorias em amarelo. Em roxo, há evidências de uma demanda para que as propostas formativas em ambientes digitais de aprendizagem, direcionadas ao ensino de Matemática, articulando as possibilidades pedagógicas na área da Educação Especial, se tornem um campo fértil a ser desvelado.

Nesse contexto, o processo de categorização, sob o viés de um método intuitivo, aponta as seguintes categorias iniciais, intermediárias e finais, conforme o quadro abaixo:

QUADRO 7 – Composição das categorias - <i>Insight</i>		
CATEGORIA(S) INICIAL(IS)	CATEGORIA(S) INTERMEDIÁRIA(S)	CATEGORIA(S) FINAL(IS)
Ensino colaborativo	Acessibilidade	Articulação Educação Especial e o ensino da Matemática
Educação Especial		
Ajustes curriculares		
Necessidades especiais educacionais		
Trabalho colaborativo entre professores de diferentes áreas	Inclusão	
Currículo de Matemática		
Personalização das ações pedagógicas		
Avaliação em Matemática		
Espaços virtuais formativos para a Educação Especial	Demanda didático-pedagógica na Educação Especial	Processo formativo inclusivo
Formação de conceitos matemáticos pelos estudantes elegíveis da Educação Especial		
Ferramentas digitais para o ensino da Matemática no contexto inclusivo		

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

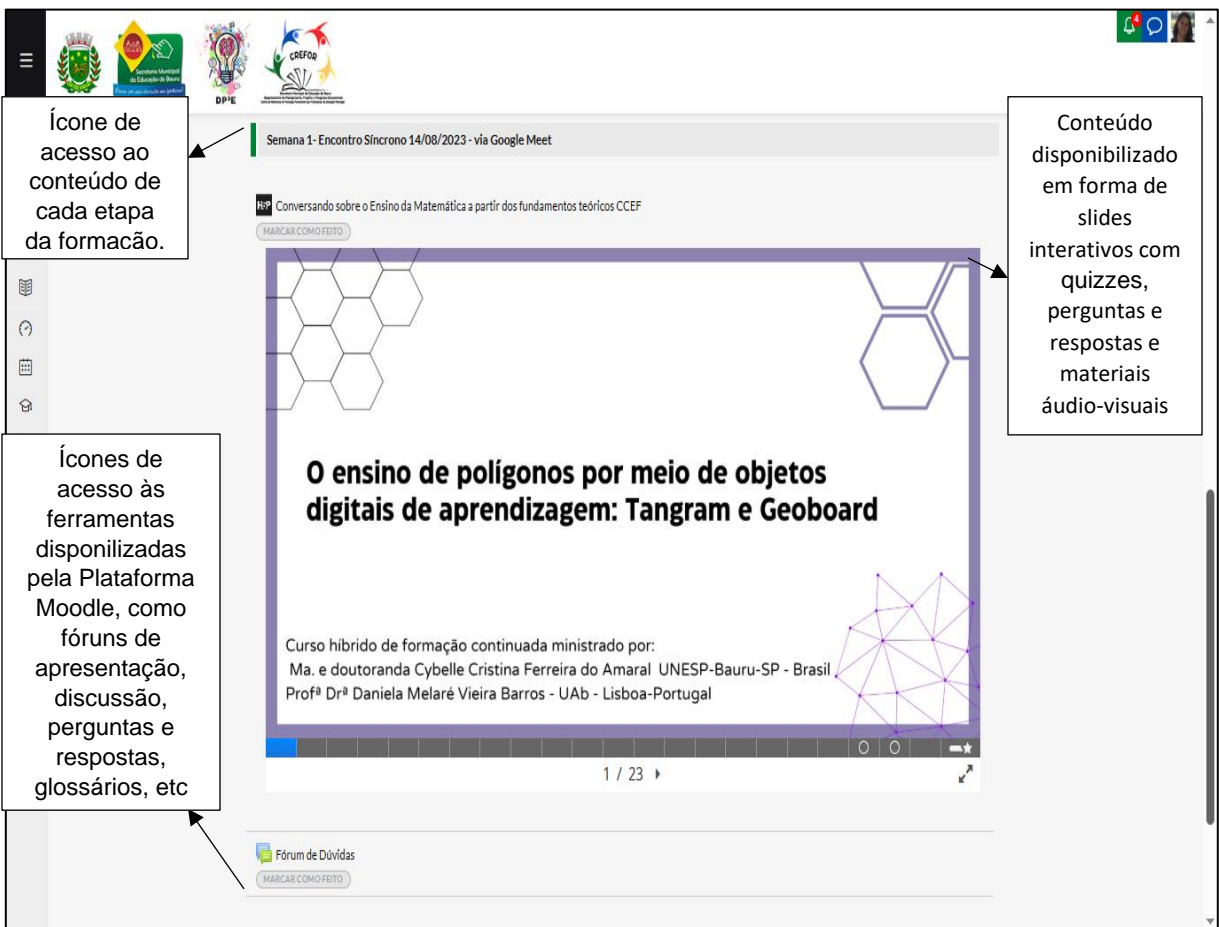
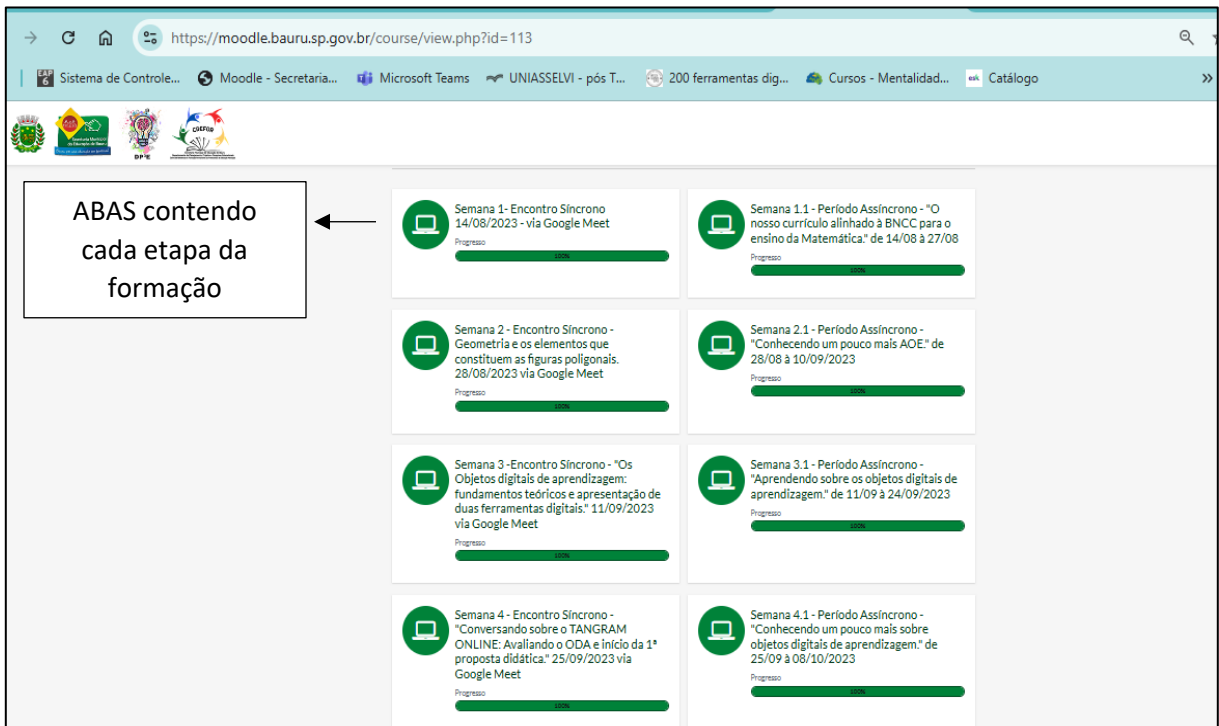
5.4. O *corpus* proveniente de uma formação docente: a materialização da prática

O curso intitulado "O Ensino de Polígonos por Meio de Objetos Digitais de Aprendizagem: TANGRAM e GEOBOARD", realizado no segundo semestre de 2023 pela UNESP e pela Prefeitura Municipal de Bauru, teve como objetivo desenvolver a formação de professores do Ensino Fundamental I no uso de ferramentas digitais para o ensino da Geometria. Com uma carga horária total de 30 horas, dividida entre atividades síncronas e assíncronas, o curso foi ministrado na plataforma Moodle, disponibilizada pelo Sistema Municipal de Ensino de Bauru (SMEB) por meio do link <https://moodle.bauru.sp.gov.br/course/view.php?id=113>. A proposta abarcou uma abordagem teórica e prática sobre o ensino de Matemática, utilizando o TANGRAM e o GEOBOARD como instrumentos para trabalhar conceitos de polígonos, perímetro e outras grandezas geométricas.

A justificativa para a implementação deste curso estava centrada na necessidade de atualizar a formação dos professores frente às demandas educacionais contemporâneas, especialmente no que se refere à inserção das tecnologias digitais no ensino da Matemática. A utilização de objetos digitais de aprendizagem (ODAs) é fundamental para estreitar a relação entre teoria e prática pedagógica, além de proporcionar uma aprendizagem mais interativa. Ferramentas como o TANGRAM e o GEOBOARD são especialmente valiosas, pois permitem a exploração das propriedades geométricas das figuras, como vértices, arestas e ângulos, de maneira dinâmica e visual, facilitando a compreensão dos conceitos pelos alunos.

Durante o curso, os participantes foram estimulados a refletir sobre suas práticas pedagógicas, implementando estratégias didáticas que incorporassem as ferramentas digitais apresentadas. Ao final, espera-se que os docentes sejam capazes de aplicar esses recursos no ensino da Matemática, ampliando as possibilidades de aprendizagem e promovendo o desenvolvimento das habilidades geométricas dos alunos. A proposta incluiu, ainda, a avaliação contínua do uso das ferramentas, por meio de atividades em fóruns e outras avaliações, com o intuito de aprimorar o processo formativo e integrar efetivamente as tecnologias no ambiente escolar.

FIGURA 7 - Layout da Plataforma Moodle- SMEB do curso desenvolvido



Fonte: Plataforma Moodle -SMEB (2023)

Alinhado ao objetivo desta pesquisa, o referido *corpus* foi constituído ao final da referida proposta formativa envolvendo 13 docentes do Sistema Municipal de Ensino de Bauru, ofertada pelo Departamento Pedagógico, Pesquisas e Projetos Educacionais – DPPPE (Apêndice G). Foram utilizados dois questionários disponibilizados via *Google Forms*, pelos links <https://forms.gle/4bRhoQ9QySXnhxmr6> e <https://forms.gle/Q54Bim1FPUQt6UJR7>, abordando a formação continuada desenvolvida (Apêndice I), a partir da reflexão sobre o processo formativo com encontros síncronos (cinco dias) e períodos assíncronos (cinco semanas), conforme o planejamento abaixo.

FIGURA 8 – Planejamento de proposta formativa

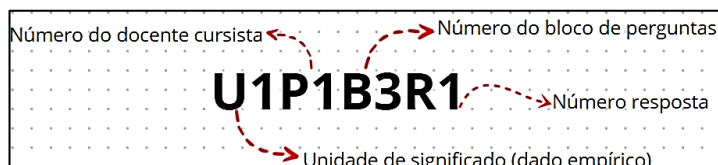
Semana	Objetivo(s)	Competência(s)
<p>Semana 1 14/08 – Síncrono – Google Meet</p> <p>Semana 1.1 14/08 a 27/08 – Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os fundamentos teóricos e práticos que envolvem o ensino da Matemática a partir das diretrizes curriculares do Currículo Comum do Ensino Fundamental alinhado à BNCC no que tange o uso dos objetos digitais de aprendizagem e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> Compreender o ensino da Matemática a partir dos elementos estruturantes da AOE visando a formação do conceito a partir do uso dos ODAs
<p>Semana 2 28/08 – Síncrono – Google Meet</p> <p>Semana 2.1 28/08 a 10/09 – Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a organização do ensino a partir dos elementos da Atividade Orientadora de Ensino. Reconhecer os elementos que constituem o conceito de figura poligonal. 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar o ensino de Matemática na unidade temática da Geometria abordando os elementos que constituem uma figura poligonal no contexto da AOE.
<p>Semana 3 11/09 – Síncrono Google Meet</p> <p>Semana 3.1 11/09 a 24/09 – Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> Compreender os conceitos de objetos de aprendizagem e objetos digitais de aprendizagem enquanto recursos didáticos para o ensino da matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar tecnologia às experiências de aprendizagem dos alunos e às suas estratégias de ensino. (CIEB, 2019)
<p>Semana 4 25/09 – Síncrono Google Meet</p> <p>Semana 4.1 25/09 a 08/10 – Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a partir da história do TANGRAM, as características dos polígonos nomeando os seus elementos geométricos por meio dos objetos digitais de aprendizagem como TANGRAM ONLINE e GEOBOARD. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar tecnologias digitais para acompanhar e orientar o processo de aprendizagem e avaliar o desempenho dos alunos. (CIEB, 2019)
<p>Semana 5 09/10 – Síncrono Google Meet</p> <p>Semana 5.1 09/10 a 23/10 – Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer relações entre os conceitos geométricos e de grandezas e medidas como área e perímetro que podem envolver o ensino dos polígonos (vértices, arestas, ângulos). Implementar estratégias didáticas por meio de objetos digitais de aprendizagem que potencializam a sistematização do conceito de polígono e perímetro. 	<ul style="list-style-type: none"> Selecionar e utilizar recursos digitais que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem que contribuam para a formação dos conceitos matemáticos de polígonos. (CIEB, 2019)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação ao questionário de avaliação sobre os períodos síncronos, este foi respondido por 13 docentes imediatamente após o último encontro, quando manifestaram seus discursos, tendo em vista a questão principal que aborda o ambiente digital de aprendizagem enquanto espaço formativo, sinalizando os apontamentos dos docentes e sugestões sobre o processo formativo para o ensino de Matemática, por meio dos ADAs. Nesse momento, a codificação se estabelece da

seguinte maneira: U1 como o número da unidade de significado (empírica e retirada do questionário); P1, representando o número do professor cursista; B3, indicando que se trata do 3º bloco de perguntas do encontro síncrono; e R1, apontando a resposta à pergunta 1 desse bloco e suas derivações, conforme organizado na figura. Assim, a codificação será representada, no decorrer do metatexto, como no exemplo a seguir:

FIGURA 9 – Codificação dos cursistas



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

QUADRO 8 - Encontros síncronos no processo formativo				
Bloco 3 – Questão 1:				
Sobre o encontro síncrono: você acredita que poderá aplicar os conhecimentos apropriados durante o curso, na sua prática pedagógica? Justifique a sua resposta anterior e utilize este espaço para dar uma opinião, sugestões ou críticas para possíveis futuras formações.				
US	UNIDADES EMPÍRICAS		Categorias Iniciais	Finais
U1	P1 Sim	Excelente forma de organização do curso. Foi excelente a distribuição das atividades síncronas e assíncronas. Curso de extrema relevância!! Conteúdos essenciais para o aprimoramento do trabalho do professor. Excelente organização didática.	Organização	Diretrizes para um processo formativo em ADAs
	P11 Sim	Gostei muito da forma como os encontros síncronos foram planejados, a interatividade, as sugestões de atividades e trocas de experiências. Aprimorar outros cursos relacionados com geometria e os recursos digitais.		
	P6 Sim	Foi muito bom. Os cursos com formação assíncrona e síncrona são excelentes.	Planejamento	
U2	P2 Sim	Agradeço os conhecimentos adquiridos, foi muito bom a nossa troca. Nenhuma sugestão.	Conceitos matemáticos	

	P10 Sim	Os conhecimentos adquiridos poderei inserir em minha prática pedagógica. Espero que mantenha a parceria no próximo semestre (kk). [SIC]		Formação dos conceitos matemáticos
	P3 Sim	Parabéns pela dedicação! Agradeço por compartilhar seus conhecimentos. Agradeço pelos momentos de aprendizagem!	Uso de ferramentas digitais	
U3	P4 Sim	Muito bom. Proposta de oferecer o curso em ATPC.	Formação docente em serviço	Formação continuada aos professores que ensinam Matemática
	P13	O curso foi satisfatório e conseguimos aprender e conhecer na prática novos instrumentos. Penso que, quanto mais atividades práticas, melhor é o aproveitamento.	Processos formativos por meio de ADAS	
	P9 Sim	A formação foi ótima! Poderíamos ter mais!!! Sugiro o Módulo II do curso. Parabéns!!! Gratidão!!		
	P5 Sim	Gostei muito do curso, foi bem prático. Acho muito importante as formações sobre conteúdos matemáticos. sugiro que sejam elaboradas mais formações nesta área.		
U4	P7 Sim	Com as devidas adequações em virtude da falta de Internet na unidade escolar em que trabalho, farei uso dos ODAS.O curso foi muito produtivo.	Desafios	Uso de ADAs e suas ferramentas para o ensino dos conceitos matemáticos.
	P8 Sim	Curso muito enriquecedor, atingiu plenamente os objetivos. Com as devidas adequações em virtude da falta de Internet na unidade escolar em que trabalho, farei uso dos ODAS.		
	P12 Parcialmente	Tenho algumas dificuldades quanto aos OAs. O curso foi muito bem planejado: o tema, as estratégias e os materiais. Agradeço e parablenizo os organizadores.	Dificuldades	

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Sobre os períodos assíncronos, no decorrer do processo formativo, observou-se que, após a etapa de finalização, com a aplicação do questionário avaliativo que envolvia esses momentos de estudo, das 13 (treze) cursistas, 11 (onze) docentes tiveram suas participações nas propostas registradas, com o envio das atividades solicitadas para a conclusão do curso. No entanto, apenas 7 (sete) docentes cursistas

responderam ao questionário avaliativo. O processo de categorização pôde ser codificado da seguinte maneira, conforme se verifica no quadro a seguir.

QUADRO 9 – Períodos assíncronos no processo formativo				
Bloco 4 – Questão 2				
Cite dois aspectos favoráveis e desfavoráveis em relação à formação assíncrona e deixe uma sugestão ou comentário sobre o curso, seguido do comando: deixe uma sugestão ou comentário sobre o curso				
US	UNIDADES EMPÍRICAS		Categorias Iniciais	Finais
U1	P1	Favoráveis: formato EAD, tempo para realização dos encontros assíncronos. Desfavoráveis: Tempo de curso poderia ser mais encontros. Horário: Muito longo a aula síncrona. Adorei a formação.	Formato e estratégias adotadas em ADAs	Ações e operações do DOCENTE FORMADOR
	P7	Horário e prazo para realização do curso e atividades. Curso pertinente às necessidades dos professores em relação à geometria.		
	P2	A formação assíncrona possibilita flexibilidade para os momentos de estudo, permite acessar e rever os conteúdos para melhor compreensão. Só é preciso manter uma rotina de estudo para não acumular as atividades. Gostei muito do curso: das estratégias, do material planejado e o domínio em que os conteúdos foram apresentados.		
	P4	FAVORÁVEIS: liberdade no uso do tempo e explicações claras. O curso foi muito claro e material excelente. Parabéns! DESAVORÁVEIS: interações não acontecem ao mesmo tempo.	Gestão do tempo, e interatividade	Ações e operações do DOCENTE CURSISTA

U2	P5	Favoráveis: dinâmico, diversidade de atividades e bom conteúdo (textos para leitura) Desfavoráveis: para mim, achei que teve muitas atividades no período assíncrono e ficou puxado para realizar todas. Seria bom se fosse possível diluir mais as atividades. O curso foi ótimo, só pediria mesmo para diminuir a quantidade do conteúdo das tarefas (período assíncrono).	Acesso a materiais e demanda de estudos	
	P3	Alguns textos muito longos, atividades práticas que possibilitam interação. Mais atividades e sugestões práticas.		
U3	P6	Possibilidade de retomada dos encontros síncronos com mais tempo de estudo e <i>feedback</i> da professora quanto às tarefas assíncronas. Curso com conteúdo de extrema relevância.	Autonomia e <i>feedbacks</i>	Formato interativo de formação

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

5.5 A constituição do metatexto: estabelecendo as relações entre conteúdo, forma e destinatário em um processo formativo por meio de ADAs

A constituição do metatexto presente nesta investigação visa a materializar um diálogo entre o *corpus* derivado das três vertentes de coleta – docentes que ensinam Matemática, professores formadores e docentes cursistas. O objetivo desse movimento dialógico é identificar nos discursos dos docentes os motivos e as dificuldades evidenciadas nos processos formativos realizados pelo SMEB, com o uso dos ADAs, voltados para o ensino da Matemática; mapear as principais dificuldades dos docentes em relação ao ensino dos conceitos matemáticos, nos eixos temáticos (números, operações/álgebra, estatística, geometria e grandezas e medidas); e, por fim, propor uma formação continuada docente, a partir dos pressupostos teóricos adotados em um ambiente digital de aprendizagem (ADA), para o ensino e a formação dos conceitos matemáticos. O intuito é investigar os pontos convergentes e divergentes associados à formação continuada do docente que ensina Matemática, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem.

De forma ilustrativa, o movimento de composição do metatexto foi sendo constituído pelas contribuições provenientes dos docentes que ensinam Matemática, por meio do questionário inicial, seguido dos discursos dos responsáveis pelas formações organizadas e ofertadas pelo DPPPE do Sistema Municipal de Ensino de Bauru, além das avaliações realizadas pelos professores cursistas participantes da formação. Por fim, incluiu-se o diálogo e as relações estabelecidas entre a pesquisadora (unidades empíricas) e as unidades teóricas, conforme ilustrado na figura a seguir.

FIGURA 10 - Composição do metatexto



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Contudo, o diagrama em forma de funil reflete o processo de estabelecer as relações entre os dados provenientes dessas fontes de coleta e a interface com as unidades teóricas, configurando-se como um metatexto. Isso manifesta os elementos necessários para a elaboração das diretrizes para os docentes cursistas, no momento da organização e planejamento de seu processo formativo, em ambientes digitais, além do uso das ferramentas, de modo que possam oferecer os fundamentos didáticos, teóricos e práticos para o ensino da Matemática e a formação dos diferentes conceitos matemáticos em sala de aula.

Apoiando-se em Sousa e Rodrigues (2023, p. 46-47, grifo nosso), entende-se que

[...] o **metatexto** é a **análise**, a **síntese descritiva e interpretativa**, unindo as categorias finais com a teoria e o pesquisador. Dessa forma, é **constituído a partir das unidades reorganizadas**, reescritas e atreladas. Os argumentos levantados devem ter sustentação nas unidades empíricas e teóricas,

formando um movimento recursivo. Assim podemos definir o metatexto também **como uma forma de dialogar com o fenômeno que está sendo investigado** e, nesse **exercício de compreensão, outros autores são convidados a ajudar nessa atividade.**

Partilhando a ideia das autoras, entende-se que chega um momento, no estudo, em que o pesquisador, munido de todos os elementos que caracterizam o fenômeno a ser investigado, passa a dar voz às suas compreensões sobre o *corpus*, revelando suas percepções acerca do fenômeno e dialogando com outros autores sobre essas compreensões. Isso torna possível o desenvolvimento de ações capazes de superar as condições iniciais apresentadas na investigação.

Dessa maneira, para a escrita dos três metatextos, foram utilizados os referenciais teóricos (unidades teóricas – UT) relacionados à temática abordada no início deste estudo, além daqueles que possam contribuir para sua elaboração. Assim, todas as US (unidades de significados) foram reorganizadas e entrelaçadas com as UT, de sorte que o texto fosse conduzido de forma clara e coerente.

5.5.1 Os bastidores de um processo formativo: percepções e implicações a propósito de uma proposta de formação continuada

Neste ponto, a discussão sobre os aspectos relativos à formação continuada é sustentada pelas manifestações dos docentes que ensinam Matemática, de seus formadores e dos docentes cursistas que participaram da proposta formativa ofertada pela pesquisadora, por meio de ambientes digitais de aprendizagem, incorporando as inferências a partir dos dados coletados durante a pesquisa.

No que diz respeito à formação continuada de professores que ensinam Matemática por intermédio de ambientes digitais de aprendizagem, as categorias finais estão materializadas como: “Estrutura e organização da formação continuada docente em ADAs”, “Processo formativo na área de Matemática” e “Formação continuada para os professores que ensinam Matemática”.

Segundo o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, 2022, p. 8), a estruturação e organização de uma proposta formativa para docentes em ambientes digitais de aprendizagem demanda

[...] construir planos de formação baseados em competências digitais para docentes requer uma estrutura robusta de norteadores que apoiam a implementação e tomada de decisão por gestores/as de redes públicas de ensino.[...] boas práticas para a elaboração desses planos requerem uma

estrutura que apoie a oferta combinada e estratégica de infraestrutura tecnológica, de estratégias formativas diversificadas, de avaliação e monitoramento contínuo do desempenho dos/das docentes, além de um conjunto de referenciais de competências digitais docentes.

Indo ao encontro dessas premissas que alicerçam as formações continuadas de professores por meio de ADAs, a partir do primeiro instrumento coletado no questionário, foi possível perceber as expressões da maioria dos docentes quando questionados: “No caso de formação continuada utilizando ambientes digitais de aprendizagem, quais os motivos que os levam a escolher esse tipo de formação? Você pode assinalar mais de uma opção.”

P1QP1_Q9 - Tenho facilidade em mexer com as ferramentas nos ADAs

P4QP1_Q9 - [...] a facilidade de acesso, carga horária e comodidade

P08QP1_Q9 - [...] ter autonomia e fazer a gestão do tempo, a comodidade em não se locomover e temas de interesse

P20QP1_Q9 - [...] formato da formação e administrar o tempo

P22QP1_Q9 - [...] metodologia e conteúdo de interesse

P29QP1_Q9 - A autonomia, o tempo, formato assíncrono e a facilidade com as TIC.

Esses excertos denotam que, quando o docente busca uma formação continuada por meio de ambientes digitais de aprendizagem, os motivos que o levam a escolher determinada formação estão atrelados aos aspectos característicos do espaço virtual. Nesse sentido, no contexto do ambiente digital de aprendizagem, o enfoque pode evidenciar o “como” realizar a formação, deixando em segundo plano o “por que” ou “o que” estudar no processo formativo docente.

Em relação à questão da autonomia, que foi expressa pelos professores P8, P29 e demais docentes consultados na pesquisa, Contreras (2002, p. 199) destaca: “[...] a autonomia não é neutra: não está desvinculada da conexão com as pessoas com as quais se trabalha, nem tampouco é um padrão fixo de atuação”. Essa condição humana de autonomia é impregnada de concepções, ideologias, visões de mundo, e faz também anunciar as finalidades, visões e valores do sujeito.

No ambiente digital formativo, o desenvolvimento humano do professor decorre, na maioria das vezes, de sua motivação e das condições ofertadas por esses espaços formativos de estudo, de forma sistematizada, intencional e devidamente organizada. Embora os docentes possam usufruir das ferramentas digitais na formação, mesmo que a princípio de maneira individualizada, propiciar o envolvimento

do docente com as ferramentas disponíveis no espaço virtual formativo constitui uma oportunidade de desenvolver suas competências digitais e incorporá-las em atividades na sala de aula com seus estudantes (Gutiérrez; Prieto, 1994).

Sob o viés dos formadores, oferecer uma proposta formativa também expressa a preocupação em considerar as condições necessárias para os docentes em ambientes virtuais:

A gente tem os coordenadores de área que podem ministrar cursos ou convidar outras pessoas que sejam do sistema municipal ou de fora. Os objetivos das formações são definidos pelos formadores e coordenadores do departamento pedagógico. Com a temática definida, os objetivos são traçados por estes formadores, a partir do conteúdo a ser desenvolvido na formação. (CO1_2006_2'20)

[...] a metodologia adotada nesses cursos de formação continuada no ensino de Matemática precisa estar alinhada aos pressupostos teóricos do currículo. (CO1_2006_08'00)

Então, os responsáveis, os formadores para os cursos, eles têm a liberdade e autonomia para definirem quais as estratégias de avaliação do curso. (CO1_2006_09'34)

E aí, os critérios também ficam a cargo deles, porque normalmente todos os cursos eles são realizados com o apoio do coordenador de área, por exemplo, na Matemática, que consegue olhar vários aspectos, conteúdo, local, aplicabilidade, tem a liberdade de fazer do jeito que achar melhor. uma avaliação processual, com relatórios, com diário de bordo, ou do formador, ou até das pessoas, ou portfólio, ou questionário no final, isso fica claro. (CO1_2006_09'49)

[...] para o departamento, deve ser apresentada uma avaliação que tem alguns aspectos, porque isso gera para a gente uma demanda de informação e avaliar se o caminho que a gente está seguindo, está chegando até a escola, ou melhor, está tendo afetando a prática pedagógica. porque se a gente forma professor, então a gente precisa que o que é feito na formação reverbera, chegue na prática pedagógica que vai chegar no aluno. (CO1_2006_10'28)

Nos fragmentos discursivos retirados da entrevista com os coordenadores de área de formação continuada e Matemática, o planejamento de uma proposta formativa sugere que, embora haja todo o acompanhamento e envolvimento dos formadores para alinhar os conteúdos, as estratégias e a avaliação a serem desenvolvidos, ainda existe uma lacuna nesse processo. Ela se refere à falta de atenção ao perfil de aprendizagem docente nos espaços formativos virtuais e ao alinhamento das ações didático-pedagógicas, devidamente planejadas, aos estilos de aprendizagem dos docentes: ativo, reflexivo, teórico e pragmático (Barros, 2008).

Nessa perspectiva, Kenski (2013) enfatiza que, para se pensar na formação docente com qualidade e conhecimento teórico e prático, com o objetivo de

desenvolver ações pedagógicas em múltiplas vertentes, é imperativo considerar tanto os espaços formativos tradicionais (centros de formação), quanto os mediados por ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, sob uma perspectiva de formação colaborativa e inclusiva, que atende às exigências da nova cultura e sociedade.

Nesse íterim, com base nessas percepções, observaram-se, por meio dos excertos dos professores participantes de uma proposta formativa, os elementos que evidenciam a necessidade de (re)pensar a formação continuada docente, especialmente para aqueles que ensinam Matemática, utilizando o formato de "revezamento" entre encontros síncronos e períodos assíncronos ao longo da formação.

No que se refere ao planejamento e à organização da formação, os excertos os descrevem:

U1P1B3R1- Excelente forma de organização do curso. Foi excelente a distribuição das atividades síncronas e assíncronas. Curso de extrema relevância!! Conteúdos essenciais para o aprimoramento do trabalho do professor. Excelente organização didático.

U1P1B3R3 – Foi muito bom. Os cursos com formação assíncrona e síncrona são excelentes.

Em face dessa necessidade, enquanto docente que participa de formações mediadas por ambientes digitais de aprendizagem e utiliza suas ferramentas, além de observar os manifestos desses professores cursistas, percebeu-se a importância da mediação entre os encontros síncronos e os períodos assíncronos no processo formativo para docentes que ensinam Matemática. Isso reforça que o papel da “mediação” e o “estar junto virtual” contribuem para atender aos diferentes estilos de aprendizagem nos espaços virtuais (Barros, 2008).

Isso posto, apoiando-se no conceito de mediação, fundamentado na perspectiva teórica vigotskiana, torna-se central e decisivo o agir pedagógico no processo formativo. A interação do sujeito (docente) com o meio social e com os demais indivíduos sociais é um dos elementos determinantes para a formação das funções psíquicas superiores (Vygotsky, 2007), mesmo no espaço virtual.

A mediação, no contexto das formações continuadas, sobretudo para pedagogos em ambientes digitais de aprendizagem, pode ser materializada nos encontros síncronos, quando as ações formativas são planejadas de maneira

intencional e sistematizada. Isso oportuniza momentos de produção e apropriação do saber conceitual matemático, conhecimento didático-metodológico para a organização do ensino e competência pedagógico-digital para a incorporação e uso dos ADAs e suas ferramentas no processo de ensino-aprendizagem.

Quanto ao “estar junto virtual”, Valente (2005) descreve essa abordagem como sendo o “alto grau de interação entre os sujeitos” que participam da ação em espaços formativos virtuais. Mesmo que separados por espaço e tempo, professores-formadores e docentes-cursistas se encontram para desenvolver ações em ambientes digitais de aprendizagem, por meio da comunicação em fóruns, chats, salas virtuais de estudo e feedbacks de acompanhamento e intervenção pontual sobre o conteúdo que está sendo desenvolvido no processo formativo. Nesse sentido, compreende-se que

[o] estar junto virtual apresenta características próprias de educação a distância, contribuindo para uma aprendizagem que também pode ser explicada por intermédio de uma espiral. O **ponto central** é que essa aprendizagem está **fundamentada na reflexão sobre a própria atividade que o aprendiz realiza no seu contexto de vida ou ambiente de trabalho** (Valente, 2005, p. 85, grifo nosso).

Partindo das ideias desse autor e dialogando com Kenski (2013), infere-se que o processo de estruturação, organização e planejamento de uma proposta formativa depende de ações do docente-formador. Esse professor que ensina Matemática, como afirma Kenski, “[...] deseja melhorar suas competências profissionais e metodologias de ensino, além da própria reflexão e atualização sobre o conteúdo da matéria ensinada, precisa estar em estado permanente de aprendizagem” (Kenski, 2013, p. 88).

Nesse ponto, a partir dos discursos dos professores que ensinam Matemática, especialmente dos pedagogos, docentes-formadores e docentes-cursistas, em relação aos processos formativos mediados por ADAs, verifica-se que, as contribuições dessas ações, que antecedem a formação, possibilitam a incorporação e o uso das ferramentas digitais. Tais ferramentas se configuram como instrumentos capazes de consolidar o envolvimento entre o docente em formação e o docente-formador, favorecendo a utilização desses objetos digitais. Além disso, o ambiente formativo virtual se expande para alcançar a sala de aula do professor, impactando diretamente seu trabalho com os estudantes.

5.5.2. O docente e suas dificuldades: necessidades emergentes para os processos formativos por meio dos ADAs

O ponto de partida desta reflexão são as perguntas 10 e 11 do *corpus* do questionário 1, que tratam da participação dos docentes em processos formativos em ambientes digitais de aprendizagem e das suas principais dificuldades. Essas questões se materializam, como categorias finais, na competência pedagógico-digital do docente, no ser docente no contexto digital e nos ADAs, com suas ferramentas para o ensino dos conceitos matemáticos. A partir dos fragmentos discursivos abaixo, os professores expressaram as suas dificuldades em relação a um processo formativo mediado por ADAs:

P5 QP1_Q10- - Realização das tarefas

P7,14,18,20,QP1_Q10- Comunicação e interação com o professor formador

P4,7,8,17QP1_Q10 - Comunicação e interação com os pares

P20, QP1_Q10 - Excesso de teorias

P10, QP1_Q11 - Realizar atividades avaliativas ao final do curso

P2,09QP1_Q11 - Uso de vídeos e apresentações longas

Sob esse contexto, Barros (2010, p. 107) ressalta:

A aprendizagem no espaço virtual envolve uma série de elementos que passam pelo conceito e pelas características do virtual: tempo e o espaço, a linguagem, a interatividade, a facilidade de acesso ao conhecimento e a linguagem audiovisual interativa como forma de ambiência de uso da tecnologia, ou seja, hábitos e costumes de uso desse novo espaço (Barros, 2010, p.107).

Nesse sentido, os apontamentos mencionados pelos docentes revelam uma fragilidade que precisa ser considerada ao se propor uma formação continuada utilizando Ambientes Digitais de Aprendizagem. Posto isso, a requalificação de uma proposta formativa para docentes que ensinam Matemática pode ser apresentada aos cursistas por meio de ambientes virtuais intuitivos, de fácil acesso e uso, oferecendo uma navegabilidade autônoma e visualmente imediata.

O acesso aos materiais de ordem teórica e a demanda de estudos sobre eles, por meio de tarefas e atividades avaliativas, assim como o aspecto comportamental do cursista em relação ao tempo de duração de vídeos e apresentações, no contexto do espaço virtual, podem ser repensados no planejamento de um processo formativo.

Referir-se ao conteúdo de um processo formativo, sob a perspectiva teórica de Martins (2013), significa compreender os pressupostos dos estudos ao considerar

esse elemento como a seleção dos conhecimentos científicos a serem apreendidos, com o objetivo de promover o desenvolvimento e a superação dos sujeitos (no caso, docentes), incorporando-os em seus processos formativos, com produções de relevância acadêmica voltadas ao ensino de Matemática, por meio de ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas.

Apoiando-se no conceito de "forma", é possível compreendê-lo como a adoção de procedimentos didático-metodológicos que envolvem o planejamento docente, inclusive de um processo formativo para docentes que ensinam Matemática. Em razão dessa compreensão, consideram-se elementos constituintes desse conceito:

- A definição do objetivo da formação continuada, destacando a necessidade e os motivos que levam os professores a aderirem ao processo formativo;
- A seleção de materiais e recursos digitais que atendam ao propósito, como *hiperlinks*, objetos digitais de aprendizagem (REA), *e-books*, vídeos, infográficos, animações, mapas mentais, jogos e ferramentas que possam auxiliar os cursistas, em curtos períodos de tempo, a manifestarem as apropriações conceituais adquiridas;
- A definição de estratégias diferenciadas e diversificadas, capazes de atender aos diferentes perfis de estilos de aprendizagem no ambiente digital, durante o processo de mediação e interatividade entre o formador e o professor cursista. Isso inclui a sistematização intencional e estruturada das ações e operações do formador, visando à apropriação do conhecimento;
- A escolha de diferentes instrumentos avaliativos no processo formativo, que podem auxiliar na requalificação das ações formativas, além de mapear as possíveis demandas formativas futuras.

Em consonância com esses aspectos, CO1 ressalta, em determinado momento da entrevista:

Um levantamento da demanda é feito anteriormente, por meio das avaliações de cursos anteriores. A partir dessas demandas que vão surgindo, se organiza as formações com diversas cargas horárias. Essas demandas de cursos surgem das avaliações dos processos de escolarização nas escolas pelos professores, coordenadores pedagógicos das escolas e posteriormente informadas pelos coordenadores pedagógicos e, ao departamento pedagógico, levando em conta as necessidades das práticas pedagógicas emergentes. (CO1_2006_2'32)

Enquanto último elemento da tríade (Martins, 2013), o destinatário, dentro da organização do ensino em um processo formativo, se configura no papel do docente cursista, que, em formação, assume a função de estudante e exerce sua atividade principal: o estudo. Dessarte, entende-se que o docente em processo formativo, em um ambiente virtual, pode apresentar dificuldades em relação à comunicação e interação com seus professores-formadores e seus pares.

No que se refere à interação, Miskulin e Silva (2010, p. 119) a entendem como o “[...] compartilhamento de informação, a comunicação entre alunos e entre alunos e professores, mantendo viva uma conexão entre as pessoas”, além de possibilitar a “[...] reflexão compartilhada e o desenvolvimento conjunto de conhecimento e significados”.

Diante dessa consideração, a interatividade entre os envolvidos na formação continuada se torna um elemento essencial dentro de um processo formativo, garantindo a mediação e as interfaces entre o objeto de ensino, as ferramentas disponíveis e a apropriação do conhecimento.

Assim, ao contemplar esses três elementos na organização de uma proposta formativa, por meio de ambientes digitais de aprendizagem, espera-se que as dificuldades dos professores cursistas possam ser superadas.

Sob a perspectiva daqueles que gerenciam e organizam as propostas formativas para os docentes, as possíveis dificuldades supracitadas podem estar relacionadas à conciliação das tarefas docentes e dos processos formativos, em determinados períodos do ano letivo. Dessa forma, sinalizou-se a preocupação quanto ao período do ano mais adequado para oferecer um curso com carga horária superior a 30 horas:

Curso longo assim, primeiro semestre, amiga, primeiro semestre. Segundo semestre não tem o aproveitamento necessário devido à grande demanda de eventos e atividades na escola. (CO1_2006_32'55)

Por fim, sob a perspectiva dos docentes cursistas que participaram de uma proposta formativa, as dificuldades identificadas refletiram a carga de estudos e as demandas de tarefas e atividades durante os períodos assíncronos:

U1P1B4R1 - Tempo de curso poderia ter mais encontros. Horário: Muito longo a aula síncrona.

U2P5B4R5 - Para mim, achei que teve muitas atividades no período assíncrono e ficou puxado para realizar todas. Seria bom se fosse possível diluir mais as atividades.

U2P3B4R3 - Alguns textos muito longos para a leitura.

Pelos depoimentos dos professores cursistas, é possível perceber que os aspectos que geram desconforto e dificuldades para os docentes envolvem a demanda de carga de trabalho e a necessidade de participar de formações continuadas, ligando-as ao fazer pedagógico na escola.

No que se refere ao primeiro aspecto, destaca-se o "malabarismo" que um docente precisa fazer para trabalhar em mais de uma unidade escolar e, ao mesmo tempo, encontrar maneiras de estar sempre em processo formativo, aprender novos conhecimentos e incorporá-los à sua prática. Diante desse contexto, nos encontros assíncronos, passar mais de uma hora e 30 minutos em frente ao computador exige um esforço físico e mental considerável para se manter concentrado e estimulado a participar das discussões, especialmente quando o professor-formador adota uma abordagem predominantemente oral, apoiando-se em apresentações, sem oferecer momentos de interatividade e troca de ideias.

O mesmo ocorre quando, mesmo em períodos assíncronos, há uma oferta excessiva de conteúdo, como artigos, teses e dissertações, que exige um tempo de estudo e leitura maior do que o disponível para o cursista, devido à extensão desses materiais.

No contexto da formação continuada em ambientes digitais de aprendizagem, pode-se compreender que

[...] o material didático tem um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Ele é um meio importante de interação entre o professor e o estudante, pois é uma forma de orientá-lo em um oceano de possibilidades (Barrera, 2017, p. 27).

Coadunando com o autor, acredita-se que a prática sem a teoria torna as ações docentes esvaziadas, no contexto da prática pedagógica, e que a oferta de materiais de relevância acadêmica deve ser um balizador para a apropriação do conhecimento no processo formativo a distância.

Logo, ao organizar uma proposta formativa em ambiente virtual, a temporalidade ocorre de forma diferente do que no presencial, pois demanda autonomia e gestão do tempo por parte do docente-cursista. Assim, cabe ao professor-formador perceber que, no ambiente digital, o momento de estudo individualizado, com leituras e registros, deve alinhar-se ao perfil de estilo de aprendizagem do cursista. Isso exige que o formador, em seu planejamento e

organização, desenvolva novas estratégias para a oferta desses materiais, como a distribuição de um conteúdo em partes menores, de modo que, de forma intencional, se elabore uma provocação, uma interação, por meio de um recurso digital, intercalando momentos de estudo mais teóricos com momentos mais interativos entre o cursista e seus pares.

Enfim, cabe ao professor-formador o desafio de repensar a proposta de oferta de conteúdo e material ao cursista, essencial para esse processo, especialmente durante o período assíncrono. O objetivo é manter o docente engajado com o tema a ser estudado, garantindo a qualidade do acesso e a oportunidade de aprofundar suas leituras, sem "assustar" o professor-cursista com a extensão e a quantidade de materiais a serem estudados dentro de um determinado período de tempo.

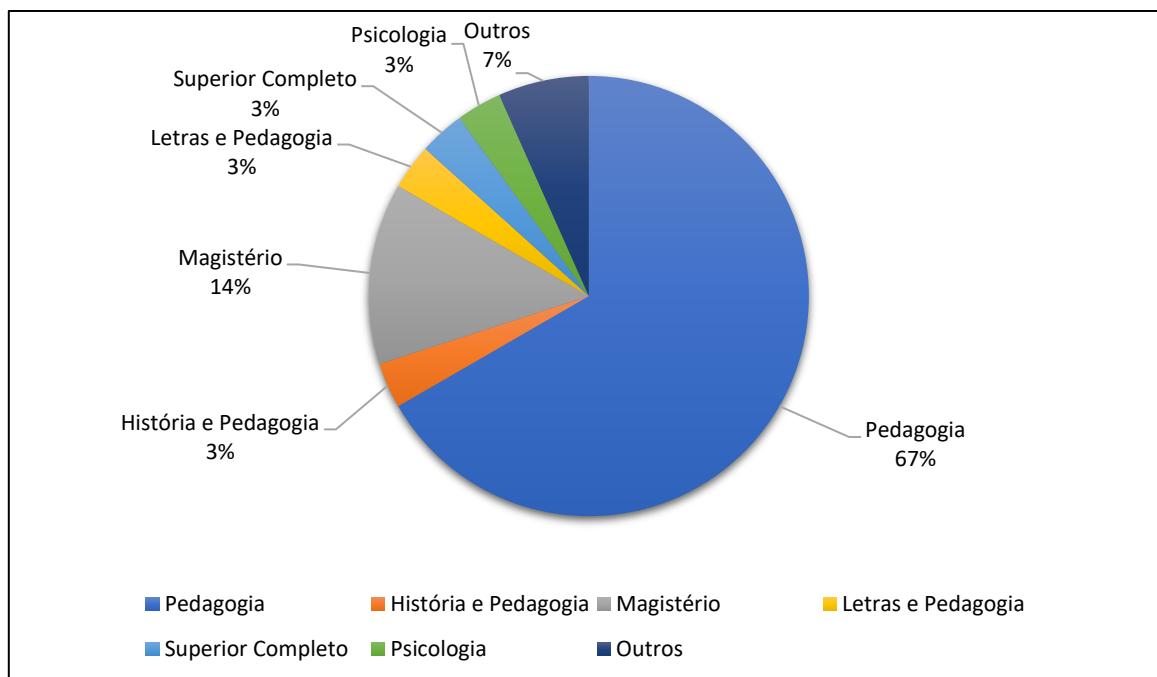
5.5.3 O docente que ensina Matemática e a busca por conhecimentos pedagógico-digitais: colocando a “mão na massa”

Este metatexto busca desvelar as necessidades docentes relacionadas aos conhecimentos pedagógico-digitais, materializadas em processos formativos por meio dos ambientes digitais de aprendizagem (ADAs). A configuração desta produção será feita a partir do *corpus*, proveniente dos discursos desses professores, das percepções daqueles que planejam e organizam propostas formativas, assim como dos docentes que participaram de uma proposta formativa desenvolvida.

Inicialmente, a fim de conhecer a constituição dos saberes desses docentes que ensinam Matemática, foi possível observar, em duas perguntas objetivas do questionário, os apontamentos relativos à formação inicial desses professores e aos eixos matemáticos nos quais enfrentavam mais dificuldades ao ensinar seus conteúdos.

No primeiro momento, foi perguntado qual era a formação inicial desses professores, considerando que se tratava de docentes que atuavam no Ensino Fundamental I e que poderiam ter diferentes formações em nível de graduação para lecionar nesse nível de ensino, conforme mostrado no gráfico.

GRÁFICO 1 – Formação inicial do professor que ensina Matemática

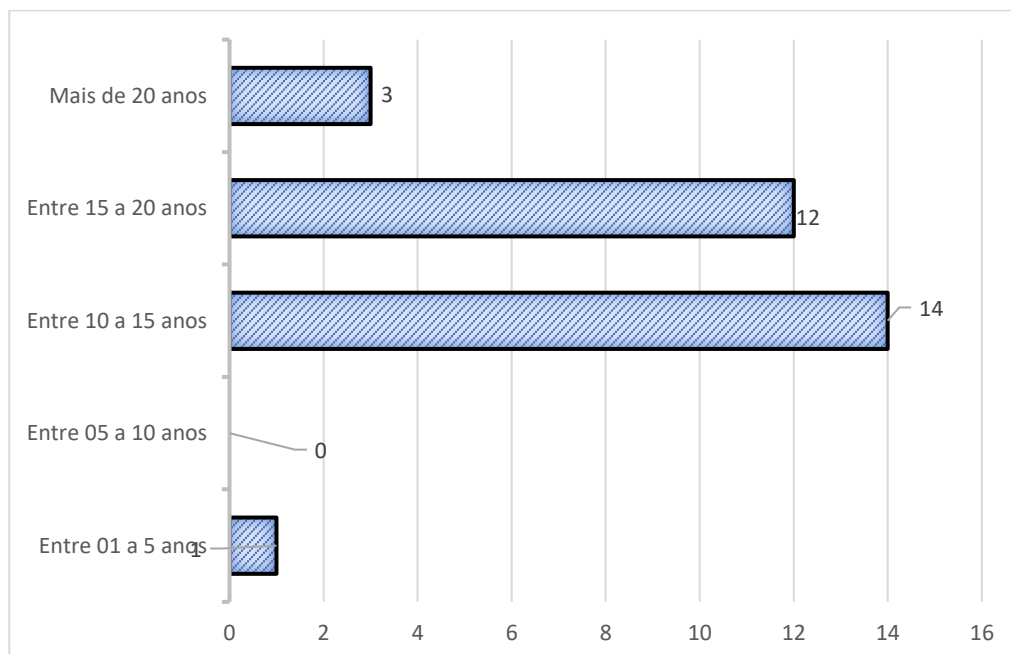


Fonte: *Google Forms* (2022)

Em relação ao perfil desses docentes que ensinam Matemática, no Ensino Fundamental I, pode-se observar que 67% (ou 20 deles) tiveram como formação inicial o Magistério e a Pedagogia, enquanto 33% possuíram outras formações, como História, Letras, Superior Completo e Psicologia, o que sinaliza, nesse caso, a ausência de uma formação específica nos conhecimentos matemáticos.

Com base nos dados coletados desse grupo focal de docentes, foi possível notar que, além de sua formação inicial estar ligada às exigências legais para atuação como docente no Ensino Fundamental, pode-se inferir que seus conhecimentos sobre os conteúdos matemáticos estão fragilizados, ao ensiná-los em sala de aula, demandando um olhar mais atento dos formadores, no momento de organizar suas propostas formativas.

GRÁFICO 2 – Tempo de docência



Fonte: *Google Forms* (2022)

Essa estreita relação entre formação inicial e tempo de docência pode ser estabelecida, tendo-se em vista que, a partir da LDB 9394/96, a formação mínima exigida para atuar no Ensino Fundamental passou a ser de nível superior (Pedagogia e/ou Licenciaturas). No caso da graduação em Pedagogia, especificamente, diversas mudanças significativas foram sendo instituídas desde então, no que tange ao currículo desses cursos, especialmente no ensino da Matemática, com relação aos aspectos metodológicos que envolvem os conteúdos dessa área do conhecimento.

Desse modo, é possível inferir que a preocupação em relação à metodologia de ensino da Matemática na formação em Pedagogia não era tão evidente, pois, há 15 ou 20 anos, os cursos de formação de professores se concentravam apenas no “porquê ensinar”, sem abordar de forma eficaz “o que ensinar” e “como ensinar”, conforme explicita Gatti (2010, p. 1371): “[...] as disciplinas referentes à formação profissional específica apresentam ementas que registram preocupação com as justificativas sobre o porquê ensinar; entretanto, só de forma muito incipiente registram o que e como ensinar”.

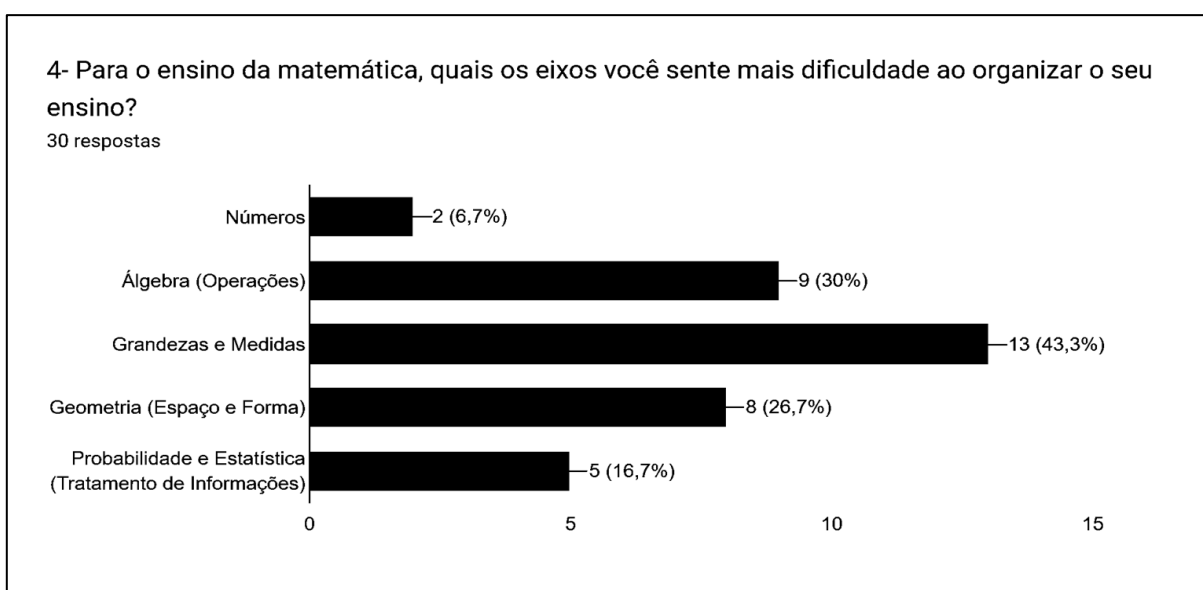
Mas, por que essa relação se faz relevante, neste ponto da análise dos dados? A resposta é simples: deve-se ao fato de que as manifestações discursivas desses docentes que ensinam Matemática, quanto às suas dificuldades em dominar conceitualmente e em saber como ensinar o conteúdo matemático, nas diferentes unidades temáticas (eixos) pertinentes ao currículo desse nível de escolaridade, evidenciam possíveis lacunas a serem preenchidas por meio de formações continuadas, em ambientes digitais de aprendizagem.

Nesse aspecto, salienta Ponte (2014):

Trata-se, na verdade, de um ponto central que distingue o professor de Matemática tanto do matemático como do educador generalista: o matemático sabe muito da sua ciência mas frequentemente tem ideias muito superficiais sobre o que sabem, como pensam e como aprendem os alunos; o educador generalista sabe muito sobre a criança e sobre a aprendizagem, mas em geral não tem os conhecimentos matemáticos suficientes para saber que tarefas selecionar, como conduzir a sua realização na sala de aula e que apoio prestar em cada momento aos alunos (Ponte, 2014, p. 356).

Isso posto, foi possível perceber, nas manifestações desses docentes, quais conteúdos de aprendizagem lhes causavam maior dificuldade, ao ensinar na sala de aula, identificando-se que a unidade temática que mais suscita dificuldades é a de Grandezas (massa, comprimento, capacidade, tempo e volume) e Medidas (conversão), como mostra o Gráfico 3, abaixo.

Gráfico 3 – Eixos/unidades temáticas que os docentes sentem mais dificuldades em ensinar



Fonte: Google Forms (2022)

Em relação ao conhecimento e uso de ferramentas digitais e ambientes digitais de aprendizagem, durante o processo formativo desses professores, com base no item 7⁵ do questionário inicial, observa-se uma aparente intervenção sobre o uso das TIC voltadas para o processo de ensino e aprendizagem. Apenas um docente teve uma formação específica nessa área, enquanto os demais relataram que sua formação envolvia somente o uso superficial de alguns recursos, como processadores de texto para criar e editar documentos, editores de planilhas, *e-mails* e *softwares* para a produção de *slides* de apresentação.

Mediante esse contexto, os fragmentos discursivos dos docentes que ensinam Matemática refletiram, amparados nas categorias finais, sobre a relação entre teoria e prática, o domínio conceitual dos docentes acerca dos conhecimentos científicos matemáticos, por meio dos ADAs, e a formação do conceito, no ensino da Matemática.

Sob a perspectiva do docente, os discursos sobre “a procura” por formações voltadas ao ensino da Matemática foram sinalizados devido a:

P4, QP1_Q10 - Interesse pelo assunto abordado.

P17, QP1_Q10 - Metodologia adotada.

P9, 18, QP1_Q10 - Aplicação em sala de aula.

P4, 17, QP1_Q10 - Conteúdos ofertados.

P2,11, 17, 18, 23, 24, 25, 26, QP1_Q10 – Relação teoria e prática.

Diante dos discursos dos docentes que alegam seus motivos para a busca de formações voltadas ao ensino da Matemática por meio de ADAs, entende-se que esse profissional manifesta algo que lhe falta desde a sua formação inicial, o que se torna um desafio dentro da sala de aula e nem sempre é suprido. Sobre essa busca, Ponte (2014, p. 364) destaca:

O problema-chave da formação de professores de Matemática é a construção e regulação de dispositivos de formação que proporcionem um efetivo desenvolvimento dos professores envolvidos, tendo em conta os seus interesses e o seu ponto de partida, e os objetivos formativos definidos.

Contudo, esse encontro entre a busca dos docentes e a oferta de formações que possam atender às suas necessidades formativas demanda um conhecimento mais profundo sobre quem é esse professor, como ele desenvolve sua prática, em quais aportes teóricos ela se sustenta e como a ação docente se materializa em sala

⁵ O item 7 do questionário é: “Na sua formação inicial, os docentes utilizaram ferramentas, aplicativos, plataformas, *softwares* ou qualquer outro tipo de recursos digitais? Se sim, poderia indicar um deles como exemplo?” – como consta no Apêndice D.

de aula. Esse conhecimento exige um olhar atento aos discursos desses professores durante a própria formação e um movimento de requalificação ao longo de todo o processo.

Nesse movimento de requalificação, no processo de planejamento, organização e oferta de formações continuadas para os docentes que ensinam Matemática, por meio de ambientes digitais de aprendizagem, foi possível observar que as manifestações discursivas da coordenação dessa área refletiam as seguintes observações:

E agora em maio, em junho, nós também tivemos um outro curso que foi “Reorganizando a prática pedagógica”, enquanto uma proposta formativa para o processo de retomada da aprendizagem de conteúdo, destinado especialmente para os professores, de quartos e quintos anos, não é? Pois esses professores começaram atuar a partir da divisão áreas do conhecimento. (CO2_2006_2'19) Então tem professor que está com Matemática e ciências ou Matemática. Geografia ficou a critério de cada escola realizar a divisão. (CO2_2006_2'36)

Quando, nos cursos, nós oportunizamos momentos iniciais, para eles para eles se apresentarem, dizerem motivos para os quais buscaram, o curso, as vezes eles chegam no intervalo, no particular, às vezes até em forma de desabafo, é o que eles colocam pra [SIC] gente, que eles buscam esses cursos por conta da dificuldade, por não terem um conhecimento aprofundado desses conceitos, que a gente sabe que na maioria dos casos, esse professor que ensina a Matemática, ele aprendeu a Matemática lá no ensino regular, no ensino básico. Às vezes não aprendeu, foi ensinado, mas às vezes não aprendeu, e a gente tem até relatos de não gostava da Matemática uma experiência não muito agradável com Matemática lá na escola e aí depois eles buscam um curso de formação inicial de professor, para se tornar professor que ensina Matemática e lá também nos prepara para um ensino desses conceitos e aí tem essas duas dificuldades que eles encontram o conhecimento não aprofundado desses conceitos ensinar esses conceitos. E como eu vou ensinar, se eu não tenho o aprofundamento desses conceitos? (CO2_2006_12'32)

Assim, eu tenho a percepção, mas eu acredito que a maior dificuldade na educação infantil, por exemplo, que o espaço e forma é um eixo. Às vezes eles se limitam muito, por exemplo, eu vou usar o infantil ao médio que é um exemplo que eu tenho a figuras geométricas, por exemplo. Então, por exemplo, nas Olimpíadas de 2019, nós identificamos que o conceito [...] (CO2_2006_14'34) [...] de área foi um conceito no qual estiveram bastante dificuldades alguns (CO2_2006_15'08). São as duas, os dois eixos, assim que eu tenho mais percepção. Grandezas, medidas e geometria que agora na BNCC, é espaço e forma. (CO2_2006_15'10)

Planejar e desenvolver uma formação de professores, especialmente para aqueles que ensinam Matemática, exige do professor formador um olhar atento às dificuldades desses docentes e a capacidade de estabelecer articulações entre os diversos elementos que constituem os processos formativos. Esses elementos muitas vezes envolvem movimentos antagônicos, como a relação entre a teoria educacional

e a prática profissional, a inter-relação entre a Matemática já sistematizada e o conhecimento prévio dos estudantes sobre determinado conceito, e, por fim, a articulação entre os objetivos da formação e os processos de desenvolvimento profissional dos professores.

Para tanto, quando a formação em ambientes digitais de aprendizagem para o ensino da Matemática atende às necessidades de domínio dos conceitos matemáticos, utilizando ferramentas digitais, como os ODAs, o professor cursista que ensina Matemática consegue estabelecer uma relação mais sólida entre a teoria e a prática, como se manifesta em seus discursos.

US2P2B3_R2 – Agradeço os conhecimentos adquiridos, foi muito bom a nossa troca. Nenhuma sugestão.

US2P10B3_R10 – Os conhecimentos adquiridos poderei inserir em minha prática pedagógica. Espero que mantenha a parceria no próximo semestre (kk).

US2P3B3_R3 – Parabéns pela dedicação! Agradeço por compartilhar seus conhecimentos. Agradeço pelos momentos de aprendizagem!”

US3P4B3_R4 – Muito bom. Proposta de oferecer o curso em ATPC.

US3P5B3_R5 – Gostei muito do curso, foi bem prático. Acho muito importante as formações sobre conteúdos matemáticos. sugiro que sejam elaboradas mais formações nesta área.

US3P9B3_R9 – A formação foi ótima! Poderíamos ter mais!!! Sugiro o Módulo II do curso. Parabéns!!! Gratidão!!

US3P13B3_R13 – O curso foi satisfatório e conseguimos aprender e conhecer na prática novos instrumentos. Penso que quanto mais atividades práticas, melhor é o aproveitamento.

US4P12B3_R12 – Tenho algumas dificuldades quanto aos AO. O curso foi muito bem planejado: o tema, as estratégias e os materiais. Agradeço e parabenizo os organizadores.

Em face dos excertos desses professores e do diálogo com Ritchit (2010), infere-se que o processo formativo docente envolvendo o ensino da Matemática, os ambientes digitais e a formação dos conceitos não pode estar associado apenas aos aspectos relacionados à ação pedagógica, mas também deve estar vinculado aos conteúdos matemáticos, atrelados ao uso das ferramentas digitais. Isso é necessário para retomar conceitos e definições fundamentais para o ensino em sala de aula, além de propiciar momentos de estudo, que envolvem os ambientes digitais e a utilização de suas ferramentas para a formação dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, Valente (2002a) explicita:

O melhor é quando os conhecimentos técnicos e pedagógicos crescem juntos, simultaneamente, um demandando novas ideias do outro. O domínio

das técnicas acontece por necessidades e exigências do pedagógico e as novas possibilidades técnicas criam novas aberturas para o pedagógico, constituindo uma verdadeira espiral de aprendizagem ascendente na sua complexidade técnica e pedagógica (Valente, 2002a, p. 32).

Portanto, as necessidades evidenciadas pelos docentes, em relação aos processos formativos contínuos, direcionam o olhar dos professores formadores para os aspectos necessários que fundamentam a apropriação do conhecimento em cursos de formação continuada, por meio dos ambientes digitais de aprendizagem e o uso de suas ferramentas: a interação, a colaboração e o emprego das ferramentas digitais como recursos pedagógicos.

Vale ressaltar que não se pode deixar de lado o fato de que as características próprias dos espaços formativos virtuais, enquanto ambientes de aprendizagem, permitem que as interações influenciem como as pessoas se comunicam e compartilham suas ideias sobre o conteúdo abordado, assim como a forma como se apropriam do conhecimento.

Nessa linha, conclui-se que, ao se pensar nas condições para que os docentes efetivem o ensino e a aprendizagem, no decorrer desses processos formativos, em ambientes digitais de aprendizagem, é preciso considerar as potencialidades didático-pedagógicas dos ADAs. O fio norteador deve ser a interação entre formador e cursista, bem como entre cursistas, alicerçada no acesso a materiais de qualidade acadêmica e no uso de suas diferentes ferramentas digitais. Isso deve superar as dificuldades de se ensinar Matemática on-line, ao mesmo tempo em que se incorporam, na prática docente, as ferramentas digitais que colaboram para a formação do conceito, oferecendo aos docentes as condições necessárias para desenvolver sua "capacidade pedagógico-digital".

CAPÍTULO 6 - DIRETRIZES PARA A CONCEPÇÃO DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: O DIÁLOGO ENTRE OS ELEMENTOS ESTRUTURANTES DA TEORIA DA ATIVIDADE E AS CARACTERÍSTICAS DOS AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM

Com o propósito de conceber uma proposta de formação continuada para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando ambientes digitais de aprendizagem (ADAs) e considerando as concepções teóricas que sustentam tanto a formação quanto a incorporação dos conceitos matemáticos, esta pesquisa tem elaborado considerações e inferências com base no *corpus* construído ao longo da investigação. Essas percepções e implicações foram estruturadas a partir das categorias finais do *corpus*, as quais, associadas aos fundamentos teórico-metodológicos da Teoria da Atividade e às características dos ambientes digitais de aprendizagem (ADAs) e de suas ferramentas, possibilitam estabelecer relações entre os elementos do aporte teórico (objetivo, motivo, necessidade, ações e operações) e os aspectos característicos dos ADAs. Isso visa a orientar a seleção e o uso de suas ferramentas, a fim de apoiar os docentes formadores na organização dos processos formativos de professores que ensinam Matemática, considerando suas particularidades e a singularidade da formação, especialmente no que se refere à prática pedagógica voltada à apropriação do conceito.

A construção dessas relações, sob a ótica dos aspectos característicos dos ambientes digitais de aprendizagem, pode ser apresentada por meio de quatro pontos fundamentais que sustentam a proposta de uma diretriz formativa, capaz de auxiliar o docente formador na elaboração da estrutura principal de seu processo formativo:

- Organização e planejamento do professor-formador, no contexto do ambiente digital de aprendizagem;
- Objeto de estudo e as possíveis necessidades docentes, sob o ponto de vista conceitual;
- Ações e operações formativas atreladas ao uso de ferramentas digitais para a formação dos conceitos matemáticos;
- Avaliação e requalificação da atividade pedagógica do docente-formador.

A proposta das diretrizes para a organização de um processo formativo voltado aos docentes que ensinam Matemática baseia-se em elementos essenciais dos aportes teóricos de Barros (2008, 2010), Okada e Barros (2010), Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) (2017, 2022), Leontiev (1978, 1984, 2010) e Moura *et al.* (2016).

No que se refere à “Organização e planejamento do professor formador no contexto dos ambientes digitais de aprendizagem”, foram identificados os seguintes aspectos que devem ser reconsiderados ao se propor um momento formativo nesses ambientes: a) a navegabilidade do professor cursista no ADA; b) a temporalidade para o desenvolvimento das propostas formativas em ambientes digitais; c) a trilha formativa a ser percorrida pelo docente; e d) o movimento síncrono e assíncrono nos momentos formativos.

No que diz respeito ao “Objeto de estudo e às possíveis necessidades docentes sob o ponto de vista conceitual”, podem ser considerados como elementos estruturantes para a elaboração de uma proposta formativa: a) o movimento lógico-histórico do conceito; b) os nexos conceituais que envolvem os conteúdos matemáticos; e c) a organização dos conteúdos curriculares, considerando o movimento espiralado de aprofundamento do conceito.

Os “Procedimentos didático-metodológicos para a formação dos conceitos matemáticos nos ADAs e suas ferramentas” envolvem a definição de estratégias e procedimentos que o docente formador deve considerar tanto antes quanto durante a proposta formativa, conferindo-lhe um caráter flexível, inovador e acessível para os docentes cursistas no processo formativo. Assim, os indicativos para esse momento formativo incluem: a) a ação docente na atividade de ensino; b) a operação docente na atividade de ensino; e c) as ações e operações dos estudantes na atividade de estudo.

Por fim, os aspectos relacionados à “Avaliação e requalificação da atividade pedagógica do docente formador” devem ser acompanhados ao longo do processo de formação continuada dos docentes que ensinam Matemática, contemplando os dois âmbitos avaliativos (formador e cursista). Esse acompanhamento permite, ao formador, a requalificação de suas ações e operações formativas, de forma contínua, e possibilita que os docentes cursistas tenham suas necessidades formativas

atendidas. Além disso, oferece aos cursistas a requalificação de suas práticas ao incorporarem os conhecimentos adquiridos em suas salas de aula, com os estudantes.

Para a efetivação desse processo de requalificação, os aspectos a serem considerados no plano da proposta formativa podem envolver: a) a definição de instrumentos avaliativos adotados no processo; b) critérios e rubricas avaliativas; e c) feedback tanto ao cursista quanto ao formador, com o intuito de promover a requalificação das ações formativas futuras do docente formador, ao mesmo tempo em que possibilite a requalificação das ações dos cursistas, ao aplicar os conhecimentos apreendidos em suas práticas pedagógicas com os estudantes.

Em face dos aspectos abordados ao longo desta investigação, alinhados ao seu objetivo central, foi possível conceber um modelo de proposta formativa, capaz de apoiar o professor formador na elaboração e organização da formação continuada de docentes que ensinam Matemática em ambientes digitais de aprendizagem. Essa proposta oferece diretrizes didático-pedagógicas e teórico-metodológicas que atendem às necessidades formativas dos professores, com o intuito de prever atividades diferenciadas para cada perfil ou estilo de aprendizagem no uso do espaço virtual.

Abaixo, a Figura 9 ilustra, de forma sintetizada, os elementos que compõem o processo de organização de uma proposta formativa para docentes de Matemática. Também evidencia as interconexões entre os componentes de uma formação continuada voltada para o ensino e a construção dos conceitos matemáticos. Essas interconexões são sustentadas pelos pressupostos da psicologia histórico-cultural, especialmente quanto à organização do conteúdo matemático a ser desenvolvido pelo docente formador.

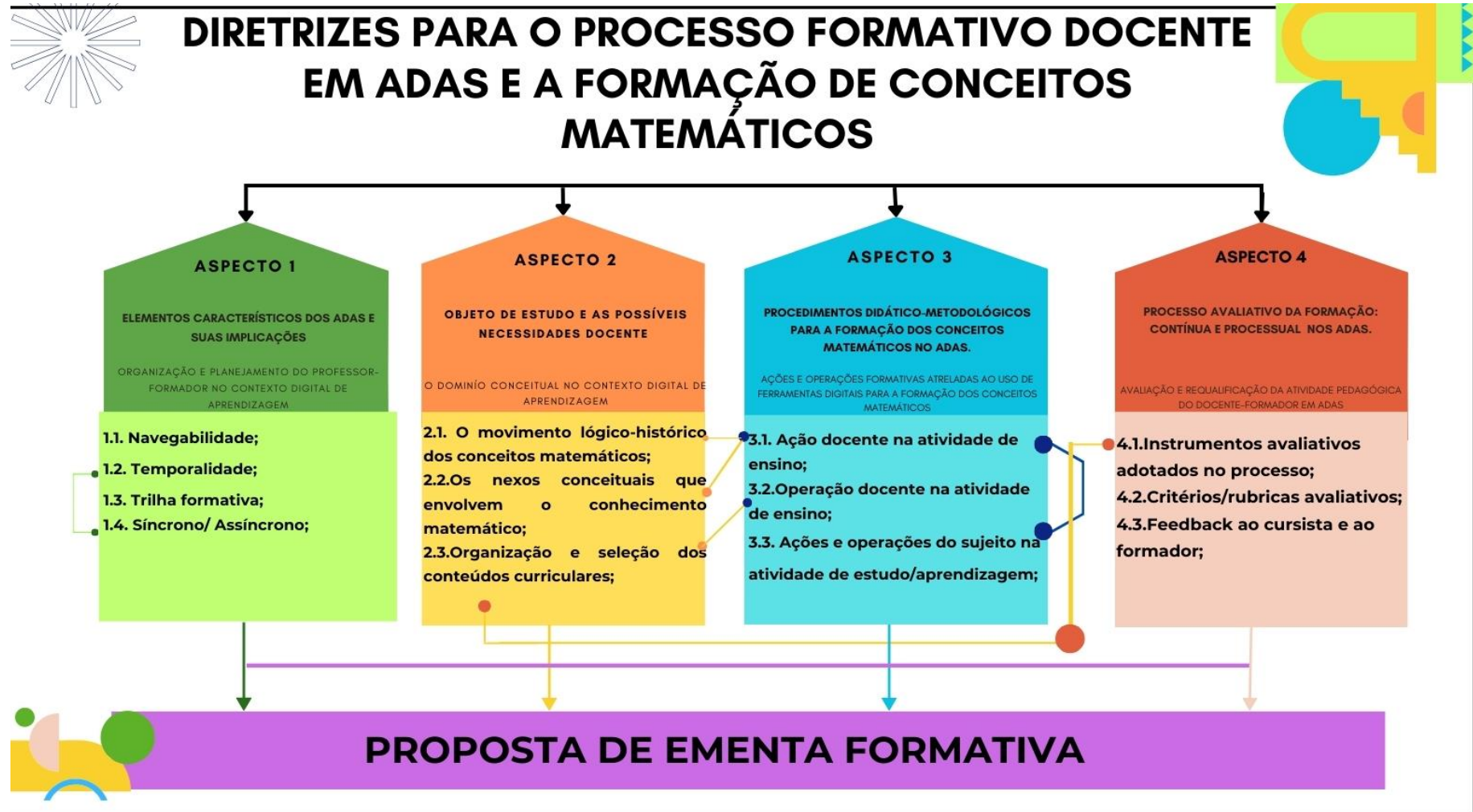
Além disso, o processo envolve o uso de ambientes digitais de aprendizagem, os quais funcionam como espaços formativos. Eles permitem a interação e a mediação do formador, durante as atividades síncronas e assíncronas, conforme as necessidades do docente cursista. A proposta também busca promover a superação da condição inicial do cursista em relação ao subdomínio conceitual de um conhecimento matemático. Por fim, o modelo contempla aspectos importantes da avaliação do processo formativo.

A avaliação é vista como um instrumento de acompanhamento efetivo do desenvolvimento do cursista. Além disso, enseja a obtenção de *feedback* dos

cursistas sobre a formação, possibilitando que o formador requalifique suas ações e estratégias pedagógicas.

Ademais, as diretrizes formativas, fruto deste estudo, se apresentarão sob a estrutura de quadros, contendo os aspectos teóricos de cada item, de maneira pormenorizada.

FIGURA 11 – Infográfico sobre as diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação dos conceitos matemáticos



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

QUADRO 10 – Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos	
Aspecto 1 – Elementos característicos dos ADAs e suas implicações	
“Organização e planejamento do professor-formador, no contexto digital de aprendizagem”	
A navegabilidade do professor cursista dentro do ADA	A navegabilidade refere-se ao reconhecimento das ferramentas da plataforma, permitindo que o cursista explore e acompanhe sua movimentação dentro do ambiente virtual. Ela deve proporcionar condições técnicas, pedagógicas e inclusivas, de modo que seja possível percorrer toda a trilha formativa. Nesse contexto, a navegabilidade pode ser entendida como a robustez do ambiente digital, ou seja, os “caminhos” de exploração que o cursista pode utilizar para alcançar seus objetivos. Nesse sentido, Silvino e Abrahão (2003) destacam que “[...] a navegabilidade pode ser compreendida como a articulação entre as capacidades do sujeito (conhecimentos, habilidades e representações), os objetivos que ele busca ao acessar o site (serviços, informações, entretenimento) e as condições que cada página do site oferece para atingir esses objetivos. Essa articulação configura-se como uma resolução de problemas, envolvendo estratégias que são impactadas pela experiência do sujeito em “navegar” e pelo conteúdo da ação em questão. Assim, quanto mais a plataforma estiver alinhada à realidade do público-alvo, mais o usuário terá recursos adequados para agir, o que aumenta a probabilidade de sucesso no cumprimento de seus objetivos.
A temporalidade para o desenvolvimento das propostas formativas em ambientes digitais	Considerando que os aspectos de tempo e espaço no processo formativo em ADAs diferem do espaço formativo físico, Okada (2010) destaca que esses ambientes se tornam abertos, acessíveis e flexíveis quando ocorre a quebra da barreira temporal, permitindo que os cursistas organizem e gerenciem seu tempo de forma autônoma, especialmente nos períodos assíncronos da formação. As oportunidades de aprendizagem surgem à medida que o docente cursista gerencia seu próprio processo de aprendizagem.
A trilha formativa a ser percorrida pelo docente	Refere-se ao percurso que o docente cursista realizará ao longo da proposta formativa, de forma autônoma, especialmente nos períodos assíncronos, por meio de suas escolhas – o que utilizar (materiais), qual sequência seguir (programação), quando realizar (tempo), como interagir (metodologia) e como desenvolver as atividades propostas (leitura, fórum, chat, questionários etc.) (Barros, 2010).
O movimento síncrono e assíncrono dos momentos formativos	O movimento que alterna entre encontros síncronos e períodos assíncronos reforça a importância da interação e da interatividade no ambiente digital de aprendizagem, incorporando novas estratégias de comunicação entre o docente-formador, o docente-cursista e seus pares, com o objetivo de promover a troca de conhecimentos ao longo do processo formativo.

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

QUADRO 11 – Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos	
Aspecto 2 – “Objeto de estudo e as possíveis necessidades docente”	
O domínio conceitual no contexto digital.	
O movimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos	O movimento lógico-histórico do conceito considera as necessidades humanas que emergiram na história da humanidade para a constituição do conhecimento matemático em questão. Para Dias e Saito (2009, p. 10), “[...] tomando como objeto o conhecimento científico, o movimento lógico-histórico de seu processo de criação e desenvolvimento percorre gerações. Desse modo, quando o historiador busca captar o movimento histórico real, ele seleciona e organiza no pensamento o modo como concebe o histórico, que constituirá o lógico desse movimento”.
Os nexos conceituais que envolvem o conceito matemático	Os nexos conceituais para o ensino matemático abrangem todos os aspectos que constituem o conhecimento matemático a ser estudado. Segundo Sousa (2018, p. 50), “[...] os nexos conceituais, ou seja, os elos que fundamentam os conceitos, contêm a lógica, a história, as abstrações e as formalizações do pensamento humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento. Definimos nexo conceitual como o elo entre as formas de pensar o conceito, que não coincidem, necessariamente, com as diferentes linguagens que representam o conceito matemático”.
Organização e seleção dos conteúdos curriculares	Os conteúdos curriculares são organizados em documentos norteadores, como a BNCC e o Currículo Comum do Ensino Fundamental, dentro desse contexto investigativo. É importante destacar que o movimento presente nesses documentos adota a ideia de organização do ensino em espiral dos conhecimentos científicos, considerando que: “[...] com o aspecto da formação e do desenvolvimento humano, o CCEF apresenta-se a partir da perspectiva histórico-cultural, cujo pressuposto está no desenvolvimento humano, a partir das funções psíquicas superiores, nas quais a relação de ensino e aprendizagem, no contexto escolar, ocorre em um movimento dialético de superação por incorporação dos conhecimentos apreendidos pelo estudante, tornando sua condição inicial superada por novos conhecimentos e, conseqüentemente, por novas ações. Nesse movimento e nessa perspectiva, o seu desenvolvimento psíquico ou de suas capacidades ocorre a partir da necessidade gerada pela atividade humana” (Bauru, 2023, p. 144).

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

<p>QUADRO 12– Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos</p> <p>Aspecto 3 – Procedimentos didático-metodológicos para a formação dos conceitos matemáticos no ADAs</p> <p>“Ações e operações formativas atreladas ao uso de ferramentas digitais para a formação dos conceitos matemáticos.”</p>	
<p>Ação docente na atividade de ensino</p>	<p>Dialogando com a Teoria da Atividade, as ações relacionadas à atividade de ensino, na organização do processo formativo, estão diretamente vinculadas aos objetivos definidos. Segundo Leontiev (2017), a ação torna-se um elemento fundamental da atividade, considerando que esta se desenvolve por meio de uma ou mais ações. No entanto, o objetivo de uma ação, isoladamente, não é capaz de impulsionar a ação docente. Para que a ação seja efetivada, é necessário que o objetivo se manifeste para o sujeito como o motivo da atividade que ele irá desenvolver. “O objeto de uma ação é, por conseguinte, nada mais que seu alvo direto reconhecido” (Leontiev, 2017, p. 69).</p>
<p>Operação docente na atividade de ensino</p>	<p>Sob a perspectiva de Leontiev (2010), as operações, na organização da atividade de ensino, englobam os instrumentos e recursos disponibilizados pelo docente ao longo dessa atividade. Em outras palavras, as operações correspondem aos meios pelos quais uma ação é realizada.</p>
<p>Ações e operações do sujeito na atividade de estudo/aprendizagem</p>	<p>As ações e operações realizadas pelo sujeito em condição de aprendiz possibilitam a execução de suas ações e o uso de meios (operações) com o objetivo de apropriar-se do conhecimento matemático em situações desencadeadoras de aprendizagem. Para isso, o aprendiz utiliza todos os recursos disponíveis que possam auxiliar nesse processo. Nesse contexto, Moura <i>et al.</i> (2016, p. 222) enfatizam que “[...] os sujeitos, mobilizados a partir da situação desencadeadora, interagem com os outros segundo as suas potencialidades e visam a chegar a outro nível de compreensão do conceito em movimento. Além disso, o modo de ir se aproximando do conceito também vai dotando-o de uma qualidade nova ao ter que resolver problemas.”</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

<p>QUADRO 13 – Diretrizes para o processo formativo docente em ADAS e a formação de conceitos matemáticos</p> <p>Aspecto 4 – Processo avaliativo da formação: contínua e processual nos ADAs “Avaliação e requalificação da atividade pedagógica do docente-formador em ADAs”</p>	
<p>Instrumentos avaliativos adotados no processo</p>	<p>A seleção de instrumentos avaliativos para os docentes cursistas em ambientes digitais de aprendizagem pode considerar os estilos de aprendizagem no espaço virtual (Barros, 2008), utilizando ferramentas próprias dos ADAs ou externas a esses ambientes, como e-atividades, portfólios digitais, entre outros. Segundo Oliveira, Lenuzza e Schlünzen Junior (2021), a avaliação, enquanto metodologia de ensino, deve ser planejada de forma a abranger diversas estratégias, permitindo que o estudante desenvolva competências desde a participação em fóruns, passando pelo trabalho colaborativo e a presença virtual, até a realização das atividades propostas</p>
<p>Critérios/rubricas avaliativos</p>	<p>O processo avaliativo é concretizado no ambiente digital, tendo como ponto de partida o conteúdo abordado na formação continuada, os objetivos e as capacidades pedagógico-digitais que o estudante, no caso o docente-cursista, poderá desenvolver e se apropriar. Nesse contexto, Terçariol, Barros e Gitahy (2021, p. 1028) realçam diferentes critérios avaliativos, como “[...] organização; criatividade; sequência lógica das ideias apresentadas; qualidade dos itens apresentados; diversidade de recursos (vídeos, imagens, gráficos, tabelas etc.); identificação de reflexões realizadas pelos autores/estudantes”. Além disso, a avaliação, dentro da proposta formativa, busca estabelecer a relação entre teoria e prática, permitindo que o cursista transponha esse conhecimento para a organização do ensino em sala de aula.</p>
<p>Feedback ao cursista e ao formador</p>	<p>Considerando um processo avaliativo formativo, a regulação da aprendizagem está diretamente relacionada ao processo de aprendizagem do aluno. Seu objetivo é “[...] a reorientação desse processo por meio da tomada de decisões de ensino-aprendizagem, que implicam alterações no seguimento do programa e nas suas estratégias” (Ferreira, 2007, p. 99). Nesse contexto, o papel do <i>feedback</i>, tanto do docente formador quanto do docente-cursista, assume um caráter orientador. Esse <i>feedback</i> permite que os formadores ofereçam orientação aos cursistas e vice-versa, com a intenção de superar as lacunas e requalificar as ações formativas futuras.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Diante das considerações apresentadas e com o objetivo de expor os aspectos que podem compor uma diretriz de organização para uma proposta formativa, é possível estabelecer um protocolo orientador preliminar para professores que desejam

desenvolver uma formação continuada voltada a docentes que ensinam Matemática, atendendo aos seguintes itens.

QUADRO 14 – Proposta preliminar de ementa formativa

Proposta Formativa:	
Objetivo:	
Motivo formativo:	
Necessidade formativa do público-alvo:	
Ações no processo formativo	Operações formativas (incluir referências utilizadas)
Objeto de estudo:	Nexos conceituais que envolvem o objeto de estudo
Instrumentos avaliativos	
Possíveis ferramentas para <i>feedback</i> :	
AVALIAÇÃO e possíveis requalificações da atividade pedagógica	

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Por fim, considerando o exposto até o momento, essa proposta de ementa para a formação de professores que ensinam Matemática materializa três pontos determinantes que precisam ser ponderados, no momento de sua organização.

A primeira ponderação refere-se à necessidade de se (re)pensar a formação inicial dos futuros docentes, especialmente no que diz respeito à oferta de disciplinas voltadas para o ensino de Matemática. O objetivo é proporcionar a esses estudantes e futuros professores a superação de suas condições iniciais. Tais condições refletem um modelo implícito de ensino de Matemática, adquirido durante sua escolarização, bem como o conhecimento didático vivido em sua experiência enquanto aluno. Sabe-se que a concepção que esse futuro professor traz consigo sobre a Matemática e seu ensino é um forte condicionador da forma como ele será capaz de organizar e conduzir as propostas matemáticas de seus alunos.

Logo, a reformulação das disciplinas, como a de Matemática, envolve uma proposta formativa que promova um conhecimento aprofundado dos conceitos matemáticos, abrangendo sua constituição lógico-histórica e as atividades humanas que contribuíram para suas definições e formas de representação. Assim, não é mais suficiente apenas apropriar-se dos passos de um procedimento e de sua aplicação correta, na resolução de situações-problema; é igualmente necessário formar o conceito matemático por trás dos procedimentos, compreendendo, por exemplo, o "porquê do vai um" ou "por que a fórmula da área de um quadrado é base vezes altura".

Sob essa perspectiva, entende-se que uma proposta formativa inicial para os docentes que ensinarão Matemática precisa ser reconfigurada, de modo a abarcar outros aspectos da prática docente, como "o que ensinar", "por que ensinar" e "para que ensinar", evidenciando a conectividade da Matemática com a prática humana existente. Por isso, não basta somente abordar o "como ensinar" e "quais recursos usar para ensinar os conceitos matemáticos".

Apoiando-se nas ideias de Brocardo (2003), para que essas formações se tornem efetivas, as ações dos professores-formadores precisam considerar que, nas disciplinas de Matemática dos cursos de formação inicial de professores, é fundamental abranger, de maneira aprofundada e avançada, as unidades temáticas presentes nos documentos curriculares do Ensino Fundamental, oportunizando aos futuros professores

[...] revisar e aprofundar os seus conhecimentos matemáticos de aritmética, álgebra ou de geometria. Em suma, o conhecimento matemático necessário para ensinar é uma componente que tem de ter expressão na formação inicial e que deve ser assumida como importante por todos os que formam futuros professores (Brocardo, 2003, p. 5).

Além dessa necessidade latente, é importante reforçar que a provável lacuna existente se encontra entre a formação inicial do futuro docente, o qual ensinará os conceitos matemáticos, e a formação continuada, quando esse docente se depara com a sala de aula "ao vivo e em cores", enfrentando todos os desafios e obstáculos da prática docente. Tal situação evidencia uma possível ausência de diálogo entre o contexto acadêmico e o espaço educativo em que esse professor — recém-formado ou não — atua.

Nesse contexto, a preocupação central desta pesquisa recai sobre a falta de articulação entre a forma e o conteúdo com que essas formações estão sendo estruturadas e desenvolvidas, para os novos professores, assim como sobre a maneira como as formações continuadas são oferecidas, quando esses professores já estão em sala de aula, sem uma continuidade efetiva entre um processo formativo e outro. Essa "ponte" entre os processos formativos precisa estar alinhada, do ponto de vista teórico-metodológico, a fim de garantir uma prática docente fundamentada, contemplando aspectos relevantes que englobam o ensino dessa área do conhecimento e a formação de conceitos.

O segundo aspecto revela que o subdomínio conceitual na área do ensino de Matemática se mantém no processo formativo contínuo. Conforme demonstrado no questionário inicial (Apêndice B), 33% desses docentes relataram ter tido acesso a uma formação inicial para o ensino de Matemática apenas sob o ponto de vista metodológico, limitando-se à confecção de recursos a serem utilizados na sala de aula. Mais preocupante ainda é que 13% dos docentes frisaram não ter recebido nenhuma formação sobre o ensino de Matemática. Ou seja, quase 50% dos docentes que ensinam Matemática apresentam um subdomínio conceitual sobre os conhecimentos matemáticos que estão elencados nos documentos curriculares dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esse fato é evidenciado pelos discursos dos professores em relação aos eixos temáticos da Matemática, nos quais manifestam maiores dificuldades, ao ensinar. A unidade temática que mais "amedronta" os docentes ao ensinar é a que se refere aos

conhecimentos voltados a Grandezas e Medidas, especialmente as grandezas de massa, capacidade, comprimento, volume, tempo e suas unidades de medida, bem como suas conversões e interrelações com outras unidades temáticas, como aritmética, álgebra e geometria. Observou-se que, no rol de formações ofertadas a esses docentes, esses conhecimentos matemáticos foram abordados apenas em uma formação, em 2018, o que indica uma possível lacuna nos processos formativos desses professores.

Outro aspecto fundamental a ser ressaltado, embora não seja o foco principal desta pesquisa, mas que ficou evidente, é uma possível necessidade formativa envolvendo a formação dos conceitos matemáticos em ADA(s), articulando os pressupostos teóricos adotados, sob uma perspectiva inclusiva. Essa necessidade ganha relevância diante do número crescente de estudantes com necessidades educacionais especiais, nas salas de aula, e, por outro lado, da falta de preparo dos professores regulares e da Educação Especial para desenvolver situações de aprendizagem direcionadas à formação dos conceitos matemáticos, com o uso das ferramentas digitais como Tecnologias Assistivas. Nesse sentido, infere-se que tal articulação possibilitaria o trabalho colaborativo entre a Educação Especial e o docente regular, no processo de organização do ensino, visando à formação dos conceitos matemáticos para os estudantes que necessitam desse apoio.

A pesquisa, nesse cenário, demonstra a necessidade de organizar a formação continuada e o ensino voltado para o docente que ensina Matemática, de modo que tanto a estrutura formativa quanto a organização do ensino possam incorporar elementos da Teoria da Atividade, apoiada na Atividade Orientadora de Ensino.

Sustenta-se pela perspectiva teórica adotada pelo Sistema Municipal de Ensino de Bauru, para a qual é na escola que o estudante aprende a se desenvolver, apropriando-se dos conceitos científicos, através do “movimento de superação por incorporação” (Vigotski, 2008) e das interações sociais e das ferramentas culturais (como a linguagem, símbolos e tecnologias), no desenvolvimento cognitivo. Para esse autor, o aprendizado ocorre primeiro no nível social (entre as pessoas) e, em seguida, no nível individual.

A superação de um estado de desenvolvimento cognitivo ocorre pela incorporação de novas práticas e conceitos. Esse processo de superação se torna fundamental para o aprendizado e o desenvolvimento, representando, dessa maneira,

uma possibilidade de proporcionar momentos de requalificação das ações e operações, seja do professor formador, seja do docente, em sua prática de ensino, consolidando uma congruência entre teoria e prática (práxis) em sala de aula. Dessa forma, além de alinhar-se aos documentos curriculares, minimiza-se a polifonia teórica à qual o docente é exposto, evitando a confusão metodológica, no processo de organização do ensino.

Tais condições também foram observadas, ao longo dos encontros síncronos com os docentes cursistas, nos quais, a cada encontro, se percebeu um envolvimento crescente nas propostas. Os participantes relataram, nesses momentos de troca, suas buscas, pesquisas e explorações individuais pelas ferramentas apresentadas, incluindo as ações e operações desenvolvidas por eles, nas unidades escolares, com o objetivo de incorporá-las à prática de sala de aula. Exemplos disso foram o *download* dos aplicativos nos *tablets*, o envio de *links* das ferramentas pelo professor, no grupo da turma no WhatsApp, o que reafirma a superação por incorporação no próprio processo de organização do ensino de Matemática.

A materialização da prática em sala de aula, pelos docentes de Matemática, foi destacada nos trechos das respostas dos professores, ao final da formação: “Os conhecimentos adquiridos poderei inserir em minha prática pedagógica. Espero que mantenha a parceria no próximo semestre [SIC]” (U2P10B3R10) e “Gostei muito do curso, foi bem prático. Acho muito importante as formações sobre conteúdos matemáticos. Sugiro que sejam elaboradas mais formações nesta área” (U2P5B3R5).

Essas manifestações demonstram que a necessidade docente precisa ser suprida pelo formador, incluindo tanto o domínio conceitual quanto a organização do ensino voltada à formação dos conceitos matemáticos, de sorte a tornar-se, assim, essencial durante o processo formativo.

Em relação ao terceiro ponto, o qual aborda os ambientes digitais de aprendizagem como espaços formativos e o uso de suas ferramentas, o presente estudo indica que os docentes interessados nessa modalidade de formação procuram conhecimentos relacionados às TIC e suas potencialidades, no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Eles também consideram, em seu processo de escolha, aspectos fundamentais do uso do espaço virtual, como a autonomia em relação ao tempo e ao espaço, para realizar as atividades dos cursos, gerindo, assim, sua própria forma de estudar dentro de sua rotina de trabalho.

No que diz respeito ao emprego dos ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, no processo de organização do ensino, os docentes expressam preocupação quanto à inserção desses recursos em sala de aula. Especificamente, no ambiente escolar, isso se torna um desafio, devido à falta de infraestrutura e de recursos humanos qualificados, para auxiliar o docente na disponibilização dessas ferramentas em dispositivos móveis (*tablets*) ou computadores, além da necessidade de uma conexão de internet de boa qualidade. Mesmo quando o professor planeja a adoção desses recursos, para momentos de estudo em casa, a falta de condições que envolvem o estudante, como o acesso a dispositivos ou à internet, pode impedir que todos tenham acesso às mesmas condições de aprendizagem, de forma equitativa.

Inferese que essa preocupação exige que as instituições responsáveis pelos processos formativos desses docentes busquem, além de promover uma formação efetiva para o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs), ligada ao desenvolvimento dos conceitos matemáticos, garantir que esses profissionais disponham de condições físicas, estruturais e humanas adequadas para organizar um ensino capaz de integrar essas ferramentas ao processo de ensino e aprendizagem de seus estudantes, especialmente no contexto escolar.

O que se revelou, diante da investigação desenvolvida, foram as considerações dos docentes em relação à proposta de oferecer uma formação que intercale encontros síncronos e períodos assíncronos, propiciando uma participação ativa e interativa na formação, por meio da mediação do docente-formador. Esse formato afasta o aspecto solitário e individualizado do processo formativo autoinstrucional, proporcionando, ao contrário, a troca de experiências, ideias ou dúvidas. Isso reforça a ideia de que, mesmo em um ambiente virtual, o docente-formador, durante sua proposta formativa, precisa promover o "estar junto", tanto nos momentos síncronos quanto nos períodos assíncronos, utilizando instrumentos interativos e ferramentas avaliativas que possibilitem *feedbacks* valiosos e um acompanhamento constante. Dessa forma, o formador requalifica, a cada etapa, as ações e operações dos docentes cursistas, atendendo às suas necessidades.

Contudo, a busca empreendida aqui ensejou, ao final desse percurso investigativo, possíveis encaminhamentos para ações formativas futuras que contemplem diferentes unidades temáticas na área de Matemática. Essas ações almejam atender às necessidades sinalizadas pelos docentes, com respeito aos

conteúdos matemáticos que sentem mais dificuldades em ensinar, na sala de aula. Além disso, pretende-se incorporar ao processo de ensino e aprendizagem ferramentas digitais que possam potencializar esse processo e fomentar o desenvolvimento e a formação desses conceitos matemáticos.

Vislumbrar esses desdobramentos oriundos da presente pesquisa exige da professora e formadora um tempo que o doutoramento não permite, mas que abre caminho para novas possibilidades formativas mais estruturadas, sob o ponto de vista teórico-metodológico, minimizando possíveis polifonias passíveis de comprometer o fazer pedagógico do professor-pedagogo que ensina Matemática. Isso oferece uma formação continuada pautada não apenas no "como fazer", mas também no "o que ensinar" e "por que ensinar".

Portanto, apoiando-se nas palavras de Ponte (2020), a presente pesquisa suscita a reflexão sobre os processos formativos de docentes que ensinam Matemática, com o apoio dos ADAs e suas ferramentas, enquanto “[...] dispositivos de formação capazes de proporcionar aprendizagens profissionais com efeitos reais nas práticas educativas” (Ponte, 2020, p. 822), em sala de aula, visando à formação de conceitos matemáticos junto aos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática descrita na pesquisa refere-se aos elementos que envolvem a formação continuada de professores de Matemática, com o objetivo de integrar a apropriação do conhecimento sobre os conceitos matemáticos no processo formativo docente. Isso abrange a organização e configuração da formação, o conhecimento que o professor precisa para utilizar ambientes digitais, as ferramentas disponíveis por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e a interface entre o processo de formação dos conceitos matemáticos e o uso desses espaços de aprendizagem no desenvolvimento da prática docente em sala de aula. A partir disso, é possível identificar duas reflexões necessárias para traçar novas possibilidades formativas, especialmente para esses educadores.

Primeiramente, é necessário ressaltar que o objetivo desta investigação é conceber uma proposta formativa contínua para o ensino e a formação dos conceitos matemáticos, através de ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas. Para isso, utilizou-se a Psicologia Histórico-Cultural e a Teoria da Atividade, como pressupostos teóricos. A pesquisa também buscou compreender os contextos nos quais as formações continuadas, oferecidas por meio dos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADA), desenvolvidas pelo Sistema Municipal de Ensino de Bauru - SP/Brasil, estavam sendo estruturadas.

Nesse processo, foi crucial observar as bases teórico-metodológicas que organizam esses espaços formativos virtuais e como os docentes estavam se apropriando dos conteúdos abordados. Além disso, a pesquisa se concentrou em como esses conhecimentos estavam sendo transformados em ações pedagógicas e práticas de ensino, na sala de aula.

No percurso do estudo, a pesquisadora direcionou seu olhar para os aspectos teórico-metodológicos concernentes à organização do ensino, tendo em vista que o docente em formação assume, mesmo que temporariamente, o papel de estudante. Assim, os professores formadores têm a oportunidade de apreender como organizar o ensino da sua proposta formativa e desenvolver ações didático-pedagógicas relativas à formação dos conceitos matemáticos. Isso se dá por meio da compreensão dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC) e da Teoria da Atividade (TA), especialmente nos processos de formação de conceitos matemáticos, alinhados com

a própria proposta formativa, a qual também foi delineada em função desses mesmos pressupostos teóricos.

Em um segundo momento, a pesquisa concentrou-se nas características fundamentais dos processos formativos em ambientes digitais de aprendizagem, entendidos como espaços virtuais que oferecem aspectos essenciais distintos de uma formação continuada presencial. Essas necessidades incluem o desenvolvimento das competências digitais dos professores, bem como a consideração de seus estilos de aprendizagem, nesses ambientes. Para isso, foi necessário analisar o contexto das formações continuadas direcionadas ao ensino de conceitos matemáticos, em ambientes digitais, reconhecendo as contribuições desses espaços e suas ferramentas como recursos formativos para os docentes de Matemática.

Diante dessas duas reflexões sobre o processo formativo de docentes, em ambientes digitais de aprendizagem, destinados à formação dos conceitos matemáticos, a investigação foi conduzida pela Análise Textual Discursiva, com o objetivo de identificar, nos discursos dos docentes, as possíveis necessidades e lacunas nos processos formativos oferecidos nos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs) pelo Sistema Municipal de Ensino de Bauru (SMEB). Logo, buscou-se "projetar ou desenhar" um conjunto de elementos que constituíssem diretrizes para orientar os professores formadores, na organização de suas propostas para os docentes, especialmente aqueles que ensinam Matemática. Essa abordagem foi sustentada pelos fundamentos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural (PHC) e da Teoria da Atividade (TA), por meio dos ADAs e suas ferramentas, colaborando para a formação dos conceitos matemáticos.

Desse modo, com o intuito de responder às questões norteadoras mencionadas ao longo desta pesquisa, surgiram outros elementos que ainda não haviam sido implementados, nas formações, mas que poderiam contribuir para o curso de formação continuada de docentes que ensinam Matemática por meio de ambientes digitais de aprendizagem. Entre esses elementos, notou-se que o movimento entre os encontros síncronos e os períodos assíncronos reforçou ainda mais a importância da mediação e da interação entre formadores e cursistas. Esses aspectos se tornaram diferenciais para os docentes de Matemática, pois, nesses momentos, tanto os professores cursistas quanto os formadores ampliam seus repertórios didáticos,

promovem a troca de experiências e exploram as possibilidades de aprendizagem a serem desenvolvidas em sala de aula.

Outro desafio enfrentado nesta investigação foi estabelecer uma relação entre os aportes teóricos adotados sobre o ensino dessa disciplina, a formação de professores e os elementos referentes aos ambientes digitais de aprendizagem, uma vez que eles precisavam convergir entre si. Esse desafio configurou a singularidade desta pesquisa, ao oferecer um processo formativo que exigia do professor formador um olhar atento e ações específicas para planejar e organizar um espaço formativo digital capaz de atender às necessidades docentes, quer no domínio conceitual, quer no pedagógico-digital, de sorte a materializar essas apropriações, em sala de aula.

Desenvolver uma investigação que abordasse tais aspectos evidenciou que as possíveis necessidades e lacunas desses docentes em relação à oferta de cursos em ADAs demandavam uma organização formativa capaz de propiciar uma retomada conceitual sobre o objeto de aprendizagem a ser ensinado, associada a um suporte teórico-metodológico para organizar seu ensino, levando em conta as peculiaridades e singularidades desses professores.

Implementar esses aspectos formativos em ambientes digitais de aprendizagem, vinculados ao ensino e à formação dos conceitos matemáticos, pode trazer contribuições significativas para que futuras formações continuadas para esses docentes configurem ações e operações de maneira inclusiva, acessível, sustentável, inovadora, flexível e adaptável, atendendo, assim, às necessidades dos professores de Matemática, no Ensino Fundamental.

A esta altura, é possível afirmar que uma das limitações deste estudo está relacionada à falta de tempo hábil para transformar essas diretrizes em um manual ou caderno pedagógico formativo para professores formadores, contendo orientações didáticas, pedagógicas e digitais. Esse recurso poderia auxiliar as instituições e departamentos responsáveis pela formação continuada de professores de Matemática, tornando-se um instrumento norteador baseado em aportes teórico-metodológicos. Ele serviria de apoio ao professor formador, na organização e estruturação de sua proposta formativa, sustentando sua atuação no processo de ensino dos conceitos, em sala de aula, em cada unidade temática estabelecida nos documentos curriculares.

Além disso, com base nesta pesquisa, é possível considerar a ampliação do desenvolvimento de novas propostas formativas que abranjam outras unidades temáticas além da oferecida na área de Geometria, com o ensino de polígonos. Essas propostas poderiam contemplar os conhecimentos matemáticos apontados pelos docentes participantes da pesquisa como os de maior dificuldade de ensino, tais como: na Aritmética, o conceito de números; na Álgebra, as operações de adição e subtração com reagrupamento, além dos conceitos de multiplicação e divisão; na Estatística, o trabalho com tabelas, gráficos e probabilidade; e, por fim, o que se revelou mais desafiador para esses professores, os conhecimentos associados à unidade temática de Grandezas e Medidas e seus processos de conversão. Tais propostas também poderiam subsidiar uma prática docente enriquecida pelo uso de ambientes digitais e suas ferramentas, como recursos potencializadores no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Em vista dessas ponderações, a presente pesquisa se configura como um estudo com potencial para desdobramentos no campo acadêmico, especialmente no que tange à formação continuada de professores, fundamentada na Teoria da Atividade. Adotando os ambientes digitais de aprendizagem e suas ferramentas, enquanto espaços formativos, a pesquisa oferece uma nova possibilidade de organização da atividade de ensino para docentes de Matemática, proporcionando-lhes uma aprendizagem baseada nos conhecimentos cientificamente elaborados pela humanidade. Assim, promove-se uma unidade entre a atividade do professor-formador e a do docente cursista, na formação de conceitos matemáticos.

Sobre esse processo, peço licença ao leitor para fazer uma breve reflexão como professora-pesquisadora, a qual, em certos momentos, ocupa a posição de formadora e, em outros, de docente-cursista. Por esse motivo, utilizarei a 1ª pessoa do singular, a partir deste ponto.

Esta pesquisa está intrinsecamente ligada à minha trajetória como professora no Sistema Municipal de Ensino de Bauru, no Ensino Fundamental I. Como professora-pesquisadora que ensina Matemática, esse processo de “reflexão”, “ação” e “requalificação” sobre o processo formativo me permitiu deixar de lado qualquer repercussão que minha posição de titularidade pudesse gerar. Foi através desse processo que pude solidificar considerações sobre minhas próprias necessidades e hipóteses, as quais me inquietaram, ao longo de toda a minha formação e atuação

docente. Ao ouvir os discursos dos docentes entrevistados e as demandas observadas pelos responsáveis pelos momentos formativos de que participei, reconheci muitas das inquietações que me levaram a buscar respostas além da percepção empírica da docência.

Nessa jornada, pude consolidar algo que sempre almejei: a materialização da relação entre teoria e prática, envolvendo a incorporação dos ambientes digitais e suas ferramentas na atividade pedagógica direcionada à formação dos conceitos matemáticos.

Esses movimentos de cunho intersíquico (externo ao sujeito) e intrapsíquico (interno ao sujeito) (Vygotsky, 2008) referem-se ao processo de aprendizagem e desenvolvimento que ocorre no contexto social, por meio da interação com outros docentes (intersíquico), mediada pelos Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs), e à internalização desses processos, na qual o aprendizado social se transforma em um processo individual e autônomo (intrapsíquico). Esses movimentos são considerados indissociáveis e fazem parte do processo contínuo de desenvolvimento, no qual fui envolvida, no decorrer da pesquisa, o que contribuiu para a constituição da minha identidade como docente e pesquisadora.

Essa vivência me levou a refletir sobre como meu processo formativo foi sendo construído, ao longo da minha trajetória de docência, quais saberes matemáticos eu encontrava mais dificuldade em ensinar e quais eram minhas necessidades pedagógicas e digitais. Essa reflexão possibilitou minha requalificação e o desenvolvimento de ações formativas capazes de auxiliar outros professores, como eu, a promover uma prática eficaz em sala de aula.

Como pedagoga, assim como meus colegas de profissão, é possível inferir que as lacunas nesse processo inicial derivam da ausência de disciplinas que abordem o ensino e a formação dos conceitos matemáticos, tendo em vista que, no período em que concluímos nossas graduações, essas disciplinas não eram ofertadas no curso. Entretanto, com as reformulações curriculares dos cursos de Pedagogia, atualmente existem disciplinas que tratam da metodologia de ensino das diferentes áreas do conhecimento, oferecendo diversas possibilidades didáticas. Contudo, na área de Matemática, essas possibilidades didáticas se concentram apenas em “como ensinar” e nos recursos a serem utilizados, carecendo de ações e operações voltadas para a formação dos conceitos matemáticos para esses graduandos.

Observar a necessidade desses professores em desenvolver o domínio conceitual do conteúdo matemático a ser ensinado, juntamente com os nexos conceituais que constituem tais conhecimentos matemáticos a serem trabalhados em sala de aula, com seus alunos, reforça a minha percepção de que as possíveis lacunas da formação inicial precisam, em algum momento, ser reconsideradas pelos docentes formadores. Isso criaria uma oportunidade para que esses professores superassem suas limitações iniciais, as quais, por vezes, refletem práticas baseadas na reprodução e memorização — como foram ensinadas, ainda que de forma inconsciente — mas que não sustentam um ensino dirigido à apropriação e formação dos conceitos matemáticos.

Contudo, para encerrar o presente trabalho com uma reticência, sinalizando que possíveis derivações deste estudo ainda podem se consolidar, ressalto que a investigação aqui desenvolvida não pretende permanecer parada e imutável, nas estantes da universidade. Pelo contrário, busca criar um movimento entre as atividades formativas do professor formador, o ensino do docente cursista e a pesquisa, constituindo-se como um processo que procurou atender a uma necessidade imposta pela prática de sala de aula. Parte-se do pressuposto de que essa também é uma demanda de professores, os quais, embora não tenham formação específica na área de Matemática, se preocupam e se envolvem com a aprendizagem de seus alunos, especialmente quanto à formação dos conceitos matemáticos.

Com uma perspectiva voltada para o futuro, já adianto que não será uma tarefa simples desbravar esse caminho. Por isso, sugiro a realização de pesquisas mais aprofundadas sobre a formação continuada de professores que ensinam Matemática em ADAs, utilizando o modelo de organização formativa aqui proposto, com as devidas adaptações. Como ponto norteador, devem-se considerar as reflexões elaboradas por esses professores, ao longo de seus processos formativos, a fim de fomentar novas estruturas e planejamentos de ações mais robustas. Assim, essas diretrizes poderão se tornar um instrumento vivo, compartilhado com a academia e outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, M. R. **Instrumento avaliativo de objetos digitais de aprendizagem para a Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2022. Tese (Doutorado). Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/ca259610-3acc-43ce-949c-1016c359e9c7/content> . Acesso em: 5 jan. 2023.
- ALEXANDRE, M. R.; BARROS, D. M. V. Objetos Digitais de Aprendizagem e os estilos de uso do virtual: estreitando relações e construindo diálogos. **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 5, p. 207-234, 17 dez. 2020. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/23463/17130> . Acesso em: 15 jun. 2022.
- ALEXANDRE, M. R.; BARROS, D. M. V. Instrumento avaliativo de objetos digitais de aprendizagem para a Matemática: a usabilidade em foco. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 9, p. 126-145, 2023.
- ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/dSsTzcBQV95VGCf6GJbtpLy/abstract/?lang=pt#> . Acesso em: 11 abr. 2024.
- AMARAL, C. C. F. do. **A Significação dos conceitos matemáticos de área expresso por estudantes proveniente de uma Atividade Orientadora de Ensino**. 2018. 188 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2018.
- ASBAHR, F. S. F. Sentido pessoal, significado social e atividade de estudo: uma revisão teórica. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 18, n. 2, p. 265-272, maio 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/VKhxJwS5qgjmgCrw67mPScH/#> . Acesso em: 31 maio 2024.
- ASBAHR, F. S. F. Atividade de estudo como guia do desenvolvimento da criança em idade escolar: contribuições ao Currículo do Ensino Fundamental. *In*: BAURU. **Currículo Comum do Ensino Fundamental do Sistema Municipal de Ensino de Bauru** [recurso eletrônico]. Organizadores: Afonso Mancuso de Mesquita, Fernanda Carneiro Bechara Fantin, Flávia Ferreira da Silva Asbahr. Bauru: Prefeitura Municipal de Bauru, 2016.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2021. [Tradução de: **L'Analyse de Contenu**].
- BARRERA, D. F. **Elaboração de Conteúdo para EaD**: Guia de Estudos. Brasília: Universidade de Brasília – Decanato de Gestão de Pessoas/DGP Diretoria de Capacitação, Desenvolvimento e Educação/DCADE Coordenadoria de Capacitação/PROCAP, 2017. p. 1–50
- BARROS, D. M. V. Teoria dos estilos de aprendizagem: convergência com as tecnologias digitais. **Revista SER: Saber, Educação e Reflexão [Em linha]**, v. 1, n. 2, p. 14-28, jul./dez. 2008. ISSN 1983-2591.

BARROS, D. M. V. Estilos de uso do espaço virtual: novas perspectivas para os ambientes de aprendizagem online. **Revista Estilos de Aprendizagem**. 2010. Disponível em: <https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/download/916/1621/1651> . Acesso em: 13 maio 2024.

BARROS, D. M. V. **Estilos de Aprendizagem na Atualidade**: volume 1. 2011. Disponível em: https://www.metacognicao.com.br/wp-content/uploads/2012/11/E-Book_Completo_Estilos_de_Aprendizagem.pdf. Acesso em: 4 abr. 2024.

BARROS, D. M. V.; AMARAL, F. Instrumento de investigação sobre os estilos de uso do espaço virtual. **Virtual Educa**, p. 1-20, 2007. Disponível em: <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/53-DVM.PDF> Acesso em 13 maio 2024.

BAURU. **Currículo Comum do Ensino Fundamental do Sistema Municipal de Ensino de Bauru**. Bauru: Prefeitura Municipal, 2016. (Disponível em CD).

BAURU. **Currículo Comum do Ensino Fundamental do Sistema Municipal de Ensino de Bauru**. 2023. Disponível em: https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos_site/sec_educacao/curriculo_comum_ensino_fundamental.pdf. Acesso em: 1 abr. 2023.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação**. 5. ed. 2. reimpr. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BRAGA, J. (org.). **Objetos de Aprendizagem - Volume 1**: introdução e fundamentos. Santo André: UFABC, 2015. 157 p. Disponível em: pesquisa.ufabc.edu.br/intera/?page_id=370 . Acesso em: 5 jan. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf . Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1/2002** . Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica. Brasília: CNE/CP, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf. Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006**. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm. Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 11502/2007. Modifica as competências e a estrutura organizacional da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jul. 2007.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2007/Lei/L11502.htm Acesso em: 7 out. 2007.

BRASIL. **Decreto nº 6.755 de 29/01/2009**. Institui a Política Nacional de Formação dos Profissionais do Magistério e regulamenta a ação da CAPES. 2009. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Decreto-67552009.pdf>. Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP n. 02, de 1º de julho de 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. Brasília: MEC/CNE/CP, 2015. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/1750/resolucao-cne-cp-n-2>. Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Resolução nº 2, de 20 de dezembro de 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**, 21 dez. 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL. Resolução CNE/CP n.º 1 de 27 de outubro de 2020. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 out. 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pec-g/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/90831-resolucoes-cp-2021>. Acesso em: 2 maio 2024.

BROCARD, J. Formação inicial de professores de Matemática: consensos e dificuldade. 2003. **Educação e Matemática**, n. 73 , p. 3-7. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/62692121.pdf>. Acesso em: 31 out. 2024.

CARDOSO, M. J. C.; ALMEIDA, G. D. S.; SILVEIRA, T. C. Formação continuada de professores para uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil. **Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)**, v. 29, p. 97-116, 2021. DOI:10.5753/RBIE.2021.29.0.97. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2986/2092> . Acesso em: 27 out. 2024.

CAVALCANTI, L. B.; PEREIRA, L.A. C.; SOUZA, S. D. G.. O Jogotan e o Mathigon Polypad no ensino da matemática: *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 9., 2024, São Luís, MA. **Anais [...]** São Luís: UFMA, 2024.1835 p. (João Batista Bottentuit Junior (Organizador). ISBN ANAIS:

978-65-01-07800-7;ISBN E-BOOK: 978-65-01-07822-9. Disponível em: <https://drive.google.com/file/u/0/d/1q1z19L-d4pl2SX8pDb4DIUetRuV40Vta/view?usp=sharing&pli=1> . Acesso em: 17 out. 2024.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB. **Orientações para seleção e avaliação de conteúdos e recursos digitais**. São Paulo: CIEB, 2017. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-5-orientacoes-para-selecao-e-avaliacao-de-conteudos-e-recursos-digitais/>. Acesso em: 5 maio 2024.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: **Metodologia para Desenvolvimento de Competências Digitais de Docentes**. São Paulo: CIEB, 2022. *E-book* em pdf.

CONTRERAS, J. **A autonomia do professor**. São Paulo: Cortez, 2002.

COSTA, F. A. O potencial transformador das TIC e a formação de professores e educadores. *In*: ALMEIDA, M. E. B.; DIAS, P.; SILVA, B. D. da (org.). **Cenários de inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Loyola, 2013.

DAVÍDOV, V., MÁRKOVA, A. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. *In*: SHUARE, M. (org.). **La Psicología evolutiva y pedagógica em la URSS**: antologia. Moscou: Progreso, 1987. p. 316-336.

DIAS, M. S.; SAITO, F. Interface entre História da Matemática e Ensino: uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IV. 2009, Brasília. **Anais** [...] Brasília: SBEM, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233417379_Interface_entre_Historia_da_Matematica_e_Ensino_uma_aproximacao_entre_historiografia_e_perspectiva_logico-historica/citation/download. Acesso em: 5 maio 2024.

DIAS, M. S.; SOUZA, N. M. M. de . Contribuições para compreender a formação na licenciatura e na docência. **Educação em Revista**, v. 33, p. e157758, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/5nTKM6fxnV4jdtdfZb5R96t/#> . Acesso em: 31 maio 2024.

ELKONIN, D. **Psicologia do jogo**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ESTEVES, A. K.; SOUZA, N. M. M. de. A Necessidade do Conhecimento Matemático para Organização do Ensino: Cenas de um Processo de Formação Contínua. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 202–208, 2018. DOI: 10.17921/2447-8733. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/6089>. Acesso em: 27 out. 2024.

FEITOSA, G. **Formação de professores e as tecnologias digitais: a contextualização da prática na aprendizagem**. 1. ed. Jundiaí [SP]: Paco, 2019.

FELCHER, C. D. O. **Tecnologias digitais: percepções dos professores de Matemática no contexto do desenvolvimento profissional docente**. 2020. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/210747>. Acesso em: 22 jul. 2022.

FERREIRA, C. **A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula**. Porto: Porto Editora, 2007.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; PINTO, R. A. Saberes da experiência docente em Matemática e educação continuada. **Quadrante**, Lisboa, v. 8, p. 33-59, 1999. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/index.php/quadrante/article/view/328>. Acesso em: 5 abr. 2024.

FONSECA, K. H. L. **Tecnologias digitais na educação**: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. 2021. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2021.

GALIAZZI, M. C.; SOUZA, R. S. **Análise textual discursiva**: uma ampliação de horizontes. Ijuí: Unijuí, 2022.

GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira**: problemas e movimentos de renovação. 2. ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2000.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/R5VNX8SpKjNmKPxxp4QMt9M/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 1 maio. 2024.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019. 351 p. ISBN: 978-85-7652-239-3. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367919>. Acesso em: 2 out. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓES, M. C. R. I.; CRUZ, M. N. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 17, n. 2, p. 31-45, 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643627>. Acesso em: 23 set. 2024.

GOMES, A. S.; PIMENTEL, E. P. Ambientes Virtuais de Aprendizagem para uma Educação mediada por tecnologias digitais. In: PIMENTEL, M.; SAMPAIO, F. F.; SANTOS, E. (org.). **Informática na Educação**: ambientes de aprendizagem, objetos de aprendizagem e empreendedorismo. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v. 5). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/ava>. Acesso em: 11 abr. 2024.

GOMES, C. R. A.; SANTIAGO, M. M. L. E agora? Sou professor! Refletindo sobre a formação do(a) professor(a) dos anos iniciais de Matemática. In: GOMES, C. R. A.; GOMES, A. S.; SELVA, A. C. V. (org.). **Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. Curitiba: Appris, 2018. p. 33-39.

GUTIÉRREZ, F.; PRIETO, D. **A Mediação Pedagógica**. Educação a Distância Alternativa. Tradução de Edilberto M. Sena e Carlos Eduardo Cortés. Campinas: Papyrus, 1994.

ILKENKOV, E. V. Knowledge and Thinking. **Journal of Russian & East European Psychology**, v. 45, n. 4, p. 75-80, ago. 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores** São Paulo: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se a mudança e a incerteza. Tradução de Silvana Cobucci Leite. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

KOSTIUK, G. S. Alguns aspectos da relação recíproca entre educação e desenvolvimento da personalidade. *In*: LURIA, A. R. *et al.* **Psicologia e pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. 2. ed. Lisboa: Estampa, 2005. v. 1. p. 43-62.

LACERDA, F. K. D.; ESPÍNDOLA, R. M. Evasão na educação a distância: um estudo de caso. **EAD em foco**, v. 3, n. 1, p. 96-108, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306296221_EVASAO_NA_EDUCACAO_A_DISTANCIA_UM_ESTUDO_DE_CASO Acesso em: 30 maio 2024.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo humano**. São Paulo: Moraes, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, consciência, personalidade**. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación, 1984.

LEONTIEV, A. N. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. *In*: LURIA, A. R. *et al.* **Psicologia e pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. 2. ed. Lisboa: Estampa, 2005. v. 1. p. 87-106.

LEONTIEV, A. N. Uma Contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. *In*: VIGOTSKI, L. S. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradução de Maria da Pena Villalobos. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2013.

MARTINS, M. E. G. Diagrama de Venn. **Revista de Ciência Elementar**, v. 2, n. 1, 2014. Editor: José Francisco Rodrigues. Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Disponível em:

https://www.fc.up.pt/pessoas/jfgomes/pdf/vol_2_num_1_49_art_diagramaVenn.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

MARTINS, W. S. **A Resolução de Problemas de Geometria Espacial sob a perspectiva dos conceitos vygotskyanos**. 2019. 176f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/handle/123456789/364> . Acesso em 05 nov.2024.

MARSIGLIA, A. C. G.; PINA, L. D.; MACHADO, V. de O.; LIMA, M. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: marxismo e educação em debate**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 107-121, 2017. DOI: 10.9771/gmed.v9i1.21835. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/21835>. Acesso em: 8 nov. 2024.

MIOLA, A. F. de S. **Formação continuada de professores que ensinam matemática no contexto colaborativo**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2021.

MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática. *In*: FIORENTINI, D. (org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado das Letras. 2003. p. 217-248.

MISKULIN, R. G. S.; SILVA, M. R. C. Curso de Licenciatura em Matemática a Distância: uma realidade ou uma utopia? *In*: JAHN, A. P.; ALLEVATTO, N. S. G. (org.). **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SEBEM, 2010. p. 105-124.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. *In*: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 213-231.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo constitutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 117-128, abr. 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência educ.**, Bauru, v. 09, n. 02, p. 191-211, dez. 2003. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132003000200004&lng=pt&nrm=iso . Acesso em: 13 jun. 2024.

MORAN, J.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2016.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, São Paulo, ano II, n. 12, p. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. *In*: BARBOSA, R. L. L. (org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

MOURA, M. O. de *et al.* A Atividade Orientadora de Ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. *In*: MOURA, M. O. de. **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Campinas: Autores Associados, 2016.

MOURA, M.O. de; LANNER de MOURA, A. R. **Escola**: Um Espaço Cultural. Matemática na Educação Infantil: Conhecer, (re)criar – Um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998.

MUNHOZ, A. P. G.; MOURA, M. O. de . Atividade de formação de professores de Matemática mediada pela Atividade Orientadora de Ensino. **Obutchénie**. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 355-381, 2020. DOI: 10.14393/OBv4n2.a2020-57487. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/57487>. Acesso em: 15 jan. 2024.

NAKASHIMA, R. H. R.; PICONEZ, S. C. B. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Modelo explicativo da ação docente. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 231-250, 2016. DOI: 10.14244/198271991605. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1605>. Acesso em: 9 out. 2024.

OKADA, A.; BARROS, M. Ambientes virtuais de aprendizagem aberta: bases para uma nova tendência. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, Barueri, v. 3, p. 1-20, jul. 2010. Disponível em: http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2010/edicao_3/2-ambientes_virtuais_de_aprendizagem_aberta-bases_para_uma_nova_tendencia-alexandra_okada-danielamelare-vieira-barros.pdf . Acesso em: 7 maio 2024.

OLIVEIRA, C.; LENUZZA, C.; SCHLÜNZEN JUNIOR, K. **Projeto UNESP, UaB e CAPES**: formação de mediadores pedagógicos digitais para a educação a distância. Serviço de Produção Digital | Direção de Apoio ao Campus Virtual. Universidade Aberta, 2021. Coleção Educação a Distância e eLearning, nº 13. ISBN 978-972-674-894-6. DOI <https://doi.org/10.34627/1b6c-n150>. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/10685/3/EaDeL_%23013.pdf . Acesso em: 5 maio 2024.

PAULIN, J.; MISKULIN, R. Formação de Professores a Distância: uma análise dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. **Revista de Educação Matemática**, v. 16, n. 191, p. 10.25090/remat25269062v16n222019p191a209, 2019. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/332810406> Formacao de Professores a Distancia uma analise dos processos de ensino e de aprendizagem da matematica. Acesso em: 5 mai. 2024.

PEREIRA, F. A.; MOTA, M. das M. C.; SCORTEGAGNA, L. Avaliação de objetos de aprendizagem: uma ferramenta prática para o ensino de estatística. **REnCiMa**, São Paulo, v.168 11, n. 6, p. 192-208. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i6.1442> . Acesso em: 29 maio 2024.

PONTE, J. P. **Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais**. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275409911> Formacao do professor de M atematica Perspetivas atuais. Acesso em: 25 mai. 2024.

PONTE, J. P. A didática da matemática e o trabalho do professor. **RBECM** - Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, v. 3, n. 3, p. 809-826, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/45644>. Acesso em: 24 out. 2024.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. *In*: FIORENTINI, D. (org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado das Letras. 2003. p.159-192.

RIZZINI, I.; CASTRO, M. R.; SARTORI, C. D. **Pesquisando...** Guia de metodologias de pesquisa para programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Universitária Santa Úrsula, 1999.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. H.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Tradução de F. C. Murad, M. Kassner e S. C. D. Ladeira. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

SCHLUNZEN, K. J. Construção de ambientes digitais de aprendizagem: contribuições para a formação do professor. *In*: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. p. 121-136.

SERRÃO, M. I. B. **Aprender a ensinar: a aprendizagem do ensino no curso de pedagogia sob o enfoque histórico-cultural**. São Paulo: Cortez, 2006.

SILVA, E. A. da. As metodologias qualitativas de investigação nas Ciências Sociais. **Revista Angolana de Sociologia [on-line]**, 2015. Disponível em <http://journals.openedition.org/ras/740>. Acesso em: 26 ago.2022.

SILVA, G. F. da. **Formação de professores e as tecnologias digitais: a contextualização da prática na aprendizagem**. 1. ed. Jundiaí: Paco, 2019.

SILVA, J. B. da; BILESSIMO, S. M. S.; MACHADO, L. R. Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK.

Educação em revista [on-line], v. 37, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698232757> . Acesso em: 24 maio 2023.

SILVINO, A. M. D.; ABRAHÃO, J. I. Navegabilidade e inclusão digital: usabilidade e competência. **RAE Eletrônica**, v. 2, n. 2, jul. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/raeel/a/MZGStVLt8BNT7cC5RRNcKJg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 1 jun. 2023.

SOUZA, E. P. de. **A compreensão dos professores do Ensino Fundamental I sobre o processo avaliativo da aprendizagem matemática na perspectiva Histórico-Cultural**. 2022. 113f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/17177>. Acesso em: 29 out. 2024.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2014.

TERÇARIOL, A. A. de L.; BARROS, D. M. V.; GITAHY, R. R. C. Os estilos de uso dos espaços virtuais na construção de estratégias didáticas na licenciatura e na formação para a docência na educação básica. **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 34, p. 1016-1044, 2021. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/5403>. Acesso em: 5 maio 2024.

VALENTE, J. A. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: VALENTE, J. A. **Tecnologia no Ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002a. p. 15-37.

VALENTE, J. A. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 2005.

VALLE, L. A. C. **Um olhar sobre a integração de tecnologias digitais e os conhecimentos profissionais do professor durante à ação pedagógica**. 2020, 135p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP (1 recurso on-line). Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1639801>. Acesso em: 22 jul. 2022.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escogidas V**. Madri: Visor,1997.

VIGOTSKI, L. S. **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução de Maria da Penha Villalobos. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Pedido de autorização à Secretaria Municipal de Bauru



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Bauru



Bauru, 01 de março de 2022.

À Prof.^a Dra. Maria do Carmo Monteiro Kobayashi,
Secretária Municipal da Educação

Venho por meio deste, apresentar a professora *Cybelles Cristina Ferreira do Amaral*, discente do Programa de Pós-graduação Educação para a Ciência da UNESP/FC, nível Doutorado e que, atualmente, desenvolve o projeto de pesquisa “Um(re)pensar da formação docente sobre o conceito matemático, utilizando os ambientes digitais de aprendizagem”, sob minha orientação.

O objetivo da pesquisa é conceber uma formação continuada em ambiente digital de aprendizagem aos docentes do 1º ao 5º ano voltada ao ensino da Matemática para a formação de conceitos matemáticos, apoiando-se nos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural.

A nossa intenção é contribuir com a formação docente e sua organização do ensino para os anos finais do Ensino Fundamental I voltada à a formação do conceito de área no ensino da Matemática por meio dos ambientes digitais de aprendizagem. Isto posto, optou-se pelo desenvolvimento da pesquisa cujo o público alvo são os docentes que atuam no ensino fundamental I do Sistema Municipal de Ensino de Bauru. Sendo assim, é preciso ressaltar também que o referido estudo não acarretará nenhum ônus operacional ao Sistema Municipal de Ensino.

Informo ainda, que a pesquisa terá caráter qualitativo, com abordagem de pesquisa-ação e terá total sigilo com relação às informações que forem registradas por escrito e apresentadas nas atividades, bem como, nas conversas e nas explicações junto aos docentes.

Diante do exposto, solicitamos de Vossa Senhoria a possibilidade de analisar a documentação, em anexo, afim de autorizar a realização da pesquisa no decorrer dos anos de 2022 à 2025.

No aguardo da vossa manifestação,

Prof.^a Dr.^a Daniela Melaré Vieira Barros
Orientadora da pesquisa

Atenciosamente,

Prof.^a Ma. Cybelles C. F. do Amaral
Pesquisadora

Apêndice B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS DOCENTES



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS DOCENTES

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
<i>Pesquisa:</i> Um(re)pensar da formação docente sobre o conceito matemático, utilizando os ambientes digitais de aprendizagem.	
<i>Orientador:</i> Profª Drª Daniela Melaré Vieira Barros	<i>Instituição / Departamento:</i> UNESP/Bauru – Departamento de Educação/ Universidade Aberta, Portugal.
<i>Telefone:</i> (+351)916893361	<i>Endereço Eletrônico:</i> daniela.barros@uab.pt
<i>Aluno responsável:</i> Cybelle Cristina Ferreira do Amaral	<i>Instituição / Departamento:</i> UNESP/Bauru – Programa de Pós Graduação em Educação para Ciência
<i>Telefone:</i> (14) 997549933	<i>Endereço Eletrônico:</i> cybelle.amaral@unesp.br

Prezados coordenadores de área de matemática e formação continuada,

Em cumprimento à Norma 466/12 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa e à **Resolução do Conselho Nacional de Saúde 510/2016**, que regulamenta a realização de pesquisas envolvendo seres humanos e suas diretrizes para os encaminhamentos para a investigação, este documento vem solicitar seu consentimento para realizar a coleta de dados via *Google Forms* com a possibilidade de propor um questionário semiestruturado de forma presencial junto a você para minha pesquisa de Doutorado do Programa de Pós Graduação Educação para a Ciência, Doutorado Acadêmico, da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru. A pesquisa tem como objetivo *conceber uma formação continuada em ambiente digital de aprendizagem aos docentes do 1º ao 5º ano voltada ao ensino da Matemática e a formação de conceitos, tendo como aportes teóricos da Teoria da Atividade e os pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural*. Os instrumentos para coletar informações nesta pesquisa consistem em: participação no questionário virtual via o aplicativo *Google Forms*, observações, conversas, gravações, entrevistas, registros escritos, orais e visuais de atividades de ensino no decorrer dos encontros formativos aos docentes do Sistema Municipal de Ensino de Bauru. Vale destacar que, os benefícios da **participação voluntária nesta pesquisa, envolvem a apropriação dos conhecimentos acerca dos ambientes digitais de aprendizagem voltados ao ensino da matemática, a autonomia nos procedimentos atrelados aos ambientes digitais de aprendizagem e possíveis produções de recursos digitais**. Os possíveis riscos e/ou desconfortos podem ser materializados por meio da falta de tempo suficiente do sujeito ao responder ao questionário/entrevista; cansaço no processo de preencher o questionário virtual; irritação com a instabilidade da internet no processo de preenchimento; dificuldades ao acessar o link do questionário, desconforto emocional ao participar da entrevista presencial e por fim, falta de acesso às ferramentas tecnológicas, como computadores, tablets ou celulares para a realização do questionário virtual e possível entrevista. Há de se destacar que a presente pesquisa não acarretará em nenhum ônus ao participe. Ainda, ressaltamos que no caso de qualquer desconforto, frustração, incompreensão das orientações ou cansaço no decorrer das atividades, entre em contato com a pesquisadora para maiores esclarecimentos e auxílios necessários. Esclarecemos que mediante a **uma possível necessidade no decorrer do processo de uso de imagens por fotos ou gravações, comunico e solicito a autorização do uso de imagem cuja a finalidade se reserva exclusivamente para a constituição dos dados na pesquisa e que essas informações obtidas serão resguardadas, podendo ser indicadas seus nomes por meio de códigos ou pseudônimos, considerando que a pesquisadora será a única conhecedora destes garantindo assim conforme a Resolução CNS N° 466 de 2012, item III.2.i, “a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa.”** Os

dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa, e os resultados poderão ser publicados.

Contamos com sua colaboração e comprometemo-nos em garantir o retorno das conclusões obtidas a partir dos estudos desta pesquisa e a divulgação do mesmo.

Antecipadamente, agradecemos a sua colaboração.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com Cybelle Cristina Ferreira do Amaral, pesquisador (a) responsável pela pesquisa, pelo telefone: (14)997549933, e-mail: cybelle.amaral@unesp.br, com o Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP, localizado na Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01, no Centro da cidade de Bauru/SP, Fax: (14)3103-9400 ou (14)3103-9400 ou ainda pelo e-mail: cepesquisa.fc@unesp.br.

Bauru, 10 de junho de 2022.

Atenciosamente,





Profª Ma. Cybelle Cristina Ferreira do Amaral

APÊNDICE C – FOLHA DE ROSTO PLATAFORMA BRASIL



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa Um(re)pensar sobre a formação docente por meio do(s) ADA(s) para o ensino dos conceitos matemáticos			
2. Número de Participantes da Pesquisa 32			
3. Área Temática			
4. Área do Conhecimento Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome Cybelle Cristina Ferreira do Amaral			
6. CPF 257.857.748-01		7. Endereço (Rua, n.º) Rua dos Gerânios, 68 Residencial Vale Florido PIRATININGA SAO PAULO 17492264	
8. Nacionalidade BRASILEIRO		9. Telefone 14997549933	10. Outro Telefone:
		11. Email: cybelle.amaral@unesp.br	
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>14</u> / <u>02</u> / <u>2022</u>		 _____ Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome UNESP		13. CNPJ: 48031918/0028-44	
14. Unidade/Órgão: Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista campus Bauru		15. Telefone (14) 3103-6000	
		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>Vera Lucia Messias Fialho Capellini</u>		CPF: <u>077.971.998-09</u>	
Cargo/Função: <u>Diretora da Faculdade de Ciências</u>			
Data: <u>15</u> / <u>02</u> / <u>2022</u>		 _____ Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica			

APÊNDICE D - Perguntas elaboradas para questionário de professores via Google Forms disponível no link (<https://forms.gle/k6VFLcceQttCmuCu8>),

Você concorda em participar dessa pesquisa?

1- Qual sua formação inicial?

2- Há quanto tempo atua no ensino fundamental I?

3- Em que turma de escolarização você teve mais experiência nos últimos anos?

4- Para o ensino da Matemática, quais os eixos você sente mais dificuldade ao organizar o seu ensino?

5- Diante do(s) eixo(s) indicado(s) na questão anterior, qual(is) o(s) conteúdo(s) curricular(es) você sente dificuldade para ensinar aos seus estudantes?

6- Na sua formação inicial, você cursou alguma disciplina que contemplasse o ensino de Matemática? E com o uso das TIC?

7- Na sua formação inicial os docentes utilizaram ferramentas, aplicativos, plataformas, softwares ou qualquer outro tipo de recursos digitais? Se sim, poderia indicar um deles como exemplo.

8- Para o processo de formação continuada, qual o formato de cursos você tem se dedicado (presencial, híbrido ou a distância)?

9- No caso de formação continuada adotando ambientes digitais de aprendizagem, quais os motivos o levam a escolher esse tipo de formação? Você pode assinalar mais de uma opção.

10- Ao participar de formações continuadas em ambientes digitais de aprendizagem, quais são as suas principais dificuldades? Você pode assinalar mais de uma opção.

11-Diante da sua experiência com processos formativos em ambientes digitais de aprendizagem, o que você destacaria como um fator favorável e um fator a ser melhorado na formação?

Apêndice E – Perguntas elaborada para entrevista com os coordenadores de área de formação continuada e de Matemática

Projeto de Pesquisa: Um(re)pensar sobre a formação docente por meio dos ADAs para o ensino dos conceitos matemáticos

Cybellle Cristina Ferreira do Amaral

Orientadora: Dra. Daniela Melaré Vieira Barros

QUESTIONÁRIO COM PERGUNTAS ABERTAS AO DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA E DE COORDENAÇÃO DE ÁREA EM MATEMÁTICA DO SISTEMA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE BAURU

- 1- No período dos últimos 5 anos, quais foram os cursos oferecidos aos docentes voltados ao ensino da Matemática nos anos iniciais do SMEB?
- 2- Caracterize, de forma resumida, os objetivos abordados em cada processo formativo em que participou.
- 3- Quais são os possíveis motivos que levam os docentes à procura de formação continuada na área da Matemática dos anos iniciais?
- 4- No caso, de realização de formação continuada a distância, quais ferramentas, plataformas, ambientes digitais foram utilizados nesta formação?
- 5- Qual a metodologia pedagógica foi adotada nas formações continuadas do ensino da Matemática?
- 6- Como os processos avaliativos desses cursos aconteceram?
- 7- Quais as principais dificuldades sinalizadas/ mencionadas pelos professores ao ensinarem os conceitos matemáticos?
- 8- Que desafios e/ou dificuldades dos estudantes os docentes manifestam e ficam evidenciadas nas avaliações externas aplicadas como Prova Brasil (2º e 5º ano) e Olimpíadas Municipais de Língua Portuguesa e Matemática (OMLPM)?

APÊNDICE F – Transcrição dos trechos da entrevista com os coordenadores de áreas de formação continuada e de Matemática

Devolutivas dos coordenadores de Área : formações continuadas em ADAs

CO1

A gente tem os coordenadores de área que podem ministrar cursos ou convidar outras pessoas que sejam do sistema municipal ou de fora. Os objetivos das formações são definidos pelos formadores e coordenadores do departamento pedagógico. Com a temática definida, os objetivos são traçados por estes formadores, a partir do conteúdo a ser desenvolvido na formação. CO1_2006_2'20

Um levantamento da demanda é feito anteriormente, por meio das avaliações de cursos anteriores. Em função dessas demandas que vão surgindo, se organiza as formações com diversas cargas horárias. Essas demandas de cursos surgem das avaliações dos processos de escolarização nas escolas pelos professores, coordenadores pedagógicos das escolas e posteriormente informadas pelos coordenadores pedagógicos e, ao departamento pedagógico, levando em conta as necessidades das práticas pedagógicas emergentes. CO1_2006_2'32.

Então, o acompanhamento do coordenador pedagógico, faz com os professores dentro da escola, evidenciem suas necessidades de formação e todas as informações, desde a publicação do currículo, elas são embasadas na teoria histórico cultural ou pressupostos da teoria histórico-cultural, aproximações da teoria histórico-cultural. Então, acho que nos últimos anos, Ah... acho que não teve nenhum, porque esse é um cuidado que a gente tem. CO1_2006_3'33.

Se a gente quer que o professor tenha a sua prática embasada em determinada teoria, é importante que ele tenha formação para isso. Então, os objetivos das informações caminham nesse sentido. CO1_2006_4'01.

A gente vem na oferta de cursos EAD antes até da pandemia, então da pandemia a gente já tinha cursos e a gente utilizava a plataforma E-front que é uma plataforma gratuita e que a prefeitura tinha. Mas os recursos, não davam a possibilidade do uso, é nessa plataforma. Então como ela é gratuita, nem todas as ferramentas eram utilizadas ou era liberadas para para uso, mas tinha é ferramenta para arquivo, fórum. Era possível colocar links para vídeos essa nessas coisas. Depois da pandemia, então é essa era a plataforma que usava antes da pandemia as ferramentas se ampliaram, inclusive plataformas. CO1_2006_5'34

Então a gente, no ano passado, 2021 para cá, tem a plataforma Moodle, que também tem um fórum, envio de tarefa questionários. É, é possível colocar links para para sites externos, vídeos, essas coisas. Foi utilizado também o Google Classroom, o Meet e YouTube. CO1_2006_6'11

O Meet que é uma possibilidade, é um recurso que dá para fazer formação, síncrona é o que começou a acontecer muito com bastante frequência, diferente de antes. Então o curso EaD anterior, ele era EaD mesmo sem contato direto

imediatamente e síncrono com o formador. CO1_2006_6'11

Por conta da pandemia e o avanço aí das diversas tecnologias, o MEET foi muito utilizado para a formação, para a reunião, para tudo e numa forma de ampliar algumas formações, o YouTube também. Então, o que se gravava no Meet depois vai para o YouTube. . CO1_2006_6'35.

Então é são coisas que a pandemia nos exigiu e que hoje a gente precisa continuar aproveitando. Não dá pra deixar pra trás CO1_2006_7'14 e nos favorece. CO1_2006_7'21

Então é assim, se existe alguma coisa que tem que ficar após a pandemia, são essas estratégias de disseminação de conhecimento. CO1_2006_07'47

Bom, a metodologia adotada nesses cursos de formação continuada no ensino de Matemática precisa estar alinhada aos pressupostos teóricos do currículo. CO1_2006_08'00 Quando a gente olha para a proposta desses cursos, a gente vê o que eles trazem em aportes teóricos e também de cunho prático. Então, no caso dos cursos EAD, por exemplo, nós disponibilizamos artigos, realizamos fóruns de discussões, fazemos essa intervenção. CO1_2006_08'22

No caso dos cursos presenciais, além, obviamente, desses aportes teóricos também, trazemos atividades práticas e mais dinâmicas, situações nas quais a gente coloca os professores para vivenciarem o que a gente espera que os alunos vivenciem. CO1_2006_08'46

Eu vou falar geral, tá bom? Então, os responsáveis, os formadores para os cursos, eles têm a liberdade e autonomia para definirem quais as estratégias de avaliação do curso. CO1_2006_09'34

E aí os critérios também ficam a cargo deles, porque normalmente todos os cursos eles são realizados com o apoio do coordenador de área, por exemplo, na Matemática, que consegue olhar vários aspectos, conteúdo, local, aplicabilidade, tem a liberdade de fazer do jeito que achar melhor. uma avaliação processual, com relatórios, com diário de bordo, ou do formador, ou até das pessoas, ou portfólio, ou questionário no final, isso fica claro. CO1_2006_09'49.

Para o departamento, deve ser apresentada uma avaliação que tem alguns aspectos, porque isso gera para a gente uma demanda de informação passível de avaliar se o caminho que a gente está seguindo, está chegando até a escola, ou melhor, está afetando a prática pedagógica. CO1_2006_12'00

Então, daí a gente tem alguns aspectos, que é a questão da aprendizagem, então, desse professor que está participando do curso, dos formadores, de como foi essa relação, a dinâmica, o encaminhamento do curso, o conteúdo do curso, a aplicabilidade do conteúdo que está sendo trabalhado, a metodologia do curso e a maioria dos nossos cursos, acho todos sempre tem um produto final, então deve ter alguma coisa em resposta para o formador, não para o formador, mas de reflexão de todo esse processo formativo e que aí então para

nós também já é um outro elemento de avaliação. Então, recentemente a gente teve a finalização de um curso de recursos tecnológicos, dos tablets mesmo, que 97% concluíram e os produtos que eles fizeram com os alunos na utilização do tablet foi incrível, foi fantástico, muito, muito legal. CO1_2006_11'03

Juntos, eles são realizados com o apoio do coordenador de área. Então, por exemplo, na Matemática, não é que consegue, então é olhar vários aspectos. Conteúdo, local, aplicabilidade etc. Então tem a liberdade de fazer do jeito que achar melhor, então uma avaliação processual com relatórios com o diário de bordo ou do formador, ou até do ou do das pessoas ou portfólio. CO1_2006_11'26

Um questionário no final, que fica com o departamento e deve ser apresentado uma avaliação contendo alguns aspectos. CO1_2006_11'38

Não é porque isso gera para a gente uma demanda de formação e avaliar se o caminho que a gente está seguindo e está chegando até a escola, ou melhor, tá [SIC] é tendo alteração. CO1_2006_11'46

A prática pedagógica não é porque se a gente forma professor, então a gente precisa que o que se estuda o que é feito na formação reverbera chegue na prática pedagógica que vai chegar no aluno, né? Então daí a gente tem alguns aspectos que é a questão da aprendizagem desse professor também. CO1_2006_12'00

A dinâmica é o encaminhamento do curso, o conteúdo do curso, sua aplicabilidade e possibilidades que esse conteúdo pode ser trabalhado. A meta é desenvolver a metodologia do curso e a maioria dos nossos cursos, sempre tem um produto final. CO1_2006_12'20

Então, deve ter alguma coisa em resposta para o formador, não para o formador, mas de reflexão. Todo esse processo formativo e que aí então, para nós também, já é um outro elemento de avaliação, não é? CO1_2006_12'47

Vai ter fórum, você precisa dá [SIC] feedback para eles, esse é uma coisa. Se for um auto instrucional, aí dá um curso com 450 vagas, porque o cara vai e faz sozinho, entendeu? Um curso auto instrucional e um curso com a mediação. CO1_2006_29'17

Do mundo, então, assim, lógico para análise, tudo a questão da mediação, quem sou eu para falar que não? Eu sou eu? Vou falar Brasil por conta da BNCC, mas se pudesse em Portugal também ótimo, e daí se tem a dependência, entendeu? Então se você faz um auto instrucional. Onde chegar esse link do curso, o cara pode fazer. CO1_2006_30'34

Mas um curso bacana é um curso legal, um curso com animação, um curso com um vídeo seu fazendo aquilo. Tem questionário e daí? Tem que ser bastante criativo nos tipos de questionário, porque não dá não para ter? Forma porque não vai ter interação. Não dá para ter envio de tarefa, porque não vai ter quem responda. Quem deu o feedback, quem corrija, entendeu? Mas penso

abrangência dele, mas, por outro lado, também acho que, por exemplo, você pode fazer com uma turma. Do jeito que você quer e uma outra turma, auto instrucional. CO1_2006_30'54

As atividades práticas, você pode colocar esses vídeos no autoinstrucional. Disponibilizar essas diferentes estratégias de uso das ferramentas digitais. Curso longo assim, primeiro semestre amiga, primeiro semestre. Segundo semestre não tem o aproveitamento necessário devido a grande demanda de eventos e atividades na escola. CO1_2006_32'55

CO2

Bom, considerando então o período de 2017 para cá, considerando até primeiro semestre de 2022, foram oferecidos 11 cursos distintos para os professores. CO2_2006_0'55.

É dos anos iniciais do ensino fundamental na área de Matemática, sendo que um deles foi repetido mais 2 vezes. Tá? Então um total de 13 cursos, né? E 2 palestras também. As palestras mais gerais e que também cabem a esses professores. CO2_2006_1'16

Bom, é falando um pouquinho inicialmente, especificamente dos cursos dos quais eu participei, tá? Como formador nesse ano. Que foram 2: nós tivemos a formação da retomada da aprendizagem de conteúdo. Um curso é que nós proporcionamos aos professores, é do reforço lá em fevereiro, né? E no caso, nós ressignificamos o conceito de reforço, né? E leva esse nome agora retomada da aprendizagem dos conteúdos para os professores da RAC, tá? CO2_2006_1'45.

E agora em maio, em junho, nós também tivemos um outro curso que foi "Reorganizando a prática pedagógica", enquanto uma proposta formativa para o processo de retomada da aprendizagem de conteúdo, destinado especialmente para os professores, de quartos e quintos anos, não é? Pois esses professores começaram a atuar a partir da divisão áreas do conhecimento.? CO2_2006_2'19.

Então tem professor que está com Matemática e Ciências ou Matemática. Geografia ficou a critério de cada escola realizar essa organização. CO2_2006_2'36.

Mas tanto nesses cursos e quanto de maneira geral, quando a gente olha esses cursos. o objetivo é instrumentalizar o nossos professores por meio de orientações, assim como teórico-práticas sobre a nossa perspectiva histórico-cultural e mais especificamente desses que eu mencionei, dos quais eu participei ter um olhar para essa retomada dos conteúdos pós pandemia, né? Então, como resgatar esses conhecimentos que não foram apropriados de modo significativo pelos alunos no ensino remoto, nessa retomada. CO2_2006_2'51.

Bom, quanto aos cursos que nós oportunizamos, temos momentos iniciais para eles se apresentarem, dizerem motivos pelos quais buscaram o curso. Até mesmo, as vezes, eles chegam no intervalo, no particular, em forma de

desabafo, é o que eles colocam pra gente, que eles buscam esses cursos por conta da dificuldade, por não terem um conhecimento aprofundado desses conceitos. A gente sabe que na maioria dos casos, esse professor que ensina a Matemática, ele aprendeu a Matemática lá no ensino regular, no ensino básico. Às vezes não aprendeu o que lhe foi ensinado e a gente tem até relatos de não gostava da Matemática e sua experiência não foi muito agradável com Matemática lá na escola. Aí depois eles buscam um curso de formação inicial de professor, para se tornar professor que ensina Matemática e lá também não nos prepara para um ensino desses conceitos e aí tem essas duas dificuldades que eles encontram o conhecimento não aprofundado desses conceitos ensinar esses conceitos. E como eu vou ensinar se eu não tenho o aprofundamento desses conceitos. CO2_2006_12'32.

Assim, eu tenho a percepção, de que a maior dificuldade é o infantil, por exemplo, com o eixo de espaço e forma. Às vezes eles se limitam muito, por exemplo, eu vou usar o infantil ao médio que é um exemplo que eu tenho a figuras geométricas, por exemplo. Então, por exemplo, nas Olimpíadas de 2019 nós identificamos que o conceito de área foi um conceito no qual estiveram bastante dificuldades. CO2_2006_15'08.

São as duas, os dois eixos, assim que eu tenho mais percepção. Grandezas, medidas e geometria que agora na BNCC, é espaço e forma. CO2_2006_15'10.

Apêndice G – EMENTA DO CURSO MINISTRADO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU
SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO
 Departamento de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais



PLANEJAMENTO DE ATIVIDADE DE FORMAÇÃO CONTINUADA	
Título: O ensino de polígonos por meio de objetos digitais de aprendizagem TANGRAM e GEOBOARD.	
Proponente principal: Profª Ma. Cybelle Cristina Ferreira do Amaral e Profª Dra. Daniela Melaré Vieira Barros	
Correio eletrônico: cybelle.amaral@unesp.br/cybelle.amaral@educa.bauru.sp.gov.br	Celular: 14997549933
Instituição: UNESP e Prefeitura Municipal de Bauru	
Semestre/Ano: 2º semestre de 2023	Horário: 19h às 22h
Carga horária total: 30 horas	<input checked="" type="checkbox"/> Híbrido <input checked="" type="checkbox"/> Virtual síncrono: 15h <input checked="" type="checkbox"/> Virtual assíncrono: 15h
Vagas (total): 30	
Local(is): Ambiente Moodle	

EMENTA
O curso articula aspectos teóricos e práticos da organização do ensino e da prática docente relacionada ao ensino dos saberes da Geometria utilizando ferramentas digitais de aprendizagem no Ensino Fundamental I sob os fundamentos teóricos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE). A partir da apropriação conceitual desses princípios que regem o Currículo Comum do nosso município pretende-se incentivar o movimento da práxis e a reflexão sobre/na ação utilizando os ambientes digitais de aprendizagem como o TANGRAM e o GEOBOARD.

JUSTIFICATIVA
<p>O contexto deste curso, justifica-se pela necessidade de fundamentar o professor em seu processo formativo, quanto às demandas emergentes do século XXI no que se refere a organização do ensino da Matemática e a incorporação dos objetos digitais de aprendizagem (ODAs), bem como, suas contribuições e suas potencialidades que corroboram para a formação dos conceitos que envolvem essa área do conhecimento. Nesse sentido, observa-se a importância da atenção nos diferentes níveis e modalidades de ensino, em relação à tríade educacional de planejamento, recursos e metodologias. A falta de articulação entre esses elementos tem provocado uma lacuna latente no processo de ensino e aprendizagem e em especial, segundo Oliveira (2018a) nas formações de professores para o eficiente uso destes ODAs no ambiente escolar e acadêmico.</p> <p>Em relação ao ensino de polígonos no Ensino Fundamental I, a incorporação de recursos manipulativos ou ferramentas digitais tornam-se essenciais para a formação desses conceitos. Isto posto, apoiando-se nos estudos de Nacarato (2005) o uso de materiais manipuláveis como as peças do TANGRAM (podendo ser digitais ou não), por exemplo, “possibilitam diferentes rotações, composições e decomposições, ampliando o repertório de representações possíveis não apenas para a do quadrado, como também para a de outros polígonos.” (NACARATO, 2005, p.4)</p> <p>Nesse contexto, outro recurso manipulativo denominado GEOPLANO e conhecido nos ambientes digitais de aprendizagem como Geoboard, proporciona, assim como outros recursos manipuláveis, “um apoio mental, facilitando aos alunos a abstração de conceitos algébricos ou geométricos e auxiliando no desenvolvimento de vários conteúdos da disciplina de matemática.” (SILVA, 2014, p.17).</p> <p>Coadunando com Silveira, Laurino e Novello (2017, p. 68) “A maneira como professores e estudantes operam as tecnologias digitais no ambiente educativo podem modificar o comportamento desses sujeitos e alterar a lógica da sala de aula. A organização do espaço e do tempo, o número de estudantes que fazem parte de cada turma e os objetivos do ensino precisam ser reconsiderados para que a tecnologia digital possa auxiliar nos processos interativos e de compreensão conceitual.”</p> <p>Dessa forma, esta proposta torna-se relevante para o processo formativo para o docente implica em refletir sobre a incorporação dos objetos digitais de aprendizagem no ensino da matemática, a partir de Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para a formação dos conceitos, não apenas como recursos para sistematizar os conhecimentos apreendidos, mas como ferramentas potencializadoras que podem promover as transformações cognitivas nos sujeitos</p>



que construirão suas experiências a partir da interação ao operá-las.

OBJETIVOS

- Conhecer os aspectos teóricos e práticos da atividade pedagógica a partir de uma Atividade Orientadora de Ensino abordando os conceitos matemáticos de polígonos e perímetro por meio dos objetos digitais de aprendizagem TANGRAM E GEOBOARD.
- Compreender os conceitos de objetos de aprendizagem e objetos digitais de aprendizagem enquanto recursos didáticos para o ensino da matemática.
- Reconhecer a partir da história do TANGRAM, as características dos polígonos nomeando os seus elementos geométricos por meio dos objetos digitais de aprendizagem como TANGRAM ONLINE e GEOBOARD.
- Estabelecer relações entre os conceitos geométricos e de grandezas e medidas como área e perímetro que podem envolver o ensino dos polígonos (vértices, arestas, ângulos).
- Implementar estratégias didáticas por meio de objetos digitais de aprendizagem que potencializam a sistematização do conceito de polígono e perímetro.

PÚBLICO-ALVO

Professores do Ensino Fundamental I (1º ao 5º anos)

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO*

Data/período	C/h	Conteúdo	Formato
14/08/2023	3h	Apresentação da proposta do curso e fundamentos teóricos para o Ensino da Matemática.	Síncrono
Período de 14/08 a 27/08/23		Participação no Fórum e QUIZZ.: BNCC, Currículo e AOE	Assíncrono
28/08/2023	3h	Ensino de Geometria: os conceitos que envolvem as figuras poligonais.	Síncrono
Período de 28/08 a 10/09/2023		Leitura de um artigo sobre AOE "ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO: unidade entre ensino e aprendizagem". Produção de uma nuvem de palavras com o Mentimeter. Participação do Fórum e QUIZZ.	Assíncrono
11/09/2023	3h	Os Objetos digitais de aprendizagem: fundamentos teóricos e apresentação das duas ferramentas digitais.	Síncrono
Período de 11/09 a 24/09/2023		Leitura sobre objetos digitais de aprendizagem "Objetos Digitais de Aprendizagem e os estilos de uso do virtual: estreitando relações e construindo diálogos." parte 1 e uso do Padlet (preparo de tutorial). Participação do Fórum e QUIZZ.	Assíncrono
25/09/2023	3h	Apresentando o TANGRAM ONLINE: Avaliando o ODA e início da 1ª proposta didática.	Síncrono
Período de 25/09 a 08/10/2023		Leitura sobre objetos digitais de aprendizagem "OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM: ASPECTOS INCLUSIVOS E INOVADORES EM CONTEXTOS ONLINE" e uso do Socrative (preparo de tutorial). Participação do Fórum e QUIZZ.	Assíncrono
09/10/2023	3h	Apresentando o GEOBOARD: Avaliando o ODA e início da 2ª proposta didática.	Síncrono



Período de 09/10 a 23/10/2023	Elaboração de organização do ensino (plano de aula) para o ensino de um conteúdo da unidade temática de geometria usando o TANGRAM ONLINE e/ou GEOBOARD. Avaliação do curso.	Assíncrono
-------------------------------	--	------------

OBSERVAÇÃO: NOS ENCONTROS ASSÍNCRONOS PODERÃO OCORRER MODIFICAÇÕES NAS ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO DECORRER DO CURSO.

METODOLOGIA

Após a acolhida dos participantes, esse primeiro momento deve ser iniciado com uma breve apresentação das formadoras, do tema do curso, os seus objetivos e o percurso a ser trilhado. Em seguida, os participantes são convidados a realizarem uma sucinta apresentação e colocando uma ou mais palavras que representarão suas expectativas em relação à oficina, por meio do link do aplicativo Mentimeter a ser disponibilizado pelas formadoras pelo chat da plataforma do curso, a fim de gerar um maior entrosamento no grupo.

Na continuidade desta proposta, as formadoras iniciarão o curso a partir das seguintes questões: O que sabemos sobre polígonos? Como podemos ensinar esse conceito? Quais ferramentas digitais ou não podem ser usadas no ensino da matemática?

A partir desse momento, as formadoras apresentarão os fundamentos teóricos que alicerçam o curso e iniciarão as propostas em momentos/etapas de aprendizagem.

Os participantes serão convidados a acessarem os links das ferramentas do TANGRAM online e do GEOBOARD abrindo as páginas desses objetos digitais de aprendizagem para a resolução das situações desencadeadoras de aprendizagem.

Como forma de ampliar as possibilidades didáticas será orientado aos participantes que será disponibilizado pelo curso um modelo para impressão do TANGRAM caso necessitem desse material para uso com os estudantes em sala de aula e não tenham acesso ou disponível dispositivos móveis para usarem o TANGRAM online.

Após essa contextualização, o curso será iniciado a partir da apresentação da Lenda do TANGRAM, contando um pouco sobre o processo histórico que constitui o quebra cabeça por meio de uma apresentação em slides, seguido da problematização em questão: "Como seria possível retornar o formato original do espelho a partir das formas nas peças?"

Neste momento poderá apresentar o material em papel impresso (ANEXO 1) como recurso manipulativo para estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, especialmente para os estudantes de 5º anos, como mais uma possibilidade caso o professor queira utilizá-lo em sala de aula para a manipulação dos estudantes. E por conseguinte, a apresentação da ferramenta digital disponível no link <http://www.tangramonline.com/> ou <https://toytheater.com/tangram/> ou <https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=5622> oportunizando aos participantes a manipulação da ferramenta digital para a resolução da problematização inicial. (tempo de 20/25 minutos)



Figura 1 – Barco. Fonte: <https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=5622>

Após esse momento de realização da proposta e resolução da situação desencadeadora de aprendizagem será proposto uma nova problematização:

"Aníbal (origem fenícia) trabalha em uma vidraçaria e aceitou uma encomenda para envidraçar um ponto de luz de uma residência cujo os formatos dos vidros formassem a imagem de um barco usando como ideia inicial 7 peças com formas geométricas inspiradas no TANGRAM, considerando que nesse processo ele formasse um trapézio com duas peças, um



triângulo mediano com um quadrado e dois triângulos menores e triângulo maior com duas peças restantes usando assim, as 7 peças do quebra cabeça. Diante dessa propositura, ao recortar as peças de vidros, Anibal precisaria reconhecer as características de cada polígono para que todas tivessem as formas perfeitas para o encaixe. Anibal poderia formar a imagem a partir das representações das 7 peças do TANGRAM em vidros para atender o seu cliente?"

A fim de buscar uma solução para o desenvolvimento dessa proposta, (conforme imagem abaixo), os participantes serão convidados a utilizarem a ferramenta proposta do TANGRAM Online e no decorrer da atividade, pode-se ir levantando/retomando/ implementando os conhecimentos para a formação do pensamento geométrico que envolvem os polígonos: quadriláteros e triângulos (semelhanças e diferenças, paralelogramo, bem como, quantidade de arestas, vértices e ângulos.)

Como forma de relacionar os conceitos de polígonos aos conceitos de área e perímetro, será apresentado a ferramenta digital GEOBOARD (<https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>) e suas ferramentas digitais disponíveis com o objetivo de propor mais uma situação desencadeadora de aprendizagem envolvendo os conceitos de área e perímetro. (30 minutos).

Nesse sentido, apresenta-se a seguinte problematização para ser trabalhada no GEOBOARD.

"Após Adonis ver o belo trabalho que Anibal fez em sua casa usando peças de TANGRAM de vidro e montar um vitral com formato barco em sua casa, Adonis pediu para ele realizar um painel com vidros coloridos em formato de gato usando os formatos de peças do TANGRAM em sua parede. Mas para iniciar os trabalhos, Anibal precisava saber qual seria o perímetro e a área a serem preenchidos pelas peças na parede para avaliar se seria possível a montagem no formato de Gato para isso, Anibal mediu a área total da parede que tinha 126 m² e fez uma representação dessa parede utilizando uma plataforma de madeira com pregos enfincados e pegou alguns elásticos para formar as peças do TANGRAM prendendo-os aos pregos a fim de ir constituindo a figura. Qual será a área coberta pela figura? Qual foi o perímetro utilizado pela figura? Foi possível montar o painel em forma de gato para Adonis?"



Figura 2 – Gato. Fonte:

<https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=5622>

Após a socialização das experiências a partir da manipulação das ferramentas digitais, sugere-se a ampliação de possibilidades didáticas para se trabalhar outros conceitos matemáticos como retas, semirretas, segmentos de retas, horizontais, verticais e diagonais, semelhanças e diferenças entre os polígonos, etc. Além dos conceitos matemáticos é possível realizar a avaliação acerca das ferramentas utilizadas tendo como referência o instrumento avaliativo elaborado por Alexandre e Tezani (2018) adaptado ao ensino da matemática.

A partir da socialização será proposto aos participantes o convite para a avaliação do curso com o objetivo de identificar as necessidades dos docentes frente ao ensino da matemática mediada pelo uso das ferramentas digitais e requalificar as ações formativas propostas no curso.

IMPACTO

Espera-se que os partícipes possam articular os conceitos matemáticos abordados por meio de objetos digitais de aprendizagem potencializando o ensino da Matemática.



PARCERIAS

Material complementar e sugestivo. Lenda do TANGRAM disponível em https://www.youtube.com/watch?v=l-RxCw_QdVO. Acesso em 20.out.2022.

AVALIAÇÃO

Observação.
Participação nos instrumentos (fóruns, QUIZZ, Padlet, Socrative e Mentimeter).
Apontamentos referentes as possibilidades didáticas.
Relações conceituais entre os polígonos (ângulos, arestas/lados e vértices), bem como, área e perímetro com o uso das ferramentas digitais.
Questionário para os partícipes disponível em <https://forms.gle/acGNJeQjC8xpzYn9>

CRITÉRIOS DE CERTIFICAÇÃO

A Portaria 45/2021 publicada no Diário Oficial de Bauru regulamenta a emissão do certificado mediante frequência de, no mínimo, 75% da carga horária das atividades presenciais e/ou virtuais síncronas, bem como a realização e entrega das atividades avaliativas propostas pelo docente.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Mariana dos Reis; TEZANI, Thais Cristina Rodrigues. Instrumento avaliativo de Objetos Digitais de Aprendizagem para a alfabetização: da elaboração à prática docente. *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 4, n. 09, 2018.

ALEXANDRE, Mariana dos Reis, BARROS, Daniela Melaré V. Objetos Digitais de Aprendizagem e os estilos de uso do virtual: estreitando relações e construindo diálogos. *Indagatio didactica*, 2020, p. 207-234. Disponível em <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/23463>. Acesso em 01.set.2022.

ALEXANDRE, Mariana dos Reis, BARROS, Daniela Melaré V. Objetos digitais de aprendizagem: aspectos inclusivos e inovadores em contextos online. *Anais do XVII (ESUD) 2020 : Anais do VI (CIESUD) 2020: Docência online: cenários e desafios da educação em rede [recurso eletrônico] / organizadores, Marília de Goyaz ... [et.al.]*. – Goiânia : Cegraf UFG, 2020. Disponível em <https://esud2020.ciar.ufg.br/anais-esud-2020/>. Acesso em 19.jun.2023.

ARARIPE, Juliana Pereira Gonçalves de Andrade; LINS, Walquíria Castelo Branco. *Competências Digitais na Formação Inicial de Professores*. São Paulo: CIEB; Recife: CESAR School, 2020. Disponível em: <https://cieb.net.br/wpcontent/uploads/2020/12/Compete%CC%82ncias-Digitais.pdf>. Acesso em: 20. out. 2022.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2**. 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). Disponível em <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file> Acesso em 20.out.2022.

GEOBOARD. Disponível em <https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/> Acesso em 25.ago.2022.

MOURA, Manoel O. de et al. *A atividade Orientadora de Ensino como unidade entre ensino e aprendizagem*. In: *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber Livro, 2010.

OLIVEIRA, Gisele. Pereira. *A Percepção dos professores de matemática sobre o uso pedagógico de objetos de aprendizagem na formação inicial e continuada*. 2018. 156 f. Dissertação (Mestrado Educação Matemática em Revista,



Brasília, v.27, n.76, p.180-194, jul./set. 2022.194 em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018b.

PROENÇA, Joseane F. R. NOZAKI, Lincoln M. O ensino dos conceitos matemáticas de perímetro e área por meio do jogo TANGRAM. 2012. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_uenp_mat_pdp_jo_sane_de_fatima_rinard_proenca.pdf. Acesso em 01.set.2022

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5426578/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20Ono%20concreto.pdf. Acesso 04.nov.2022.

NOBRE, Ana. REA: de A a Manual para identificar, procurar, utilizar, reutilizar, produzir e partilhar recursos educacionais abertos. Lisboa: Universidade Aberta, 2020. 80 p. (eUAb. Educação a Distância e eLearning; 11). ISBN 978-972-674-884-7.

SILVA, Daniel; LAURINO, Débora Pereira; NOVELLO, Tanise Paula. Experiências do ensinar e do aprender matemática ao operar as tecnologias digitais na educação superior. *REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática*. V. 12, n. 2, p. 67-81, 2017. Disponível em <http://funes.uniandes.edu.co/26810/> Acesso em 01.set.2022.

SILVA, Joelma Alves da. Um estudo sobre os conceitos de área e perímetro por meio da utilização do Geoplano. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

TANGRAM. Disponível em <http://www.tangramonline.com/>. Acesso em 25.ago.2022.

TANGRAM DIGITAL. Disponível em <https://toytheater.com/tangram/> Acesso em 20.out.2022.

TANGRAM ONLINE. Disponível em <https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=5622>. Acesso em 16.out.2022

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de L.; BARROS, Daniela Melaré Vieira; GITAHY, Raquel Rosan Christino. Os estilos de uso dos espaços virtuais na construção de estratégias didáticas na licenciatura e na formação para a docência na educação básica. *INTERFACES DA EDUCAÇÃO*, v. 12, n. 34, p. 1016-1044, 2021. Disponível em <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/5403> Acesso em: 01 set. 2022.

Imagens disponíveis em:

BARCO. <https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=5622> Acesso em 01.set.2022.

GATO. Disponível em <https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=5622> Acesso em 01.set.2022.

APÊNDICE H – Questionário junto aos docentes que ensinam Matemática do Sistema Municipal de Ensino de Bauru disponível no *link* <https://forms.gle/k6VFLcceQttCmuCu8>

Perguntas Respostas 30 Configurações Total de pontos: 0

Questionário para docentes do Ensino Fundamental I

B I U

Pertencente ao Sistema Municipal de Ensino de Bauru
Olá professores e professoras!
Sou Cybelle Cristina Ferreira do Amaral, também professora do Sistema Municipal de Ensino de Bauru e atuo no Ensino Fundamental I.
Sou doutoranda do Programa de Educação para Ciência da UNESP/BAURU e estou no 2º ano dos meus estudos que envolvem: formação de professores e o ensino da matemática por meio dos Ambientes Digitais de Aprendizagem.
Gostaria muito de contar com a sua participação por meio desse questionário eletrônico, para que eu possa constituir os dados, as informações necessárias e o aprofundamento dos meus estudos, da minha pesquisa e dessa forma contribuir com o processo formativo do docente por meio dos ambientes digitais de aprendizagem.
Para que você possa conhecer um pouco mais sobre meu objeto de pesquisa, segue abaixo o Termo de Consentimento e livre Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista " Júlio de Mesquita Filho" Campus de Bauru/SP.
Desde já agradeço pela atenção.
Atenciosamente
Cybelle

Prezado(a) docente,
Em cumprimento à Norma 466/12 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa e à Resolução do Conselho Nacional de Saúde 510/2016, que regulamenta a realização de pesquisas envolvendo seres humanos e suas

FONTE: *Google Forms* (2022)

Prezado(a) docente,

Em cumprimento à Norma 466/12 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa e à Resolução do Conselho Nacional de Saúde 510/2016, que regulamenta a realização de pesquisas envolvendo seres humanos e suas diretrizes para os encaminhamentos para a investigação, este documento vem solicitar seu consentimento para realizar a coleta de dados via Google Forms com a possibilidade de propor um questionário semiestruturado de forma presencial junto a você para minha pesquisa de Doutorado do Programa de Pós Graduação Educação para a Ciência, Doutorado Acadêmico, da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru. A pesquisa tem como objetivo conceber uma formação continuada em ambiente digital de aprendizagem aos docentes do 1º ao 5º ano voltada ao ensino da Matemática e a formação de conceitos, tendo como aportes teóricos da Teoria da Atividade e os pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural.

Os instrumentos para coletar informações nesta pesquisa consistem em: participação no questionário virtual via o aplicativo Google Forms, observações, conversas, gravações, entrevistas, registros escritos, orais e visuais de atividades de ensino no decorrer dos encontros formativos aos docentes do Sistema Municipal de Ensino de Bauru. Vale destacar que, os benefícios da participação voluntária nesta pesquisa, envolvem a apropriação dos conhecimentos acerca dos ambientes digitais de aprendizagem voltados ao ensino da matemática, a autonomia nos procedimentos atrelados aos ambientes digitais de aprendizagem e possíveis produções de recursos digitais.

Os possíveis riscos e/ou desconfortos podem ser materializados por meio da falta de tempo suficiente do sujeito ao responder ao questionário/entrevista; cansaço no processo de preencher o questionário virtual; irritação com a instabilidade da internet no processo de preenchimento; dificuldades ao acessar o link do questionário, desconforto emocional ao participar da entrevista presencial e por fim, falta de acesso às ferramentas tecnológicas, como computadores, tablets ou celulares para a realização do questionário virtual e possível entrevista. Há de se destacar que a presente pesquisa não acarretará em nenhum ônus ao participe. Ainda, ressaltamos que no caso de qualquer desconforto, frustração, incompreensão das orientações ou cansaço no decorrer das atividades, entre em contato com a pesquisadora para maiores esclarecimentos e auxílios necessários. Esclarecemos que mediante a uma possível necessidade no decorrer do processo de uso de imagens por fotos ou gravações, comunico e solicito a autorização do uso de imagem cuja a finalidade se reserva exclusivamente para a constituição dos dados na pesquisa e que essas informações obtidas serão resguardadas, podendo ser indicadas seus nomes por meio de códigos ou pseudônimos, considerando que a pesquisadora será a única conhecedora destes garantindo assim conforme a Resolução CNS N° 466 de 2012, item III.2.i, "a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa." Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa. E os

Você concorda em participar dessa pesquisa? *

- Sim, concordo em participar dessa pesquisa de doutorado e com as condições descritas.
- Não concordo em participar dessa pesquisa de doutorado.

1- Qual sua formação inicial? *

Texto de resposta curta

2- Há quanto tempo atua no ensino fundamental I? *

- Menos de 5 anos.
- Entre 10 e 15 anos
- Entre 15 e 20 anos
- Mais de 20 anos.

3- Em que turma de escolarização você teve mais experiência nos últimos anos? *

- 1º ano
- 2º ano
- 3º ano
- 4º ano
- 5º ano

4- Para o ensino da matemática, quais os eixos você sente mais dificuldade ao organizar o seu ensino? *

- Números
- Álgebra (Operações)
- Grandezas e Medidas
- Geometria (Espaço e Forma)
- Probabilidade e Estatística (Tratamento de Informações)

...

5- Diante do(s) eixo(s) indicado(s) na questão anterior, qual(is) o(s) conteúdo(s) curricular(es) você sente dificuldade para ensinar aos seus estudantes? *

Texto de resposta curta

6- Na sua formação inicial, você cursou alguma disciplina que contemplasse o ensino de matemática? E com o uso das TIC? *

- Sim, cursei disciplina que envolve o ensino de matemática.
- Não, na minha formação não tive contato com disciplina que envolve o ensino de matemática
- Sim, cursei disciplina que envolve as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)
- Não, na minha formação não tive contato com disciplina que envolve as Tecnologias da Informação e ...
- Sim, eu tive a oportunidade de cursar disciplinas as duas áreas: ensino da matemática e o uso das TIC.
- Infelizmente, não tive a oportunidade de cursar as disciplinas acerca do ensino da matemática e o uso d...

7- Na sua formação inicial os docentes utilizaram ferramentas, aplicativos, plataformas, softwares ou qualquer outro tipo de recursos digitais? Se sim, poderia indicar um deles como exemplo. *

Texto de resposta longa

8- Para o processo de formação continuada, qual o formato de cursos você tem se dedicado (presencial, híbrido ou à distância)?



Múltipla escolha

Presencial



Híbrido



a distância



Adicionar opção ou adicionar "Outro"

Respostas corretas (0 pontos)



Obrigatória



9- No caso de formação continuada utilizando ambientes digitais de aprendizagem, quais os motivos te levam a escolher este tipo de formação? Você pode assinalar mais de uma opção. *

Tenho mais autonomia em realizar as atividades propostas no tempo que tenho disponível.

Não preciso me locomover da escola/casa até o Núcleo de Formação.

Por conta dos conteúdos e assuntos do meu interesse.

Pela facilidade de acesso à internet.

Por me permitir participar de forma assíncrona.

Maior número de vagas por curso.

Pela metodologia oferecida no decorrer do curso.

Por ter facilidade em mexer nas plataformas.

Para conseguir o certificado para minha progressão no plano de carreira.

Outros

FONTE: Google Forms (2022)

☰

10- Ao participar de formações continuadas em ambientes digitais de aprendizagem, quais são as suas principais dificuldades? Você pode assinalar mais de uma opção. *

- Acesso e qualidade à internet.
- Equipamento.
- Horário.
- Layout do ambiente ou plataforma.
- Conteúdos ofertados.
- Tarefas/ atividades/ exercícios após cada etapa da formação.
- Comunicação entre os pares e entre pares e formadores.
- Acesso aos materiais.
- Relação entre a teoria e prática materializada na aplicabilidade em sala de aula.
- Outros

☰

11-Diante da sua experiência com processos formativos em ambientes digitais de aprendizagem, o que você destacaria como um fator favorável e um fator a ser melhorado na formação? *

Texto de resposta longa

.....

FONTE: *Google Forms (2022)*

APÊNDICE I – Questionário efetuada na formação docente por meio de ADAS disponível nos links <https://forms.gle/4bRhoQ9QySXnhxmr6> e <https://forms.gle/Q54Bim1FPUQt6UJR7>



Avaliação - Encontro síncrono

Esta avaliação tem como objetivo de (re)avaliar as ações propostas neste curso durante os encontros síncronos, possibilitando a requalificação das estratégias adotadas e a materialização da relação teoria-prática no processo de ensino-aprendizagem na área da Matemática por meio de objetos digitais de aprendizagem.

cybelle.amaral@unesp.br [Mudar de conta](#) 

 Não compartilhado


* Indica uma pergunta obrigatória

Nome *

Sua resposta

E-mail *

Sua resposta



Para qual turma leciona? * 1 ponto

1º ano

8º ano

4º ano

5º ano

3º ano

9º ano

6º ano

2º ano

7º ano

Outro: _____

SOBRE OS ENCONTROS SÍNCRONOS (VIA GOOGLE MEET) *

Sim Parcialmente Não

FONTE: Google Forms (2023)

SOBRE OS ENCONTROS SÍNCRONOS (VIA GOOGLE MEET) *

	Sim	Parcialmente	Não
O curso atingiu seu objetivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A proposta estabelecida foi desenvolvida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A abordagem prática foi suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A carga horária foi bem distribuída	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As ferramentas digitais e os recursos utilizados foram adequados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Os slides e os demais materiais foram satisfatórios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A linguagem utilizada foi acessível e compreensível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Você diria que seu aproveitamento nesse curso foi bom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Você acredita que poderá aplicar os conhecimentos apropriados durante o curso na sua prática pedagógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso queira justificar alguma resposta anterior *

Sua resposta

Sobre a formação acerca do ENSINO DA MATEMÁTICA (AOE)

Referente ao 1º encontro

Analise a professora formadora que atuou no curso atribuindo nota de 1 a 5 para * cada item sendo 1 para "não atendeu" e 5 para "atendeu plenamente"

	1	2	3	4	5
Clareza e objetividade ao expor o conteúdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domínio do assunto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linguagem formal, adequada, clara e objetiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relaciona teoria e prática da sala de aula ao expor o conteúdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Proporciona interatividade entre os cursistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promove momentos de reflexão sobre a própria prática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Está alinhada a proposta curricular que rege o ensino o sistema municipal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilização de outros recursos didáticos para propiciar melhor compreensão sobre o assunto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relacionamento com o grupo de cursistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prontidão para esclarecer dúvidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FONTE: Google Forms (2023)

Cumpriu o período de formação síncrona (3h)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sobre a formação acerca do conteúdo de POLÍGONOS					
Referente ao 2º encontro					
Analise a professora formadora que atuou no curso atribuindo nota de 1 a 5 para * cada item sendo 1 para "não atendeu" e 5 para "atendeu plenamente"					
	1	2	3	4	5
Domínio do assunto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilização de material (slides) claros e objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clareza e objetividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Linguagem acessível e de fácil compreensão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Representa os conteúdos teóricos por meio de exemplos reais do cotidiano em sala de aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promove interatividade entre os cursistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esclarece as dúvidas de forma pontual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Está alinhado ao conteúdo elencado no Currículo Comum/ BNCC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresenta recursos pedagógicos diferenciados para se trabalhar com o conteúdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FONTE: Google Forms (2023)

Apresenta recursos pedagógicos diferenciados para se trabalhar com o conteúdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promove um relacionamento harmonioso no decorrer do curso com as cursistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumriu o período de formação síncrona (3h)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sobre a formação acerca do conteúdo de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAS)
Referente aos 3º, 4º e 5º encontros

Analise a professora formadora que atuou no curso atribuindo nota de 1 a 5 para * cada item sendo 1 para "não atendeu" e 5 para "atendeu plenamente"

	1	2	3	4	5
Apresenta domínio do assunto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresenta habilidade e conhecimento para a utilização de métodos e técnicas de ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliza uma linguagem adequada, clara e objetiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Explica de forma compreensível termos técnicos da área	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FONTE: Google Forms (2023)

Explica de forma compreensível termos técnicos da área	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domina os recursos digitais apresentados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibiliza materiais (slides) claros e objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliza a ferramenta de comunicação (google meet) de forma satisfatória	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esclarece as dúvidas de forma pontual e satisfatória	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permite interatividade entre os cursistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresenta bom relacionamento com os	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apresenta bom relacionamento com os cursistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliza diferentes estratégias de ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dá feedback das atividades entregues e/ou enviadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Utilize esse espaço para dar uma opinião, sugestões ou críticas para possíveis futuras formações. *

Sua resposta

FONTE: Google Forms (2023)

Avaliação - Encontros Assíncronos

B *I* U ↺ ↻

Esta avaliação tem como objetivo de (re)avaliar as ações propostas neste curso durante os períodos assíncronos, possibilitando a requalificação das estratégias adotadas e a materialização da relação teoria-prática no processo de ensino-aprendizagem na área da Matemática por meio de objetos digitais de aprendizagem.

Nome *

Texto de resposta curta

E-mail *

Perguntas Respostas **7** Configurações

Total de pontos: 0

SOBRE OS ENCONTROS ASSÍNCRONOS:

Descrição (opcional)

1- Os encontros assíncronos em 5 semanas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Não foram suficientes para a proposta

Foram suficientes para a proposta

2- Em relação aos períodos assíncronos para a realização das atividades propostas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Não foram suficientes

Foram suficientes

FONTE: *Google Forms (2023)*

Perguntas	Respostas	7	Configurações	Total de pontos: 0							
3- Quanto aos objetivos propostos *											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não foram atingidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Foram atingidos
⋮											
4- Os conteúdos abordados são: *											
	Concordo totalme...		Concordo parcial...		Discordo totalmente		Discordo parcialm...				
Qualidade dos mat...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Slides claros e obj...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Artigos/Capítulo d...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ampliaram meu re...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Perguntas	Respostas	7	Configurações	Total de pontos: 0						
Ampliaram meu re...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
Apresentaram um...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
5- Sobre Metodologia aplicada, avalie *										
	Concordo Totalme...		Concordo Parcial...		Discordo Totalme...		Discordo Parcialm...			
Qualidade do mate...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estimulou participaç...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propôs uso de outr...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clareza nos slides	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oportunizou intera...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deu feedback nos ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FONTE: Google Forms (2023)

	Perguntas	Respostas	7	Configurações	Total de pontos: 0
Deu feedback nos ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou recurs...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os comandos/expl...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os fóruns permitia...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6- As propostas assíncronas permitiram a interatividade entre cursista e formadora? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Não Sim

7- Cite 2 aspectos favoráveis e desfavoráveis em relação a formação assíncrona *

Texto de resposta longa

	Perguntas	Respostas	7	Configurações	Total de pontos: 0
7- Cite 2 aspectos favoráveis e desfavoráveis em relação a formação assíncrona *					
8- Você participaria de outro curso no formato híbrido (com encontros síncronos e períodos assíncronos)? *					
9- Deixe uma sugestão ou comentário sobre o curso *					

7- Cite 2 aspectos favoráveis e desfavoráveis em relação a formação assíncrona *

Texto de resposta longa

8- Você participaria de outro curso no formato híbrido (com encontros síncronos e períodos assíncronos)? *

Sim

Não

Talvez

9- Deixe uma sugestão ou comentário sobre o curso *

Texto de resposta longa

FONTE: Google Forms (2023)

Perguntas Respostas **7** Configurações Total de pontos:

Não

Talvez

9- Deixe uma sugestão ou comentário sobre o curso *

Texto de resposta longa

10- Dê uma nota para o curso (encontros síncronos e períodos assíncronos) *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FONTE: *Google Forms (2023)*

ANEXOS

ANEXO A – Parecer substanciado da Plataforma Brasil

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Um(re)pensar sobre a formação docente por meio do(s) ADA(s) para o ensino dos conceitos matemáticos.

Pesquisador: Cybelle Cristina Ferreira do Amaral

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 56513022.0.0000.5398

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista campus Bauru

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.397.043

Apresentação do Projeto:

DESENHO:

Trata-se de pesquisa de doutorado que propõe como objeto de estudo a formação continuada de professores do 1º ao 5º ano do Sistema Municipal de Ensino de Bauru - SMEB e a interface com a atividade pedagógica para o ensino da Matemática na sala de aula por meio do(s) ambiente(s) digital (is) de aprendizagem(ns) - ADA(s).

INTRODUÇÃO:

Atualmente, pesquisas e estudos voltados à formação continuada de professores tem sido objeto de investigação nos campos acadêmicos demandando um novo olhar acerca desse processo de apropriação dos conhecimentos pedagógicos necessários para a atuação do professor em sala de aula e no decorrer formação por meio dos ambientes digitais de aprendizagem.

HIPÓTESE:

Sabendo que este processo de incorporação é lento e que a mudança na prática pedagógica não ocorre do dia para noite, tem-se hipótese que um dos elementos que impede o professor promover a formação de tais conceitos à sua prática é a ausência de uma formação continuada por meio do ADA(s), enquanto um ambiente formativo que agregue os aportes teóricos que envolvem o ensino da matemática e os recursos didáticos digitais à sua atividade pedagógica.

Endereço: Av. Eng. Lutz Edmundo Carilho Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO CEP: 17.033-360
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3103-9400 Fax: (14)3103-9400 E-mail: cepesquisa.fo@unesp.br

Continuação do Parecer: 5.397.043

Objetivo da Pesquisa:

Seus objetivos são:

Objetivo Geral:

Conceber uma formação continuada em ambiente digital de aprendizagem que contemple concepções teóricas em relação ao ensino de matemática e a incorporação de conceitos.

Objetivos Específicos:

Analisar o cenário de formação continuada docente voltada ao ensino dos conceitos matemáticos oferecidos por meio dos ambientes digitais de aprendizagem a partir do contexto do Sistema Municipal de Ensino de Bauru.

Identificar nos discursos dos docentes os motivos e as dificuldades evidenciadas processos formativos realizados pelo SMEB por meio do(s) ADA(s) que envolvem o ensino da matemática.

Mapear as principais dificuldades dos docentes em relação ao ensino dos conceitos matemáticos em seus eixos temáticos (números, operações/algebra, estatística, geometria e grandezas e medidas).

Propor uma formação continuada docente a partir dos pressupostos teóricos adotados por meio de um ambiente digital de aprendizagem (ADA) para o ensino e formação dos conceitos matemáticos.

Utilizar o ambiente digital de aprendizagem e ferramentas digitais que contribuam para o ensino e a formação dos conceitos matemáticos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS:

Fica evidente ao participante o risco ou desconforto que a pesquisa pode apresentar.

BENEFÍCIOS:

Os benefícios na participação da pesquisa são vários e ficam evidentes ao participante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto adequado às exigências acadêmicas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi revisto e está adequado.

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO CEP: 17.033-360
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3103-9400 Fax: (14)3103-9400 E-mail: cepsqulsa.fo@unesp.br

Continuação do Parecer: 5.397.043

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado "aprovado" por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado deste CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

Lembramos que é dever do pesquisador responsável, ao término da pesquisa e conforme o cronograma informado à Plataforma Brasil, apresentar o relatório final da mesma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1885866.pdf	08/04/2022 11:58:08		Aceito
Outros	carta_justificativa_CEP_ok.pdf	08/04/2022 11:56:24	Cybelle Cristina Ferreira do Amaral	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_pesquisa_v3_ok.pdf	08/04/2022 11:17:19	Cybelle Cristina Ferreira do Amaral	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores_dppe_v3.pdf	08/04/2022 11:16:29	Cybelle Cristina Ferreira do Amaral	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_PB.pdf	15/02/2022 21:03:44	Cybelle Cristina Ferreira do Amaral	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Eng. Lutz Edmundo Carrão Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO CEP: 17.033-360
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3103-9400 Fax: (14)3103-9400 E-mail: cepesquisa.fc@unesp.br

Página 03 de 04

Continuação do Parecer: 5.397.043

BAURU, 09 de Maio de 2022

Assinado por:
Mário Lázaro Camargo
(Coordenador(a))

ANEXO B – Autorização Final da Secretaria Municipal de Educação de Bauru



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BAURU

Estado de São Paulo

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Fone – (014) 3234-1977

End.: Alameda Dama da Noite 3-14

Parque Vista Alegre



Bauru, 10 de maio de 2022.

Autorização

A Secretaria Municipal da Educação, por meio do Departamento de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais, Divisão de Pesquisas e Projetos Educacionais, autoriza a Cybelle Cristina Ferreira do Amaral e Daniela Melaré Vieira de Barros a desenvolverem o projeto intitulado **“Um (re)pensar sobre a formação docente por meio dos ADAs para o ensino do conceito matemático”** junto ao coordenador de área de matemática e diretora de divisão de formação continuada do Departamento de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais, bem como 30 professores (as) pedagogos (as), professores (as) que atuam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I. Estes profissionais possuem autonomia para a decisão de participar da pesquisa, de acordo com suas disponibilidades e aceite.

Atenciosamente,

Prof. Dra. Lígia Maria Remaeh Ramazzini
Diretora de Divisão de Projetos e Pesquisas Educacionais
Divisão de Planejamento, Projetos e Pesquisas Educacionais