

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Ana Cláudia Zanin Cocenza

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: caminhos e reflexões**

Taubaté – SP

2022

Ana Cláudia Zanin Cocenza

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL: caminhos e reflexões**

Dissertação apresentada à Banca de Defesa da Universidade de Taubaté para obtenção do Título de Mestre pelo Mestrado Profissional em Educação Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para a Educação Básica.

Linha de Pesquisa: Formação Docente e Desenvolvimento Profissional.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Teresa de Moura Ribeiro.

Taubaté – SP

2022

**SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS – SIBi
GRUPO ESPECIAL DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO – GETI
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

C659e Cocenza, Ana Cláudia Zanin

O ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: caminhos e reflexões / Ana Cláudia Zanin
Cocenza. -- 2022.

226 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté,
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2022.

Orientação: Profa. Dra. Maria Teresa de Moura Ribeiro,
Departamento de Pedagogia.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Anos iniciais do Ensino Fundamental. 3. Professores - Formação. I. Universidade de Taubaté. Programa de Pós-graduação em Educação. II. Título.

CDD – 370

ANA CLÁUDIA ZANIN COCENZA

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: caminhos e reflexões**

Dissertação apresentada à Banca de Defesa da
Universidade de Taubaté para obtenção do Título
de Mestre pelo Mestrado Profissional em
Educação Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para a
Educação Básica.

Linha de Pesquisa: Formação Docente e
Desenvolvimento Profissional.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Teresa de Moura
Ribeiro.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Teresa de Moura Ribeiro – Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Profa. Edda Curi – Universidade Cruzeiro do Sul

Assinatura _____

Profa. Dra. Ana Maria Gimenes Corrêa Calil – Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos, por serem sempre minha força e meu apoio incondicional. Dedico também ao meu filho, minha inspiração, e esposo pela parceria incansável.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, acima de tudo. Agradeço pela vida, pela sabedoria, pela resiliência e pelas conquistas alcançadas no caminho.

Aos meus pais, Marcelo e Teresa, pelo amor, incentivo aos estudos e significado de família.

Aos meus irmãos, cunhada e cunhados, pelo precioso apoio nesta trajetória.

Ao Thiago Wylli, meu amado marido... obrigada por dividir a sua vida e os seus sonhos comigo, por me fazer acreditar que seria capaz de superar todas as adversidades, por compreender minhas ausências e por cuidar da nossa família.

Às minhas amigas Darina e Drielly, companheiras da profissão, do mestrado e da vida, pelas palavras sábias, conexão e imenso carinho. Esta trajetória foi concluída porque vocês estiveram ao meu lado.

Ao Secretário de Educação, professores participantes e equipe gestora das escolas selecionadas, pela oportunidade e apoio no desenvolvimento deste estudo.

Agradeço à Profa. Dra. Ana Maria Gimenez Corrêa Calil, querida professora Ana, que aceitou fazer parte da banca examinadora e – desde a apresentação no Seminário I, depois na qualificação – contribuiu com oportunas orientações a respeito do tema e da produção desta pesquisa. Sempre generosa e assertiva nas sugestões, ajudou-me a enriquecer o trabalho.

Agradeço à Profa. Dra. Edda Curi, por ter contribuído com a minha pesquisa, inicialmente com seus textos sobre o tema pesquisado e, depois, com suas observações e sugestões valiosas em minha banca de qualificação. Suas palavras de incentivo e atenção fizeram a diferença na conclusão deste trabalho. Foi uma honra tê-la naquela ocasião, assim como o é, agora, na banca de defesa.

À professora Dra. Maria Teresa de Moura Ribeiro, por me orientar na realização desta pesquisa, pelos seus ensinamentos, pela segurança em superar os desafios encontrados, pelas oportunidades de diálogo e de aprendizagem que contribuíram significativamente para meu desenvolvimento profissional, suas orientações ampliaram minhas compreensões sobre a Educação, a formação de professores e o ensino de Matemática.

*Fé na vida, fé no homem, fé no que virá,
nós podemos tudo, nós podemos mais,
vamos lá fazer o que será.*

Gonzaguinha

RESUMO

A Educação Matemática deve ser pensada como construção e apropriação de conhecimentos que permitam ao aluno compreender e transformar sua realidade. No entanto, índices de avaliações externas como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) demonstram que a aprendizagem do componente curricular nas escolas brasileiras é insatisfatória. A pesquisa está centrada nos resultados de avaliações diagnósticas do sistema de ensino municipal aplicadas na chegada dos alunos ao 6º ano do Ensino Fundamental nos anos letivos de 2018 e 2019. De abordagem qualitativa, este trabalho procurou identificar quais são as principais dificuldades em Matemática apresentadas pelos alunos ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental em um município do interior paulista e realizar formação continuada remota para os docentes dos anos iniciais da Educação Básica. O processo de formação priorizou a reflexão sobre alternativas para a prática profissional e a consolidação de conceitos matemáticos, explorando a estreita relação entre o processo de ensino e de aprendizagem nessa área. Os estudos de Boaler (2018), Nacarato, Mengali e Passos (2009), Shulman (1992), Curi (2005), Pires (2012) e Huberman (2000) são algumas das fundamentações teóricas deste trabalho. O critério para participação desta pesquisa foi a adesão ao convite realizado aos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil de duas escolas da rede pública de ensino do município selecionado. Utilizamos como instrumentos de pesquisa a análise documental, oficinas de formação continuada, formulários avaliativos e diário de campo. Os resultados evidenciam que as trajetórias vivenciadas pelo professor ao longo da vida podem influenciar o modo como ele desenvolve sua prática profissional. Aspectos como organização do ensino, insegurança quanto às perspectivas teóricas e conceituais da disciplina, conhecimentos necessários para ensinar Matemática, desafios presentes no contexto escolar e necessidades formativas são alguns indicadores revelados neste estudo. Esperamos que a pesquisa contribua para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em Matemática suscitando estudos, pesquisas e debates sobre o processo de ensino e aprendizagem no cotidiano escolar, num movimento de ação-reflexão-ação dos professores envolvidos. Como produto, apresentamos uma proposta de formação continuada com o propósito de estender o trabalho desenvolvido a todos os docentes da rede municipal investigada.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Matemática. Anos iniciais do Ensino Fundamental. Formação continuada de professores.

ABSTRACT

Mathematics Education should be thought of as the construction and appropriation of knowledge that allows the student to understand and transform their reality. However, external assessment indexes such as the Basic Education Assessment System (SAEB) and the International Student Assessment Program (PISA) demonstrate that the learning of the curriculum component in Brazilian schools is unsatisfactory. The research is focused on the results of diagnostic evaluations of the municipal education system applied to the arrival of students to the 6th year of Elementary School in the academic years of 2018 and 2019. From a qualitative approach, this work sought to identify the main difficulties in Mathematics presented by the students. students when completing the initial years of Elementary School in a city in the interior of São Paulo and carrying out remote continuous training for teachers of the initial years of Basic Education. The training process prioritized reflection on alternatives for professional practice and the consolidation of mathematical concepts, exploring the close relationship between the teaching and learning process in this area. The studies by Boaler (2018), Nacarato, Mengali and Passos (2009), Shulman (1992), Curi (2005), Pires (2012) and Huberman (2000) are some of the theoretical foundations of this work. The criterion for participating in this research was adherence to the invitation made to teachers in the early years of Elementary School and Early Childhood Education from two public schools in the selected municipality. Document analysis, continuing education workshops, evaluation forms and a field diary were used as research instruments. The results show that the trajectories experienced by teachers throughout their lives can influence the way they develop their professional practice. Aspects such as teaching organization, insecurity regarding the theoretical and conceptual perspectives of the subject, knowledge needed to teach Mathematics, challenges present in the school context and training needs are some indicators revealed in this study. We hope that the research will contribute to the improvement of the quality of teaching and learning in Mathematics, raising studies, research and debates on the teaching and learning process in everyday school life, in a movement of action-reflection-action of the teachers involved. As a product, we present a proposal for continuing education with the purpose of extending the work developed to all teachers of the investigated municipal network.

KEYWORDS: Teaching Mathematics. Early Years of Elementary School. Continuing teacher training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aprendizado adequado em Matemática: Brasil	13
Figura 2 – Aprendizado adequado em Matemática: Município	14
Figura 3 – IDEB: Resultados e Metas para os Anos Iniciais do EF	34
Figura 4 – IDEB: Resultados e Metas para os Anos Finais do EF	34
Figura 5 – IDEB: Resultados e Metas para o Ensino Médio	35
Figura 6 – Apresentação da proposta	66
Figura 7 – Movimento do 2º encontro	67
Figura 8 – Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático	68
Figura 9 – Movimento do 3º encontro	68
Figura 10 – Movimento do 4º encontro	69
Figura 11 – Movimento do 5º encontro	70
Figura 12 – Movimento do 6º encontro	71
Figura 13 – Movimento do 7º encontro	72
Figura 14 – Encontro final - nuvem de palavras	73
Figura 15 – Movimento do último encontro	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultado da busca por temas correlatos	21
Quadro 2 – Resultado da Prova Brasil – 5º Ano do EF – Matemática	35
Quadro 3 – Áreas cerebrais envolvidas nas habilidades matemáticas	52
Quadro 4 – Análise documental	59
Quadro 5 – Organização do espaço formativo	61
Quadro 6 – Elementos aglutinadores e categorias iniciais	79
Quadro 7 – Caracterização dos participantes	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Avaliação do conteúdo do 4º encontro	74
Gráfico 2 – Avaliação das metodologias adotadas no 4º encontro	74
Gráfico 3 – Avaliação do nível de aprendizado do 4º encontro	75
Gráfico 4 – Avaliação da habilidade e receptividade da pesquisadora no 4º encontro	75
Gráfico 5 – Interesse na participação	76
Gráfico 6 – Tempo de atuação na Educação	83
Gráfico 7 – Formação inicial dos professores participantes	85
Gráfico 8 – Motivações para a participação	86

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Trajetórias marcantes para o docente	86
Esquema 2 – Organização do ensino	91
Esquema 3 – Conhecimentos necessários para ensinar Matemática	95
Esquema 4 – Formação continuada	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	–	Análise de Conteúdo
ANA	–	Avaliação Nacional da Alfabetização
ANEBC	–	Avaliação Nacional da Educação Básica
ANRESC	–	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
BDTD	–	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	–	Base Nacional Comum Curricular
CEP-UNITAU	–	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté
CFE	–	Conselho Federal de Educação
CNE	–	Conselho Nacional de Educação
CP	–	Conselho Pleno
DCNs	–	Diretrizes Curriculares Nacionais
EJA	–	Educação de Jovens e Adultos
HTPC	–	Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo
INEP	–	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDBEN	–	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PEB	–	Professor de Educação Básica
PISA	–	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAEB	–	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SciELO	–	Scientific Electronic Library Online
SNC	–	Sistema Nervoso Central

SUMÁRIO

TRAJETÓRIA PESSOAL, FORMATIVA E PROFISSIONAL

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Relevância do Estudo / Justificativa	12
1.2 Delimitação do Estudo	15
1.3 Problema	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivo Geral	18
1.4.2 Objetivos Específicos	18
1.5 Organização do Trabalho	19
2 ENTRELAÇANDO IDEIAS: REFLEXÕES INICIAIS PARA A PESQUISA	20
2.1 Panorama das pesquisas correlatas	20
2.2 Diálogo com as pesquisas e o tema em questão	22
3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	28
3.1 Organização do ensino e conhecimentos docente em prol da aprendizagem	28
3.2 Indicadores da aprendizagem matemática brasileira	33
3.3 O professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	36
3.4 A formação de professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do EF	39
3.5 Neurociências e Educação: caminhos para a aprendizagem de Matemática	48
4 METODOLOGIA	55
4.1 Tipo de pesquisa	56
4.2 Participantes e contexto em foco	57
4.3 Instrumentos de pesquisa	57
4.4 Procedimentos para coleta de dados	59
4.4.1 Percurso formativo dos docentes	65

4.4.2 Avaliação dos encontros formativos	74
4.5 Procedimentos para análise de dados	76
5 O MOVIMENTO DAS ANÁLISES CONSTITUÍDAS	79
5.1 Caracterização dos participantes	80
5.2 Educação Matemática nos anos iniciais: trajetórias marcantes para o docente	86
5.3 Prática pedagógica e conhecimentos essenciais para o ensino	91
5.4 Formação continuada na percepção dos docentes participantes	98
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICE I – ROTEIRO DE TRABALHO	118
APÊNDICE II – PRIMEIRO ENCONTRO FORMATIVO	119
APÊNDICE III – SEGUNDO ENCONTRO FORMATIVO	123
APÊNDICE IV – TERCEIRO ENCONTRO FORMATIVO	134
APÊNDICE V – QUARTO ENCONTRO FORMATIVO	143
APÊNDICE VI – QUINTO ENCONTRO FORMATIVO	150
APÊNDICE VII – SEXTO ENCONTRO FORMATIVO	158
APÊNDICE VIII – SÉTIMO ENCONTRO FORMATIVO	167
APÊNDICE IX – OITAVO ENCONTRO FORMATIVO	174
APÊNDICE X – FORMULÁRIO AVALIATIVO I	182
APÊNDICE XI – FORMULÁRIO AVALIATIVO II	189
APÊNDICE XII – FORMULÁRIO AVALIATIVO III	193
APÊNDICE XIII – PRODUTO TÉCNICO EDUCACIONAL	197
ANEXO I – DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA	207
ANEXO II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	208

ANEXO III – OFÍCIO À INSTITUIÇÃO	210
ANEXO IV – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR	211
ANEXO V – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	212

TRAJETÓRIA PESSOAL, FORMATIVA E PROFISSIONAL

Natural de Lorena/SP e residente em Canas/SP, cidades do Vale do Paraíba paulista, estudei todo o Ensino Fundamental e Ensino Médio na rede pública de ensino. A primeira etapa da escolarização foi realizada em Canas na E.E. Prof.^a “Alice Vilela Galvão” e, a segunda, na ETEC de Cachoeira Paulista/SP.

Licenciada em Matemática pela UNISAL – Universidade Salesiana de Lorena/SP, em 2006, e Pós-Graduada em Gestão Educacional pela mesma instituição em 2009, fiz da paixão e do encantamento pela área, minha profissão. Nesse período, fui aprovada em dois concursos públicos.

Iniciei minha prática docente na rede municipal de Canas em 2006 e, no ano seguinte, na rede municipal de Taubaté. Logo em seguida, em 2008, efetivei-me na rede municipal de Cruzeiro, cidade em que atuo desde então.

Cursar o Mestrado Profissional em Educação representou uma valiosa oportunidade de crescimento pessoal e desenvolvimento profissional. Tenho a saborosa sensação de que essa nova formação acadêmica muito contribuirá para o aperfeiçoamento de minha prática profissional. Entre outras experiências, por meio dele, em setembro de 2021, pude participar de uma roda de conversa sobre tópicos de Geometria com os alunos do quarto semestre do curso de Pedagogia da Universidade de Taubaté.

O percurso inicial

Minha infância foi muito boa. De família numerosa com muitos tios e primos, pude brincar livremente e hoje tenho muitas recordações afetivas dessa época. Festas, viagens, brincadeiras, atividades escolares e familiares deixaram marcas significativas na minha vida.

A convivência com os primos de mesma idade permitiu uma vida de aventuras e criatividade na escola e fora dela. Éramos muito unidos nas travessuras e passávamos longas horas descobrindo um mundo de possibilidades.

Aos cinco anos iniciei a vida escolar e foi um tanto quanto traumático. Deixei de frequentar a pré-escola depois de alguns dias de aula. Diariamente, uma colega de classe fazia ameaças e me agredia fisicamente. Chorava o tempo todo e as professoras não entendiam o motivo. Algumas vezes, minha mãe tinha que me buscar antes do horário pois ninguém conseguia me acalmar, outras, passava toda a aula sentada na cadeira da professora ou em seu colo.

Já no Ensino Fundamental foi diferente. Amava frequentar a escola e tinha muita admiração pelas professoras. Não apresentava dificuldades com as atividades propostas e, muitas vezes, dirigia momentos de estudo com os colegas. Fui representante de classe, ajudante dos professores e sempre estive envolvida nos projetos escolares.

No Ensino Médio passei a estudar em Cachoeira Paulista/SP. Encerrou-se um tempo de familiarização com a única escola de Ensino Fundamental da minha cidade e muitos colegas foram estudar em outros municípios. Conhecer adolescentes de outros lugares, estudar numa escola técnica e fazer novos amigos foi muito importante na minha vida. Nessa época, descobri interesses novos e vivi experiências incríveis. Dezoito anos mais tarde, tornei-me esposa de um amigo e colega de classe do Ensino Médio.

Com dezessete anos tinha clareza da preferência pela área de exatas, porém, não tinha certeza do que cursar na graduação. Relutava em aceitar a licenciatura, mas não era atraída pelos demais cursos oferecidos na universidade que pretendia estudar. Assim, prestei o vestibular para Matemática na mesma época que consegui meu primeiro emprego na área administrativa.

Os anos da graduação foram intensos e somaram novos amigos e muitos conhecimentos. Inicialmente, não tinha a intenção de lecionar, mas com o passar dos semestres, essa vontade floresceu e, no último ano da licenciatura, dediquei-me aos estudos para os concursos públicos.

As vivências pessoais são elementos de formação e da trajetória profissional dos docentes. Nóvoa (1992), considera a história de vida de um educador um rico material para estudos e pesquisas direcionadas à formação e à prática profissional docentes.

O ingresso na profissão

Iniciei à docência em 2006, na E. M. “Prof.^a Alice Vilela Galvão”, na cidade em que moro. Foi nessa escola que estudei todo o Ensino Fundamental e me formei, em 1997. Retornar à escola trouxe-me doces lembranças, bons reencontros com antigos professores e grata oportunidade de novas amizades profissionais, dentre elas, uma que se consolidou como presente na vida, minha querida amiga e comadre Drielly.

Tardif & Raymond (2000, p. 223) evidenciam “a importância da história de vida dos professores, em particular a de sua socialização escolar, tanto no que diz respeito à escolha da carreira e ao estilo de ensino quanto no que se refere à relação afetiva e personalizada no trabalho”.

As primeiras experiências profissionais foram desafiadoras. Senti muita insegurança em lidar com os conflitos em sala de aula. Turmas cheias, alguns alunos desmotivados e outros indisciplinados tornaram os primeiros dias difíceis. Tive a sorte de trabalhar pouco tempo como professora eventual e, logo no primeiro bimestre, consegui assumir uma classe até o final do ano. Marcelo (2009) explica que a nossa identidade docente é constituída de forma progressiva. Os professores iniciantes ingressam com o conhecimento teórico, mas a prática profissional advém no exercício da profissão.

A inserção profissional no ensino é o período de tempo que abarca os primeiros anos, nos quais os professores hão de realizar a transição de estudantes a docentes. É um período de tensões e aprendizagens intensivas, em contextos geralmente desconhecidos, e durante o qual os professores principiantes devem adquirir conhecimento profissional, além de conseguirem manter um certo equilíbrio pessoal. (MARCELO, 2009, p. 127).

Tardif (2000, p. 229) também esclarece a compreensão dos elementos que constituem o trabalho docente: “essa tomada de consciência em relação aos diferentes elementos que fundamentam a profissão e sua integração na situação de trabalho leva à construção gradual de uma identidade profissional”.

No ano seguinte assumi um cargo na cidade de Taubaté e continuei contratada na minha cidade. Conciliava as duas prefeituras nos períodos matutino e vespertino. Saía muito cedo de casa para trabalhar, mas sentia prazer ao ensinar. Nesse segundo ano de experiência profissional, aprendi muito. Já conseguia lidar melhor com os conflitos em sala de aula e recebi bastante apoio de uma diretora de escola. A superação das dificuldades iniciais fez parte do meu desenvolvimento profissional. Lantheaume (2012) pontua que:

Os professores gastam muita energia e inteligência inventando soluções para os obstáculos do trabalho. Não se trata de um epifenômeno periférico que só se manifestaria em caso de crise aguda, mas faz parte do ofício. A busca de soluções para minorar, evitar, neutralizar, relativizar, contornar as dificuldades está incluída nas próprias tarefas. É um objetivo integrado à sua realização (LANTHEAUME, 2012, p. 386).

Em 2008, assumi um cargo na prefeitura municipal de Cruzeiro e deixei o município de Taubaté. Por continuar trabalhando em Canas, seria mais fácil conciliar com o novo município e menos cansativo pela viagem. Na nova escola, tive outra grata oportunidade: conhecer uma das poucas e melhores amigas da vida, parceira de trabalho e mestrado, Darina.

A vontade de crescer profissionalmente e adquirir novos conhecimentos levaram-me às Pós-Graduações. Fiz o curso de Gestão Educacional em 2009 e Direito Educacional, em

2014. Nesse caminhar, percebi o trabalho do professor como “artesão do ensino, aquele que lhe confere o domínio completo de seu trabalho, planeja, elege suas ferramentas, executa seu trabalho e é seu crítico, ao analisar seu projeto pedagógico” (MOURA, 1993, p. 56).

Permaneci em sala de aula por nove anos e tive duas oportunidades de assumir funções de gestão. Na época, não achei interessante fazê-lo por acumular cargo em outra cidade. Foi então, em 2017, que decidi aceitar o segundo convite do secretário de educação para assumir a Assistência Pedagógica de Matemática e Ciências no município, mesmo ano que ingressei na rede privada de ensino, pois continuar lecionando sempre foi significativo para mim.

Desde então, concilio minha jornada de trabalho com a função de assistente pedagógica e as aulas de Matemática e Educação Financeira da rede particular. Muito conhecimento adquiri nesses últimos anos e a necessidade de aprender mais sobre formação docente e desenvolvimento profissional trouxeram-me ao mestrado. Investigar os desafios do ensino de Matemática e as possibilidades para sua melhoria na rede em que atuo cresceram em mim. Shulman (2014) diz que “a formação do professor deve educar os professores para uma reflexão profunda sobre o ensino, sobre o que estão fazendo com uma adequada base de fatos, princípios e experiências”. Acredito que o Mestrado Profissional em Educação seja um dos possíveis caminhos.

A escrita desta trajetória profissional permitiu o acesso à memória e, como retrata Bosi (1994),

na maior parte das vezes, lembrar não é reviver, mas refazer, reconstruir, repensar, com imagens e ideias de hoje, as experiências do passado. A memória não é sonho, é trabalho. Se assim é, deve-se duvidar da sobrevivência do passado, "tal como foi", e que se daria no inconsciente de cada sujeito. A lembrança é uma imagem construída pelos materiais que estão, agora, à nossa disposição, no conjunto de representações que povoam nossa consciência atual. Por mais nítida que nos pareça à lembrança de um fato antigo, ela não é a mesma imagem que experimentamos na infância, porque nós não somos os mesmos de então e porque nossa percepção alterou-se e, com ela, nossas ideias, nossos juízos de realidade e de valor. O simples fato de lembrar o passado, no presente, exclui a identidade entre as imagens de um e de outro, e propõe a sua diferença em termos de ponto de vista (BOSI, 1994, p.55).

A lembrança do passado fomenta as reflexões sobre as ações do presente e o desejo de planejar o futuro, impulsionando-nos a alcançar novas conquistas enfrentando os inúmeros desafios de nosso dia a dia. Soares (1991, p.28), fundamenta o memorial profissional de maneira poética:

Vamos bordando a nossa vida, sem conhecer por inteiro o risco; representamos o nosso papel, sem conhecer por inteiro a peça. De vez em quando, voltamos a olhar o bordado já feito e sob ele desvendamos o risco do desconhecido; ou para as cenas já

representadas, e lemos o texto, antes ignorado. E é então que se pode escrever- como agora faço – a “história”.

A incumbência de descrever minha trajetória pessoal e profissional foi desafiadora, mas, ao olhar para o bordado construído nesta caminhada, percebo o quanto me desenvolvi como pessoa por meio da profissão docente.

1 INTRODUÇÃO

Isso de começar não é fácil. Muito mais simples é acabar. Pinga-se um ponto final e pronto; ou então escreve-se um latinzinho: FINIS. Mas começar é terrível.
Memórias de Emília
Monteiro Lobato

Neste capítulo, apresentaremos o contexto geral da pesquisa, bem como a delimitação de seu objeto e dos objetivos pretendidos com o seu desenvolvimento. Buscou-se esclarecer a origem e os fundamentos que embasam o tema, apresentando-se a justificativa e a relevância do estudo, a partir da caracterização do problema.

Desde os meus primeiros anos escolares, o interesse pela área de exatas era notável. Curiosa e investigativa, fiz deste encantamento minha profissão. Licenciada em Matemática desde 2006, assumi um cargo público como professora da disciplina em 2007. Desde então, procuro encontrar caminhos para levar esse interesse e aprendizado a todos os alunos que acompanho.

Em minha trajetória profissional concluí as especializações em Gestão Educacional e Direito Educacional. Recebi algumas propostas de trabalho na área de gestão escolar e, em 2017, aceitei o segundo convite, do então Secretário de Educação, para assumir a função de Assistente Pedagógica de Matemática e Ciências da rede municipal na qual sou efetiva. No mesmo ano, também iniciei a docência na rede privada, atuando como professora de Desenho Geométrico e, atualmente, de Matemática e de Educação Financeira nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, respectivamente.

Lecionar Matemática sempre foi interessante e desafiador. Avaliar as práticas pedagógicas, escolher estratégias e metodologias de ensino, refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem deixavam-me intrigada. O convite para trabalhar na Secretaria Municipal de Educação poderia ser a oportunidade de buscar respostas para muitas indagações. As inquietações advindas dos debates relacionados à Educação, em especial, aos desafios do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, despertaram o interesse em investigar a temática no Mestrado Profissional. Obstáculos como o receio à disciplina, o temor de docentes que a lecionam, os traumas experienciados pelos professores ainda crianças e fatores como o contexto de vivência dos discentes, infraestrutura das escolas, metodologias de ensino, formação de professores, entre outros, contribuem para os problemas encontrados.

Para Fiorentini, Passos e Lima (2016), o dia a dia das escolas mostra que ainda há muita coisa a se fazer e a se pesquisar para que a Educação Matemática tenha seu devido destaque nessa etapa. Desde então, em constantes formações, vivenciando outras realidades e trocas de experiências com a equipe técnica da Secretaria de Educação, gestores, coordenadores pedagógicos e docentes especialistas da rede, tenho procurado contribuir com os projetos desenvolvidos e os encaminhamentos didático-pedagógicos da área.

Uma das minhas atribuições como Assistente Pedagógica é propor avaliações periódicas aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal, a fim de diagnosticar deficiências na aprendizagem e acompanhar o nível de proficiência demonstrada na disciplina. Por meio da análise dos registros de resultados dessas avaliações, discussões em encontros formativos na rede de ensino e dados informais indicados pelos docentes especialistas, foi possível levantar os objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos para os alunos ingressantes nos anos finais do Ensino Fundamental. Nesse trabalho, realizamos estudos e reflexões sobre os dados coletados nos anos de 2018 e 2019 na rede municipal investigada e propusemos momentos formativos para os docentes dos anos iniciais da Educação Básica, a partir da análise desses resultados. Nosso pressuposto era que os docentes polivalentes que apresentam tais objetos de conhecimento matemáticos aos alunos dos anos iniciais pudessem refletir sobre a temática e discutir estratégias didáticas com o propósito de apoiar a prática docente na busca de melhorias na qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

O assunto ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental insere-se na área de concentração das análises e pesquisas desenvolvidas no grupo de pesquisa intitulado Educação: desenvolvimento profissional, diversidade e metodologias. A pesquisa está vinculada à linha de pesquisa Formação Docente e Desenvolvimento Profissional do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional e Educação da Universidade de Taubaté – MPE UNITAU, junto ao Projeto de Pesquisa Processos e Práticas de formação, cujo objetivo é estudar os processos de formação docente para a Educação Básica, políticas de formação continuada, na perspectiva do desenvolvimento profissional. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEP-UNITAU sob o número CAAE 39818820.5.0000.5501.

O interesse pela pesquisa corroborou com a intencionalidade pedagógica de diagnosticar esses objetos de conhecimento considerados críticos e a proposta dos momentos formativos acolheu profissionais técnicos em desenvolvimento escolar que possuem formação inicial em Pedagogia e são responsáveis por acompanhar os estudantes em sala de aula e

participam do planejamento de ações pedagógicas junto aos docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, docentes que atuam na Educação Infantil, uma vez que este profissional polivalente não é exclusivo desta etapa de escolarização e, por ocasião da atribuição de aulas, pode transitar entre os anos iniciais do Ensino Fundamental, docentes especialistas em Educação Física e Educação Especial que atuam nos anos iniciais da escolarização básica e membros da equipe gestora da unidade escolar e da Secretaria de Educação¹.

Pesquisadoras como Curi (2005), Costa (2008) e Pires (2012) afirmam que muitos professores dos anos iniciais apresentam grande dificuldade em desenvolver os conteúdos matemáticos. A formação matemática desses professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo Nacarato et al. (2011), muitas vezes, é centrada em processos metodológicos que desconsideram os fundamentos matemáticos, implicando em uma formação com lacunas conceituais nesta área. As ações docentes revelam o modo como entendem e concebem a disciplina, refletindo diretamente no processo de ensino e aprendizagem. Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 35) revelam outra fragilidade em seus estudos: “[...] é impossível ensinar aquilo sobre o que não se tem um domínio conceitual”.

Dessa maneira, o contato com as realidades vivenciadas nas escolas municipais e as evidências de questões inerentes às práticas de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, elucidam os desafios encontrados no ensino e na aprendizagem da disciplina. Por meio de um grupo formativo envolvendo professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na Educação Infantil, buscou-se discutir os desafios e as dificuldades enfrentadas, os conceitos matemáticos e as lacunas na formação profissional dos envolvidos e a reflexão sobre as possibilidades de práticas e estratégias didáticas.

1.1 Relevância do Estudo / Justificativa

Diante de novas demandas, constantes mudanças e transformações econômicas e sociais, a educação escolar revela-se cada vez mais desafiadora. A visão do aluno como mero espectador e receptor de conteúdos acadêmicos está ultrapassada.

¹ A partir deste momento, os profissionais participantes da pesquisa serão citados como professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na Educação Infantil.

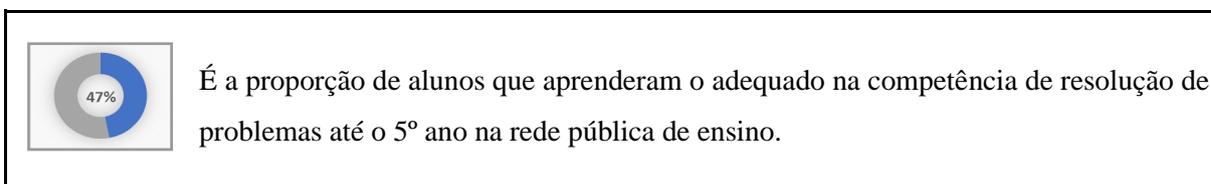
Buscando dar uma unidade no processo de ensino, o Conselho Nacional de Educação – CNE elaborou as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais – DCNs que são o conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos em cada etapa e modalidade da Educação Básica, que orientarão as escolas brasileiras dos sistemas de ensino, na organização, na articulação, no desenvolvimento e na avaliação de suas propostas pedagógicas (BRASIL, 2013). As Diretrizes Curriculares Nacionais têm origem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, de 1996, e apresentam documentos complementares à Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

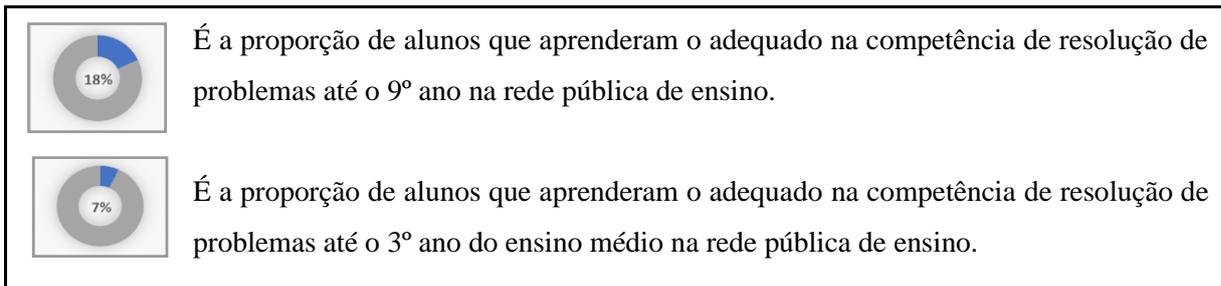
Como documento de caráter normativo que define um conjunto de aprendizagens e conteúdos essenciais e indispensáveis ao longo das etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, a BNCC (BRASIL, 2017) orienta a formulação de habilidades a serem desenvolvidas em todas as áreas de conhecimento. Com a pretensão de promover transformações significativas na comunidade escolar, define conteúdos e metas gerais, recomenda a formação continuada do professor para ressignificar suas práticas metodológicas e promover o protagonismo dos alunos, ratifica que o uso das tecnologias potencializa o ensino e esclarece que as competências socioemocionais integram o contexto da aprendizagem para o enfrentamento das questões do século XXI.

Perante a complexidade encontrada para o desenvolvimento educacional adequado no país, índices do universo total de escolas das redes pública e privada relativos à situação de aprendizagem matemática, apontam uma situação bastante preocupante. Avaliações externas como o Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA demonstram que o nível de aprendizagem na disciplina é insuficiente. Do ponto de vista pedagógico, a maioria dos estudantes não é capaz de resolver problemas com operações fundamentais com números naturais ou reconhecer o gráfico de função a partir de valores fornecidos em um texto.

Com base nos resultados da Prova Brasil 2019, a Figura 1 apresenta a proporção de alunos da rede pública de ensino, em esfera nacional, com aprendizado adequado em Matemática à sua etapa escolar.

Figura 1 – Aprendizado adequado em Matemática: Brasil

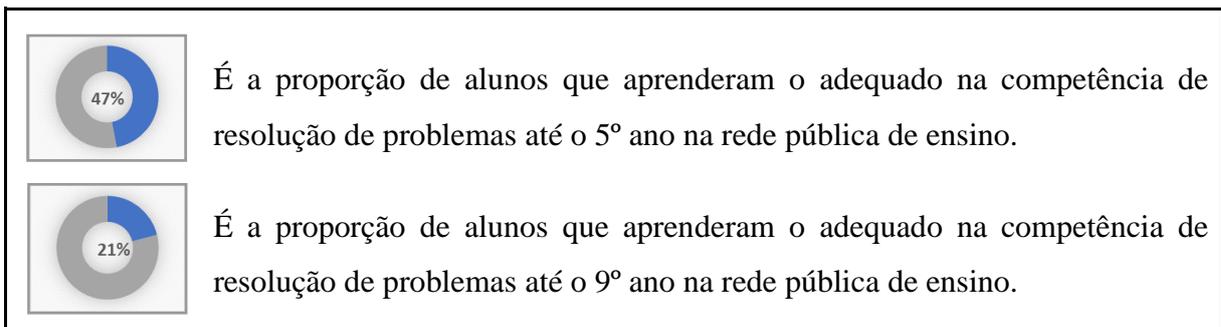




Fonte: QEdu, 2022, adaptado pela pesquisadora.

Ao analisar os índices da última edição da Prova Brasil referentes à rede municipal de ensino na qual a pesquisa foi desenvolvida constata-se, conforme apresentado na Figura 2, que a problemática encontrada no cenário nacional também é uma realidade presente no município em questão.

Figura 2 - Aprendizado adequado em Matemática: Município



Fonte: QEdu, 2022, adaptado pela pesquisadora.

Sendo a Matemática um dos componentes curriculares que ocasiona o maior índice de alunos em recuperação e reprovação, um estudo visando conhecer as principais dificuldades de aprendizagem na disciplina justifica-se pelo fato do ensino da matemática apresentar-se como um problema, e a discussão de possíveis estratégias didáticas com os docentes possibilitaria reflexões sobre os processos educativos.

Muitos fatores influenciam o ensino de Matemática e um deles é a apreensão e insegurança dos professores em desenvolver suas práticas pedagógicas voltadas à disciplina. Muitas vezes, por não ter domínio ou conhecimentos específicos, o professor utiliza referências dos docentes de sua trajetória escolar, enquanto era aluno e, esse fato, pode contribuir para a fragilidade no ensino da disciplina. Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 22) apontam em seus estudos que “[...] as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da

sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos”.

É comum nos depararmos com um reduzido número de horas voltadas à formação matemática nos cursos de Licenciatura em Pedagogia. Diante dessa problemática, abordagens aligeiradas e superficiais dos conhecimentos teóricos da disciplina são comuns.

Neste cenário, a formação continuada de professores por meio de encontros matemáticos com os objetivos de apropriação de conceitos, ampliação e atualização que visam promover a articulação entre estudos teórico-práticos, investigação e reflexão crítica sobre as estratégias didático-pedagógicas significativas na formação integral do aluno, tornam-se fundamentais para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem. Conforme Gatti (2013), a formação de professores deve ter como base a relação entre a teoria e a prática, de modo a articular o “[...] conhecimento acadêmico e conhecimento que vem com o exercício da profissão e com as experiências vividas em situações escolares na educação básica” (GATTI, 2013, p. 98).

Como proposta da pesquisa, a organização de um espaço de discussão e aprofundamento sobre os temas matemáticos elencados na análise dos resultados das avaliações diagnósticas aplicadas pela Secretaria Municipal de Educação nos anos de 2018 e 2019, buscou-se o desenvolvimento profissional por meio do compartilhamento de experiências pedagógicas e conhecimentos conceituais dos docentes participantes em um grupo formativo.

Portanto, diagnosticar os objetos de conhecimento matemáticos norteadores das principais dificuldades demonstradas pelos alunos ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental de certa rede municipal e realizar formação continuada remota para os docentes dos anos iniciais da Educação Básica, poderão favorecer a reflexão sobre alternativas para a prática pedagógica objetivando o aprendizado dos estudantes.

1.2 Delimitação do Estudo

O presente trabalho tem como objeto de pesquisa as dificuldades de aprendizagem em Matemática apresentadas por alunos concluintes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação continuada de docentes atuantes na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de certa cidade paulista da região do Vale do Paraíba.

A cidade possui 305.699 km² (trezentos e cinco mil seiscientos e noventa e nove quilômetros quadrados) de extensão territorial. Sua população é de aproximadamente 82.571 (oitenta e dois mil quinhentos e setenta e um) habitantes e suas principais atividades econômicas estão relacionadas à indústria, comércio e funcionalismo público.

O sistema público de ensino do referido município é composto por creches municipais de Educação Infantil, escolas municipais de Educação Infantil, Ensino Fundamental, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e escolas estaduais de Ensino Fundamental, Médio e Técnico.

A rede pública municipal de ensino possui 30 (trinta) unidades escolares de atendimento educacional infantil e fundamental. São 7070 (sete mil e setenta) alunos, sendo 3396 (três mil trezentos e noventa e seis) matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental e 1575 (mil quinhentos e setenta e cinco) nos anos finais.

O Regimento Comum das Escolas Municipais do Sistema de Ensino do município esclarece a organização do Ensino Fundamental em anos e ciclos:

a) Anos Iniciais:

- Ciclo I: 1º, 2º e 3º anos – etapa da alfabetização.
- Ciclo II: 4º e 5º anos – etapa de consolidação da alfabetização.

b) Anos Finais:

- Ciclo III: 6º e 7º anos – etapa de aprofundamento de conhecimentos.
- Ciclo IV: 8º e 9º anos – etapa de aprofundamento de conhecimentos.

A pesquisa está centrada nos resultados de avaliações do ensino regular do sistema municipal aplicada aos alunos matriculados nos 6º anos do Ensino Fundamental nos anos letivos de 2018 e 2019. Essas avaliações foram realizadas na chegada desses alunos ao 6º ano, sendo denominadas Avaliações Diagnósticas em Rede, com os objetivos de investigar as aprendizagens matemáticas obtidas nos anos iniciais e subsidiar o sistema de ensino e as escolas municipais nos esforços de melhoria da qualidade da Educação e da aprendizagem dos alunos. A escolha deu-se pelo fato de a pesquisadora atuar como Assistente Pedagógica de Matemática junto à Secretaria Municipal de Educação e perceber que a proficiência demonstrada por estes alunos, corrobora com dados oficiais sobre a aprendizagem da disciplina no país.

Os objetivos da pesquisa foram apresentados aos professores em duas unidades escolares da rede municipal de ensino no momento de encontro da Hora de Trabalho

Pedagógico Coletivo (HTPC). O convite foi feito aos docentes atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na Educação Infantil.

A primeira unidade atende os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e foi selecionada por ser a escola com o maior número de alunos da rede. Entretanto, a baixa adesão por parte dos professores (apenas quatro docentes manifestaram interesse e dois, de fato, inscreveram-se), fez com que a proposta fosse anunciada em outra escola. Desta vez, os profissionais da Secretaria Municipal de Educação fizeram a indicação. A segunda unidade atende a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental e vinte profissionais da instituição inscreveram-se. Além destes, dois membros da Secretaria Municipal de Educação compuseram o grupo de participantes. Ao todo, vinte e quatro docentes aceitaram o convite, mas, no decorrer dos encontros virtuais, dezoito permaneceram. Consideramos os vinte e quatro pelas falas e contribuições manifestadas nos momentos formativos.

1.3 Problema

O ensino da Matemática tem-se mostrado um problema em avaliações institucionais aplicadas nos sistemas de ensino. Em consonância com os pressupostos da BNCC (BRASIL, 2017), lecionar matemática significativamente exige inovações em algumas práticas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e alcançar a formação integral dos alunos. Nesse sentido, Boaler (2018) apresenta novas perspectivas de ensino da disciplina por meio da visualização, dos jogos e da investigação e aborda aspectos importantes no contexto atual do ensino da Matemática, propondo caminhos para novas trajetórias construídas pelos alunos e buscando romper mitos arraigados na sociedade. Em seus estudos, a autora afirma que “[...] sabemos que mensagens negativas e ruins ainda são passadas aos estudantes todos os dias - mensagens essas que não pretendem prejudicar, mas sabemos que podem colocar os alunos em uma trajetória matemática prejudicial e duradoura” (BOALER, 2018).

Diante do exposto, percebe-se as exigências para o ensino da disciplina e observa-se um grande número de alunos que chega aos anos finais do Ensino Fundamental apresentando dificuldades na aprendizagem de Matemática. Buscar a compreensão dos fatores que influenciam a relação entre o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, fez surgir o problema da atual pesquisa que se traduz em: **Quais são os objetos de conhecimento norteadores das principais dificuldades matemáticas apresentadas pelos alunos ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental em um**

município do interior paulista? É possível investigar e compreender as possíveis adversidades que ocorrem na aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Por meio do levantamento dos principais objetos de conhecimento considerados críticos na disciplina, buscou-se discutir estratégias didáticas e conceitos matemáticos em encontros formativos que pudessem auxiliar os docentes no processo de ensino e aprendizagem.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Identificar os objetos de conhecimento norteadores das principais dificuldades em Matemática demonstradas pelos alunos de certa rede municipal de ensino ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental e propor encontros formativos que permitam discutir com os docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil os objetos de conhecimento considerados críticos.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Levantar os objetos de conhecimento considerados críticos no componente curricular de Matemática por meio de avaliações diagnósticas do sistema de ensino aplicadas aos alunos concluintes dos anos iniciais, em seu ingresso no 6º ano do Ensino Fundamental de certa rede municipal.
- Realizar formação continuada remota com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil, tomando como base boas experiências encontradas na literatura e a prática do corpo docente envolvido, para discutir os resultados e refletir sobre alternativas didáticas.
- Apresentar o percurso formativo desenvolvido na pesquisa de modo a estender a proposta às demais unidades escolares da rede investigada.

1.5 Organização do Trabalho

Com o intuito de se atingir os objetivos traçados, traz-se o percurso da pesquisa organizado da seguinte forma: Apresentação do Memorial, Introdução, Revisão de Literatura, Metodologia, Resultados e Discussão, Considerações Finais, Referências, Apêndices e Anexos.

A Introdução subdivide-se em cinco subseções: Relevância do Estudo/Justificativa, Delimitação do Estudo, Problema, Objetivos e Organização do Trabalho.

Na sequência, no capítulo 2, são apresentados o panorama das pesquisas correlatas e o diálogo estabelecido com os trabalhos selecionados. A título de complementação dessa abordagem, no capítulo 3, são discutidos os pontos relevantes ao ensino e à aprendizagem de Matemática, bem como os indicadores dessa aprendizagem no país. Também se discute o papel do professor que leciona a disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a formação continuada desses docentes e as contribuições das neurociências para a Educação Matemática.

O capítulo 4 subdivide-se em quatro subseções: Tipo de pesquisa, Participantes e contexto em foco, Instrumentos de Pesquisa, Procedimentos para Coleta de Dados e Procedimentos para Análise de Dados.

Em seguida, o capítulo 5 sistematiza e discute os resultados da análise dos dados da pesquisa, como forma de elucidar os dados à luz da teoria que dialoga com esses resultados.

Nas considerações finais, apresenta-se uma síntese com os principais resultados do estudo, tendo em vista os objetivos elencados inicialmente, seguido das Referências, Apêndices e Anexos utilizados e elaborados pela pesquisadora e pela Universidade de Taubaté.

Dessarte, passaremos a tratar das pesquisas e produções acadêmicas selecionadas por apresentarem aderência a este trabalho.

2 ENTRELAÇANDO IDEIAS: REFLEXÕES INICIAIS PARA A PESQUISA

*Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe
pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos,
acrescentando a ele algo que fazemos.*

Paulo Freire

Esta revisão de literatura tem como objetivo apresentar as principais reflexões teóricas sobre os temas que envolvem o ensino e a aprendizagem de Matemática. Os desafios encontrados na pesquisa, levaram-nos à reflexão sobre as ações necessárias para realizá-la e, por isso, precisamos buscar o que já se produziu sobre a temática. De acordo com Ferreira,

O desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que se avoluma cada vez mais rapidamente e de divulgá-lo para a sociedade, todos esses pesquisadores trazem em comum a opção metodológica, por se constituírem pesquisas de levantamento e de avaliação do conhecimento sobre determinado tema (FERREIRA, 2002, p. 256).

Logo, conhecer o já construído, torna-se essencial para que possamos alicerçar nossos estudos e ampliar as nossas possibilidades de compreender os objetos de investigação. Seguimos, então, com um olhar para as produções acadêmicas que trouxeram as reflexões iniciais para este trabalho.

2.1 Panorama das pesquisas correlatas

Foi realizada uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no Banco de Dissertações e Livros da UNITAU e na biblioteca eletrônica digital SciELO entre os meses de junho e setembro de 2020. Usou-se, primeiramente, os descritores “dificuldades na aprendizagem de matemática” e “anos iniciais do ensino fundamental” para localizar trabalhos, na língua portuguesa, no período compreendido entre os anos de 2010 e 2020. Encontrou-se noventa títulos na BDTD, um artigo na base SciELO e nenhum trabalho no Banco de Dissertações da UNITAU. Em seguida, utilizou-se os descritores “dificuldades no ensino de matemática” e “anos iniciais do ensino fundamental”, no período compreendido entre os anos de 2010 a 2020 em língua portuguesa. Obteve-se um total de cento e vinte e cinco títulos entre teses e dissertações na BDTD, três artigos na SciELO e quatro trabalhos no

Banco de Dissertações da UNITAU. Procedeu-se a leitura de todos os títulos e resumos. Selecionou-se os que tinham mais aderência à pesquisa, conforme o exposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Resultado da busca por temas correlatos

Ano de defesa	Instituição de ensino	Título	Autor/a	Tipo de documento
2011	Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	A formação do pedagogo e o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Lima, Simone Marques.	Dissertação
2015	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC	Professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: aprendizagens da docência em um grupo colaborativo	Tanaka, Ana Lúcia Freire.	Dissertação
2016	Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE	Relação entre formação docente e desempenho de alunos nos anos iniciais do ensino fundamental na resolução de problemas matemáticos	Martins, Josiane Bernini Jorente.	Dissertação
2017	Universidade Estadual Paulista – UNESP	Resolução de problemas e o ensino dos conceitos aritméticos: percepções dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Faxina, Josiane.	Dissertação
2017	Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	Os desafios da aprendizagem matemática no ensino médio: um reflexo da aprendizagem matemática do Ensino Fundamental	Leseux, Sandro Luiz.	Dissertação
2018	Universidade Estadual da Paraíba - UEPB	O ensino de matemática, a neurociência e os games: desafios e possibilidades	Cavalcante, Marlon Tardelly Morais.	Dissertação
2018	Universidade de Caxias do Sul – USC	Neurociências: um saber importante para a efetiva construção do conhecimento matemático	Cembranel, Cristiane Bonetti.	Dissertação
2019	Universidade Federal de Santa	Formação de professores que ensinam matemática	Durgante, Patrícia	Dissertação

	Maria – UFSM	nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a organização do ensino das quatro operações matemáticas	Machado.	
2019	Universidade Federal de Pelotas – UFPEL	Ensino de matemática nos anos iniciais: com a palavra as professoras polivalentes de uma escola de Bagé/RS	Rangel, Darlan Maurente.	Dissertação

Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

A seguir apresentaremos uma descrição dos estudos que estão alinhados ao tema desta pesquisa, estabelecendo um ponto de partida para a investigação proposta.

2.2 Diálogo com as pesquisas e o tema em questão

A pesquisa por temas correlatos apontou a existência de lacunas nos programas de formação inicial dos professores, especialmente na área de Matemática. O trabalho de Lima (2011), buscou entender que concepção de ensino de Matemática embasa a prática do professor e o que este pensa sobre a sua formação. Os desafios, nesta etapa, estão centrados na apropriação insuficiente dos conteúdos a serem ensinados, avaliação e estratégias de ensino a serem adotadas, além do déficit de aprendizagem dos alunos. Realizada na rede pública municipal de Rondonópolis/MT, os instrumentos para a coleta de dados foram: questionário, entrevista semiestruturada e análise de documentos. Contou com a participação de oito docentes. As discussões apresentadas no trabalho contribuíram com o debate de questões centradas na formação do professor. A apropriação insuficiente dos objetos de conhecimento a serem ensinados e a sua organização pedagógica são alguns dos desafios enfrentados pelos docentes polivalentes para ensinar a Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com a mesma temática, a pesquisa de Martins (2016), discutiu a formação inicial dos professores para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental com ênfase na apropriação dos conceitos matemáticos. A pesquisa revelou a necessidade da formação docente continuada a fim de contribuir para a superação dos obstáculos existentes no processo de escolarização dos anos iniciais. Desenvolvida em um município do oeste paranaense, envolveu quatrocentos e trinta alunos e cento e dezenove professores e futuros professores, utilizando-se para coleta de dados um questionário sobre as principais dificuldades no ensino apontadas pelos docentes, uma prova modelo de Matemática da Prova Brasil aplicada a

alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, a professores dos anos iniciais e a professores concluintes. A pesquisa contribuiu para o entendimento de que o movimento de grupos colaborativos permite contemplar as experiências dos participantes a partir da socialização dos êxitos e das dificuldades enfrentadas na prática profissional e atende às diversas possibilidades de aprendizagem dos professores.

O trabalho de Rangel (2019), evidencia como se consolida, na prática, a aplicação dos conhecimentos matemáticos dos professores, identificando suas limitações e dificuldades sobre o ensino de Matemática para as crianças. Também evidencia a relação entre a formação inicial e a fragilidade de conhecimentos necessários para o desempenho das ações docentes em relação aos conteúdos matemáticos. Por meio de questionários aplicados a dez docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e da observação em sala de aula, verificou-se a necessidade de formação continuada dos professores dos anos iniciais para ampliação dos conhecimentos matemáticos necessários para a prática pedagógica efetiva. O produto final da pesquisa foi um projeto de formação continuada de professores baseado na resolução de problemas. A pesquisa contribuiu com a percepção da necessidade de formação docente continuada, que possibilite a ampliação dos conhecimentos matemáticos necessários para que a prática pedagógica seja efetiva para a aprendizagem dos alunos.

Estas pesquisas trazem reflexões acerca da formação matemática de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental e discutem a formação continuada como oportunidade de aproximação e domínio dos conhecimentos matemáticos necessários à docência neste nível de ensino e como forma de diminuir possíveis lacunas deixadas pela formação inicial. Identificar as principais dificuldades matemáticas demonstradas por alunos do 6º ano e discutir esses dados com os docentes que lecionam a disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental são alguns dos objetivos descritos neste trabalho. A formação continuada como fator de melhoria no ensino de Matemática elencada nas pesquisas correlatas corrobora com a intencionalidade dos encontros formativos propostos nesta pesquisa.

No Brasil, ensinar Matemática no Ensino Fundamental tem se mostrado desafiador. A educação matemática deve ser pensada como construção e apropriação de conhecimentos que permita ao aluno compreender e transformar sua realidade na interação com o outro, com o ambiente natural e sociocultural.

A pesquisa de Leseux (2017), buscou investigar o cenário de aprendizagem matemática dos alunos ao final do Ensino Fundamental para a continuidade da aprendizagem matemática no Ensino Médio. Desenvolvida numa escola estadual urbana no município de

Comodoro/MT, a pesquisa envolveu oitenta e cinco alunos do primeiro ano do Ensino Médio e duas professoras. Por meio de questionário, entrevista semiestruturada, teste avaliativo e análise documental, concluiu-se que, ao que parece, ao longo de nove anos de escolarização no Ensino Fundamental, um número considerável de alunos não tem conseguido se apropriar nem mesmo dos conceitos matemáticos considerados básicos e fundamentais para continuidade da aprendizagem matemática ao longo desta mesma etapa e tampouco no Ensino Médio. Os dados apresentados pelos autores revelaram que a não aprendizagem da Matemática não é pontual do Ensino Médio, contribuindo com as provocações levantadas acerca dos desafios que também precisam ser superados no Ensino Fundamental.

Outra pesquisa realizada com vinte e um docentes da rede pública municipal de Bauru/SP, teve como objetivo investigar as percepções que o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental tem sobre o trabalho com resolução de problemas no ensino dos conceitos matemáticos. O trabalho de Faxina (2017), por meio da literatura estudada, aponta questões sobre como a resolução de problemas, muitas vezes, fica limitada a uma oportunidade de se aplicar o conteúdo estudado previamente e que o ensino das operações aritméticas ainda está muito vinculado ao algoritmo, proporcionando assim, um ensino restrito a procedimentos e técnicas. A análise dos dados coletados permitiu notar que as ideias dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais, em parte, são coniventes com uma prática de ensino que prioriza uma Matemática que faça sentido ao aluno, porém também apontam preocupação excessiva em fazer o aluno aprender procedimentos sem uma prévia compreensão conceitual de fato. A pesquisa contribuiu para a análise de práticas pedagógicas de docentes polivalentes vinculadas à fixação de técnicas que não refletem a apropriação dos conceitos matemáticos.

Nesta discussão de ensino e aprendizagem em Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, outros estudos revelam que grupos colaborativos e espaços formativos reflexivos podem contribuir para ações eficazes e boas práticas pedagógicas. Compreender a organização escolar e curricular, o contexto da realidade dos estudantes, ter conhecimento do conteúdo matemático a ser ensinado e conhecimento pedagógico deste conteúdo, permitem a aprendizagem e o desenvolvimento profissional dos docentes. A pesquisa de Tanaka (2015), buscou discutir as diferentes aprendizagens e conhecimentos ocorridos a partir de atividades vivenciadas por um grupo colaborativo formado por professores de matemática da educação básica e futuros professores e alunos da pós-graduação em Educação e em Educação Matemática de São Paulo/SP. Por meio do projeto intitulado Rede Colaborativa de Práticas na

Formação de Professores que ensinam Matemática: múltiplos olhares, diálogos e contextos, foi possível compreender que os grupos colaborativos atendem às diversas possibilidades de aprendizagens dos professores. O trabalho contribuiu na análise do movimento do grupo colaborativo permitindo contemplar as experiências dos participantes a partir da socialização dos êxitos e dificuldades encontrados nos momentos de reflexão sobre suas práticas buscando a sua melhoria.

O trabalho de Durgante (2019), realizado junto aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Alegrete/RS, objetivou identificar a organização do ensino, as dificuldades e metodologias utilizadas no que diz respeito ao ensino de matemática, bem como definir e organizar o espaço formativo levando-se em consideração os anseios dos professores em relação aos conteúdos matemáticos. Os dados da pesquisa revelaram que um espaço formativo ao ser organizado de forma intencional partindo de ações que contemplem estudos, discussão, reflexão, organização do ensino e avaliação, pode promover aprendizagens que tendem a favorecer o desenvolvimento de novos modos de organização do ensino.

Ainda sob a perspectiva do ensino de Matemática, é importante compreender a forma como os alunos aprendem e, desse modo, explorar como a atividade do cérebro se relaciona com a aprendizagem. Entretanto, é fato que muitos professores não têm acesso aos conhecimentos sobre neurociências ou as relações entre suas contribuições para a Educação.

Buscando respostas sobre os conhecimentos necessários à Educação Matemática no país, fundamentos das Neurociências podem contribuir e influenciar a prática de ensino docente. Com o objetivo de apontar e de analisar percursos metodológicos para a prática pedagógica de Matemática, o trabalho de Cavalcante (2018) discute como a Neurociência e os *games*/gamificação contribuem para a construção do conhecimento matemático. De abordagem qualitativa, do tipo exploratório-descritivo, o estudo foi desenvolvido em uma escola pública da rede municipal de ensino do sertão paraibano. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: entrevista semiestruturada, observações de aula e questionários aplicados à professora e aos alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental. Os resultados da pesquisa nos direcionam para a reflexão sobre o ensino atual de Matemática, que evidencia o protagonismo dos alunos e apresenta a motivação como aliada do professor.

Outra pesquisa realizada com os estudantes da terceira série do Ensino Médio em uma escola pública do município de Caxias do Sul/RS, revelou que as Neurociências têm amparado significativamente a Educação. Em sua investigação, Cembranel (2018) buscou

identificar os conhecimentos que, embasados nas Neurociências, pudessem fundamentar estratégias de ensino que estimulassem e auxiliassem o desenvolvimento dos processos de aprendizagem matemática. Além disso, procurou compreender como esses saberes podem auxiliar os professores a desenvolverem suas aulas no sentido de levar o estudante a construir um estado de maior conhecimento, de maneira eficiente e proveitosa, evocando suas memórias para consolidar a aprendizagem matemática. De abordagem qualitativa, a metodologia adotada foi a elaboração de uma sequência didática interativa, subsidiada pelas Neurociências, para a melhoria do ensino e da aprendizagem de Matemática. Os resultados da investigação sugerem que os estudantes e professores participantes têm apenas o senso comum sobre os conhecimentos das Neurociências. Também foi constatado que a turma participante teve uma melhora significativa após o desenvolvimento de algumas atividades que utilizaram estratégias de ensino e aprendizagem fundamentadas nestas ciências.

Estas pesquisas revelam importantes contribuições das Neurociências aplicadas à Educação, em especial, à Educação Matemática. Entretanto, é fato que os docentes não tem recebido uma formação adequada sobre a temática de modo a incorporar novas estratégias a sua prática de ensino.

Embora o recorte temporal traga uma contextualização com as pesquisas acadêmico-científicas contemporâneas, cabe ressaltar que investigações realizadas antes do período selecionado, por pesquisadores relevantes da área, foram consultadas e utilizadas como referenciais teóricos fundamentais para a discussão. O trabalho de Curi (2004), buscou investigar os conhecimentos que docentes polivalentes devem ter para ensinar matemática, bem como as crenças e atitudes relativas à Matemática e seu ensino. Por meio da análise de um curso de formação de professores polivalentes e de uma pesquisa de campo com doze alunas-professoras participantes desse curso, a autora pretende trazer contribuições para os cursos de formação inicial e continuada de professores e para a ampliação das investigações dessa formação, no âmbito da pesquisa em Educação Matemática. Utilizou como instrumentos: pesquisa bibliográfica e documental, entrevistas semiestruturadas, análise de memórias e de *portfolios* elaborados pelas alunas-professoras. Fundamentada nas pesquisas de Shulman (1992) sobre a especificidade de cada área do conhecimento, a autora justifica a necessidade de estudar o conhecimento do professor. O trabalho contribuiu para a significação das vertentes destacadas por Shulman como saberes essenciais para a prática profissional dos professores. São os conhecimentos dos conteúdos da disciplina a ser ensinada, os

conhecimentos didáticos sobre esses conteúdos e os conhecimentos sobre o currículo dessa disciplina.

De modo geral, as pesquisas correlatas consultadas indicam que o ensino de Matemática no país não tem atendido às expectativas de aprendizagem esperadas para cada etapa da escolarização; os docentes, muitas vezes, reconhecem que não dominam o objeto de conhecimento para ensinar; e a prática de ensino compartilhada e a formação continuada são possíveis caminhos para a mudança deste cenário. A presente pesquisa busca aprofundar os estudos acerca destes temas. Seguindo, apresentaremos os alicerces teóricos que sustentam a esta pesquisa, que se insere no contexto de ensino e aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. Nunca se passaram tantas coisas, mas a experiência é cada vez mais rara.

Jorge Larrosa

Neste capítulo, pretende-se aprofundar a discussão em torno de alguns elementos fundamentais para a promoção da aprendizagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os referenciais teóricos descritos nesta pesquisa reúnem reflexões a respeito do contexto de Educação Matemática, conforme exposto nos subitens a seguir.

3.1 Organização do ensino e conhecimentos docente em prol da aprendizagem

O ensino da Matemática é essencial no sentido de despertar o interesse, a curiosidade e o espírito investigativo dos alunos no desenvolvimento de habilidades e competências para a compreensão da realidade, a transformação da mesma e a resolução de problemas no cotidiano. Neste contexto, o processo de aprendizagem matemática acontece durante todo o percurso do movimento de construção do conhecimento. Sob esta perspectiva, o “foco central não é mais o que nós fazemos ou ensinamos, mas como a criança se desenvolve, ou como as crianças aprendem” (DARSIE, 1999, p. 16).

Sobre o ensino da Matemática nos anos iniciais, Souza (2010, p. 1-2) ressalta que esse período de escolarização é responsável por promover a aprendizagem matemática das ideias e dos conceitos básicos pertinentes à disciplina. De acordo com o autor,

As séries iniciais são responsáveis pela introdução das primeiras noções, não só da Matemática, mas das diversas áreas do conhecimento e representam a base para conhecimentos futuros que as crianças terão que aprender, e a forma como esses conteúdos iniciais são trabalhados na escola pode determinar o sucesso e o insucesso dos alunos nas disciplinas (SOUZA, 2010, p. 3).

Como um dos documentos norteadores do currículo no país, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), apresenta os objetos de conhecimento da área de Matemática distribuídos em cinco unidades temáticas para a etapa do Ensino Fundamental: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Esses temas merecem destaque nos anos iniciais, pois quando não se desenvolve certas habilidades

e conceitos matemáticos, pode-se resultar em dificuldades de aprendizagem. Nesta perspectiva, consolidar esses conceitos matemáticos é essencial no letramento matemático e influencia o desenvolvimento da capacidade de ler e interpretar situações cotidianas. Conforme exposto no documento,

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2017, p. 266).

A Matemática possui uma trajetória de desenvolvimento. Isto significa que a construção histórica dos conhecimentos matemáticos permite ao aluno relacionar a disciplina ao seu cotidiano. Nas palavras de D'Ambrósio (1999, p. 97), “Acredito que um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”, ou seja, para que o aluno compreenda um objeto de conhecimento matemático, é importante saber a finalidade deste estudo e o compreender como um instrumento que permitirá a solução e satisfação de necessidades humanas. O professor é o responsável na mediação do entendimento e associação dos conceitos matemáticos pelos alunos. Assim, o objeto de conhecimento deve ser compreendido em sua dimensão histórica.

Ao ingressar na escola, a criança traz um repertório cultural advindo de sua convivência social. Segundo Davidov (1988, p. 76), “[...] o ingresso na escola marca o começo de uma nova etapa de vida da criança, nela muito se modifica tanto no aspecto da organização externa quanto interna”.

No mesmo sentido, Vigotski² (2010, p. 94) afirma que

[...] qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram algumas experiências com quantidade - tiveram de lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho.

² Nas diversas obras desse autor, traduzidas em diferentes línguas, encontramos diferentes formas de escrever o seu nome: Vigotski, Vygotsky, Vyotski, Vigotsky, Vigotski. Portanto, nesse texto, a escrita se dará conforme a referência utilizada.

Nesse cenário, constata-se que a função essencial do professor não é somente colaborar para o alcance do conhecimento, mas também ser o organizador do ensino de modo a permitir a apropriação dos conhecimentos teóricos que culminarão no desenvolvimento do indivíduo.

É no ambiente escolar que acontece o processo de apreensão de conceitos científicos por meio de estratégias didáticas, objetos de conhecimento organizados pelo professor e da interação entre os sujeitos envolvidas no processo. Dessa maneira, a escola é o lugar social de desenvolvimento dos sujeitos por meio da aprendizagem. Torna-se necessária uma mediação entre professor e aluno de modo que os conhecimentos científicos promovam o processo de desenvolvimento mediante novos aprendizados entrelaçados às relações sociais. Na escola, os sujeitos têm a possibilidade de interagir com o conhecimento de forma sistematizada, ou seja, de modo intencional e organizado pelo professor.

O desenvolvimento do aluno decorre de atividades que possibilitam a interação com a construção de novos conhecimentos que é caracterizado a partir do aprendizado. Ao se pensar na educação escolar, o papel do professor é de fundamental importância na identificação de necessidades e orientação de ações que resultem na compreensão de conceitos.

De acordo com Davydov (1988, p. 106), a história da filosofia apresenta, desde a antiguidade, reflexões sobre dois tipos de pensamento: o empírico e o teórico. O primeiro é definido pelo autor como aquele “[...] orientado a separar e registrar os resultados da experiência sensorial”, ou seja, está relacionado à identificação das características externas dos objetos e suas associações no dia a dia. Já o pensamento teórico consiste “em revelar a essência dos objetos, as leis internas de seu desenvolvimento” tendo como base a reflexão, a análise e o experimento mental manifestados por meio da mediação do conhecimento científico. Para o autor, a teoria empírica influencia universalmente o ensino primário. Deste modo, “os estudantes gradualmente são levados às generalizações por meio da observação e o estudo do material concreto dado visualmente e captado sensorialmente” (DAVYDOV, 1988, p. 103).

Esse conteúdo captado sensorialmente tem sua finalidade na vida prática das crianças, mas não proporciona a apropriação de conceitos que permitem o desenvolvimento das capacidades, do conhecimento e das habilidades no campo teórico. O autor esclarece que a organização do ensino deve privilegiar atividades que tenham em vista o desenvolvimento do pensamento teórico para que se tenha um importante elemento para a formação das potencialidades dos sujeitos.

Além disso, para Vigotsky (2007), aprendizagem e desenvolvimento não ocorrem ao mesmo tempo. É a aprendizagem que antecede o desenvolvimento. Portanto, o ensino ministrado pelos professores na escola permite a aproximação dos alunos ao conhecimento, sendo essencial que o docente tenha domínio do objeto de ensino que será objeto de aprendizagem. Os conhecimentos teóricos são, simultaneamente, objeto e necessidade na atividade de aprendizagem. Para Oliveira e Silva,

Em vários momentos do processo de ensino e aprendizagem, o professor de Matemática atua como mediador da compreensão do conhecimento matemático. Em algumas situações proporcionadas pela interação do homem com o mundo, a Matemática poderá agir como mediadora. Ou seja, em situações e problemas que o homem não dispõe da presença de outro homem como mediador, poderá buscar, em sua memória mediada, os conceitos científicos matemáticos que possam solucionar seus problemas (OLIVEIRA; SILVA, 2011, p. 80).

Dessa maneira, a prática docente visa a objetivação do ensino. Buscar estratégias didáticas e procedimentos alicerçados nas bases conceituais são ações contínuas que podem aceder ao alcance dos objetivos educacionais. Portanto, o trabalho do professor constitui-se na ação de ensinar, planejada de forma organizada e de modo a permitir a apropriação do conhecimento pelo aluno. De acordo com Basso,

[...] o significado do seu trabalho é formado pela finalidade da ação de ensinar, isto é, pelo seu objetivo, e pelo conteúdo concreto efetivado através das operações realizadas conscientemente pelo professor, considerando as condições reais, objetivas na condução do processo de apropriação do conhecimento do aluno (BASSO, 1994, p. 27).

Tendo em vista o objetivo de consolidação da aprendizagem de um conceito, o professor desenvolve ações voltadas não apenas para a aprendizagem do aluno, mas também para a qualidade em sua atividade pedagógica, possibilitando, então, o entrelaçamento de duas vertentes distintas inicialmente: a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem do aluno. Logo, a atividade pedagógica permite a consolidação do conhecimento teórico que acontecerá por meio da análise dos resultados da atividade realizada em conjunto. Dessarte, o trabalho do professor pode favorecer o desenvolvimento do aluno.

Assim sendo, a organização do ensino - teoria e prática - é basilar para se promover a aprendizagem. Além da estruturação dos conteúdos - objetos do conhecimento- é necessária a elaboração de atividades que atendam às reais necessidades dos alunos. “Para que os sujeitos se apropriem de conceitos teóricos, é preciso que também haja uma atividade específica

direcionada a esse fim: atividade de aprendizagem, que existe em estreita unidade com a atividade de ensino” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 74).

Ainda nas palavras de Moura, organizar o ensino é

[...] ter presente quais são os elementos constituintes às atividades de ensinar, isto é, o professor precisa adquirir consciência dos vários fatores presentes no ato de ensinar. Estes, cada vez mais, são revelados graças as pesquisas sobre o desenvolvimento humano que muito têm contribuído para que entendamos os processos de aprender e ensinar (MOURA, 2012, p. 146).

A Matemática é uma atividade inerente ao ser humano, pois só ele é capaz de dar forma às situações e utilizar técnicas e estratégias diversas em busca de determinados resultados. Dessa forma, o conhecimento matemático constitui-se como parte importante no processo de formação do estudante.

A dificuldade de aprendizagem em Matemática é um problema grave abordado em muitos estudos que buscam revelar os fatores que implicam tanto no sucesso quanto no fracasso do processo de apropriação do conhecimento matemático.

Dentre os inúmeros fatores que podem influenciar ou não a aprendizagem da matemática, um elemento essencial é a prática de ensino da disciplina. Assim sendo, um dos principais desafios a ser enfrentado pelos docentes que lecionam desde os anos iniciais do Ensino Fundamental é o de oportunizar aprendizagens significativas aos alunos no decorrer do processo educativo.

Sendo a Matemática um componente curricular obrigatório na Educação Básica, seus diferentes campos reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem uma articulação entre: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e, a partir da sua homologação, novas unidades temáticas passam a compor a organização dos conteúdos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo elas: Álgebra e Probabilidade e Estatística. Juntamente com Números, Geometria e Grandezas e Medidas, estas unidades são correlacionadas e orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo dessa etapa de escolarização.

Para cada unidade temática há um rol de objetos de conhecimento e de habilidades específicas da área de Matemática. Nos anos iniciais, em Álgebra, os conteúdos estão relacionados à percepção e ao estabelecimento de padrões e regularidade, às propriedades das operações e ao sinal da igualdade, às ideias de proporcionalidade e equivalência, entre outros.

Há um foco no pensamento algébrico e não nas operações algébricas. Em relação à Geometria, alguns conteúdos passam a ser abordados nos anos iniciais e a ênfase está na geometria das transformações, ou seja, na contemplação das habilidades de construção, representação e interdependência. Os conteúdos relativos à unidade temática Números propõem que o aluno compreenda os diferentes significados das operações matemáticas e perceba a existência de diversas categorias numéricas, estabelecendo estratégias de cálculo pessoal e mental. Em Grandezas e Medidas, as noções de comprimento, massa, capacidade, área, temperatura e a ideia de volume fazem parte dos objetos de conhecimento dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para Probabilidade e Estatística, a ênfase está na pesquisa para a coleta, organização e comunicação de dados em tabelas, gráficos e quadros. O estudo das medidas estatísticas é mais voltado para sua interpretação do que para o cálculo.

Dessarte, os estudantes devem entender como a Matemática é aplicada em diferentes situações e os encaminhamentos pedagógicos adotados pelos docentes devem ser inseridos em uma rede de significados mais ampla que o cálculo em si, permitindo o estabelecimento de relações entre os diversos conhecimentos dos discentes. Essas ações poderão contribuir para a melhoria da qualidade da aprendizagem matemática uma vez que, em âmbito nacional, os indicadores revelam deficiências na aprendizagem do componente curricular, conforme apresentado no item a seguir.

3.2 Indicadores da aprendizagem matemática brasileira

Muito se discute sobre o rendimento escolar no componente curricular de Matemática. A aprendizagem dos alunos não depende unicamente do modo como os professores lecionam os objetos de conhecimento matemáticos. Muitos agentes contribuem ou não para este processo de aprendizagem e, entre eles, estilos e ritmos de aprendizagem são influenciados por fatores socioemocionais, socioculturais, pedagógicos, genéticos etc.

Indicadores externos como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) evidenciam deficiências da aprendizagem em Matemática ao final da escolarização básica.

Instituído em 1990, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala, aplicadas bienalmente, com o objetivo principal de realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de alguns fatores

que possam interferir no desempenho do estudante, fornecendo um indicativo sobre a qualidade do ensino ofertado. O levantamento produz informações que subsidiam a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas públicas nas esferas municipal, estadual e federal, visando contribuir com a melhoria da qualidade, equidade e eficiência do ensino. Além disso, procura também oferecer dados e indicadores sobre fatores de influência do desempenho dos alunos nas áreas e nos anos avaliados (BRASIL, 2017).

O IDEB é responsável por averiguar a qualidade do aprendizado em âmbito nacional e por estabelecer metas com o objetivo de avançar em termos de aprimoramento do ensino. A figura 3 apresenta os índices nacionais do IDEB por dependência administrativa desde a sua primeira realização e os resultados hachurados referem-se aos anos cujo índice atingiu a meta estabelecida.

Figura 3 – IDEB: Resultados e Metas para os Anos Iniciais do EF
Anos Iniciais do Ensino Fundamental

	IDEB Observado								Metas							
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Total	3.8	4.2	4.6	5.0	5.2	5.5	5.8	5.9	3.9	4.2	4.6	4.9	5.2	5.5	5.7	6.0
Dependência Administrativa																
Estadual	3.9	4.3	4.9	5.1	5.4	5.8	6.0	6.1	4.0	4.3	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.1
Municipal	3.4	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	5.6	5.7	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7
Privada	5.9	6.0	6.4	6.5	6.7	6.8	7.1	7.1	6.0	6.3	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.5
Pública	3.6	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	5.5	5.7	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.2	5.5	5.8

Fonte: SAEB e Censo Escolar. Disponível em:

<<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=4023149>>. Acesso em: 07 de jan. 2022.

Considerando a rede pública de ensino, embora os anos iniciais do Ensino Fundamental tenham atingido a meta estabelecida em cada ano, o mesmo não ocorre nos anos finais do mesmo segmento e no Ensino Médio. Do mesmo modo, visualizamos nas figuras 4 e 5, que os índices obtidos pelos estudantes se distanciam mais das projeções futuras.

Figura 4 – IDEB: Resultados e Metas para os Anos Finais do EF
Anos Finais do Ensino Fundamental

	IDEB Observado								Metas							
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Total	3.5	3.8	4.0	4.1	4.2	4.5	4.7	4.9	3.5	3.7	3.9	4.4	4.7	5.0	5.2	5.5
Dependência Administrativa																
Estadual	3.3	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	4.5	4.7	3.3	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.3
Municipal	3.1	3.4	3.6	3.8	3.8	4.1	4.3	4.5	3.1	3.3	3.5	3.9	4.3	4.6	4.9	5.1
Privada	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	6.1	6.4	6.4	5.8	6.0	6.2	6.5	6.8	7.0	7.1	7.3
Pública	3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	4.4	4.6	3.3	3.4	3.7	4.1	4.5	4.7	5.0	5.2

Fonte: SAEB e Censo Escolar. Disponível em:

<<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=4023149>>. Acesso em: 07 de jan. 2022.

Figura 5 – IDEB: Resultados e Metas para o Ensino Médio

Ensino Médio																
	IDEB Observado								Metas							
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Total	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	4.2	3.4	3.5	3.7	3.9	4.3	4.7	5.0	5.2
Dependência Administrativa																
Estadual	3.0	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.9	3.1	3.2	3.3	3.6	3.9	4.4	4.6	4.9
Privada	5.6	5.6	5.6	5.7	5.4	5.3	5.8	6.0	5.6	5.7	5.8	6.0	6.3	6.7	6.8	7.0
Pública	3.1	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.9	3.1	3.2	3.4	3.6	4.0	4.4	4.7	4.9

Fonte: SAEB e Censo Escolar. Disponível em:

<<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=4023149>>. Acesso em: 07 de jan. 2022.

Até o ano de 2017, o SAEB era composto por três avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), Avaliação Nacional do Rendimento Escolar/Prova Brasil (ANRESC) e Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA). A partir de 2019, todas essas avaliações passaram a ser chamadas de SAEB. Realizada nas etapas finais dos três últimos ciclos da educação básica, ou seja, 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio regular. Os resultados são apresentados em uma escala, denominada escala de proficiência, subdividida em: Avançado, Proficiente, Básico ou Insuficiente.

A seguir, apresenta-se o nível de aprendizado em quatro níveis qualitativos de proficiência produzidos na Prova Brasil dos últimos anos em relação ao desempenho em Matemática dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental nas escolas públicas federais, estaduais e municipais.

Quadro 2 – Resultado da Prova Brasil – 5º Ano do EF – Matemática

Nível de aprendizado	2013	2015	2017	2019
AVANÇADO	10%	11%	12%	15%
PROFICIENTE	25%	28%	32%	32%
BÁSICO	35%	40%	36%	36%
INSUFICIENTE	30%	21%	20%	18%

Fonte: QEdu, 2022, adaptado pela pesquisadora.

Embora os dados apresentem sutil aumento nos níveis avançado e proficiente, verifica-se que grande parte dos estudantes da Educação Básica possuem nível de aprendizado insatisfatório em Matemática.

Além dos dados observados com o IDEB e o SAEB, o PISA apresenta indicadores que contribuem para a reflexão da qualidade da Educação Básica, considerando outros fatores socioeconômicos e educacionais. O relatório Brasil no PISA 2018, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), aponta que 68,1% dos

estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em Matemática e não possuem o nível básico de aprendizagem.

O levantamento dos dados das avaliações externas possibilita um olhar criterioso para os resultados buscando estratégias efetivas para possíveis intervenções pedagógicas. Os métodos de ensino, o currículo, a avaliação, a formação básica dos estudantes, a estrutura das unidades escolares, os aspectos socioemocionais e familiares, dentre outros, são dimensões desafiadoras no contexto da educação brasileira. Neste cenário, discutiremos sobre o papel do professor polivalente na formação matemática dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3.3 O professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

É inegável o papel e a importância da Matemática na vida cotidiana e as suas aplicações no mundo do trabalho e no desenvolvimento de outras áreas do conhecimento. Ensinar é uma tarefa complexa que tem exigido muito dos profissionais da Educação. Os desafios apresentados no contexto escolar são inúmeros. Por isso, um dos caminhos a contribuir com as discussões e as ações presentes na contemporaneidade é a formação docente. Refletir sobre a prática é um passo importante, pois o profissional que assim o faz, tem a consciência de que este movimento distancia as fronteiras entre a teoria e a prática.

Em relação à Educação Matemática, a forma como o ensino acontece é fundamental para estimular o interesse, a curiosidade e o espírito investigativo na busca da capacidade de resolver problemas, utilizando-se dos conhecimentos matemáticos construídos para a compreensão e a transformação da realidade. De acordo com Santos (2014), a prática do ensino da Matemática na escola deve alcançar dois objetivos de formação específica: “o desenvolvimento de capacidades relacionadas ao pensamento, ao raciocínio lógico-matemático e a aquisição de capacidades relacionadas à leitura, interpretação, compreensão de situações cotidianas em que a matemática esteja presente” (SANTOS, 2014, p. 43-44).

Isto significa que a aprendizagem matemática se constitui como um processo e não um acúmulo de informações fracionadas. O desenvolvimento matemático dos estudantes está inserido em um contexto social multicultural. É um aspecto importante que deve ser levado em consideração, visto que os conhecimentos matemáticos estão presentes constantemente na vida humana, nas atividades de rotina como compras, brincadeiras e diversas utilizações dos números. Pirola et al. (2015, p. 64) afirmam que:

O que se pretende é que a aquisição dos conhecimentos matemáticos pelas crianças se associe à sua utilização, para compreender criticamente a realidade em que vivem. Espera-se assim que num futuro, não muito distante, vislumbrem possibilidades de atuação na sua realidade com vistas à superação da mesma. Além disso, o uso desse tipo de atividade dá possibilidade ao professor alfabetizador de explorar a validação das conjecturas dos alunos, a argumentação e a comunicação de ideias (...)

Logo, a construção dos conceitos fundamentais da Matemática se faz necessária visando a formação integral do aluno. Neste cenário, a escola revela-se como uma instituição que deve contribuir para o desenvolvimento do aluno enquanto ser humano. Muitas vezes, a formação dos professores dos anos iniciais não garante uma abordagem específica dos objetos de conhecimento matemáticos, o que os conduz a seguir modelos vivenciados enquanto alunos, fundamentado no ensino de técnicas e procedimentos que, frequentemente, não possibilitam ao aluno conhecer a Matemática de modo significativo.

Nesse sentido, Pirola et al. (2015, p. 62) afirmam que

As experiências que tivemos em relação à Matemática contribuíram para gerar predisposições positivas ou negativas em relação a essa disciplina. Se você tem boas recordações do ensino de Matemática e teve bons professores, provavelmente isso influencia positivamente sua trajetória enquanto professor. Se essas recordações não são boas, é possível que em alguns momentos, você sinta algum tipo de mal-estar ao ter que ensinar Matemática.

Dessa forma, as experiências matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental devem permitir a apropriação dos conceitos fundamentais, de modo a ampliar as possibilidades de minimizar os obstáculos presentes em relação à aprendizagem da disciplina.

O contexto social é um aspecto importante a ser considerado, pois o desenvolvimento matemático do aluno está inserido em um universo multicultural diverso e deve ter o compromisso com a aprendizagem significativa e, também, com o aspecto social da vida do estudante, visto que os conhecimentos matemáticos estão presentes constantemente nas ações humanas, nas atividades de rotina, entre outros. As inúmeras dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, tem feito com que essa disciplina seja rotulada como causadora do fracasso escolar.

Entretanto, é preciso destacar que, para o professor, não é tarefa fácil encarar o complexo panorama social da escola. O profissional do ensino precisa lidar com um conhecimento em constante construção e ser capaz de conviver com as mudanças, pois atuar nesta realidade, mediando conhecimentos e executando suas ações pedagógicas para

incentivar nos alunos o questionamento, a criticidade, a reflexão e a reconfiguração da Educação são os pontos cruciais no processo de transformação da sociedade.

De acordo com Saviani, a escola é o espaço privilegiado de socialização do saber sistematizado:

[...] saber sistematizado; não se trata, pois, de qualquer tipo de saber. Portanto, a escola diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; à cultura erudita e não à cultura popular (SAVIANI, 2013, p. 14).

É incumbência do professor promover a construção dos conceitos fundamentais da Matemática na formação do aluno. O trabalho pedagógico voltado a esse propósito destaca a responsabilidade do professor perante às situações de ensino. Ao se planejar e definir os objetivos de cada aula, é essencial que este profissional compreenda as ideias e os conceitos matemáticos que se pretende ensinar. Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 32) ressaltam que

[...] o grande desafio que se coloca à escola e aos seus professores é construir um currículo de Matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização Matemática.

O ensino de Matemática vai além da aplicação de técnicas e resolução de algoritmos. Os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental precisam de muitos estímulos para a aprendizagem matemática e a compreensão dos processos de construção do conhecimento. Smole explica que a escola “[...] deve encorajar a exploração de uma grande variedade de ideias Matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções elementares de estatística, de forma que as crianças desenvolvam e conservem um prazer e uma curiosidade acerca da Matemática” (SMOLE, 2000, p. 62).

Neste contexto, o professor tem um papel primordial pois suas práticas pedagógicas têm consequências diretas na relação do aluno com a Matemática, na sua percepção, compreensão dos conhecimentos matemáticos e suas relações com outras áreas e ciências. De acordo com Delors et al. (2001, p. 152), “a contribuição dos professores é crucial para preparar os jovens, não só para encarar o futuro com confiança, mas para construí-lo eles mesmos de maneira determinada e responsável”.

Nesse sentido, muitos educadores matemáticos realizam pesquisas que abordam a temática de formação docente para ensinar a disciplina, entre eles, Fiorentini (1995), Curi (2004) e Nacarato (2010). Um ponto de convergência entre esses estudos é a necessidade de

que o professor tenha conhecimentos didáticos e conhecimentos matemáticos conceituais bem consolidados para promover a aprendizagem dos estudantes. Nas palavras de Curi (2004),

[...] quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, despontam-se dificuldades para realizar situações didáticas, eles evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança perante circunstâncias não previstas, reforçam erros conceituais, têm maior dependência de livros didáticos, tanto no ensino como na avaliação, e se apoiam na memorização de informações para atuar (CURI, 2004, p. 162).

Diante disso, percebe-se a necessidade de a formação docente ser um processo contínuo ao longo da trajetória profissional. O professor se constitui e reconstitui constantemente e sua metodologia é o ponto chave para favorecer a aprendizagem dos estudantes. Isto posto, seguiremos com a discussão sobre o contexto de formação do professor polivalente e os conhecimentos essenciais para a efetivação do ensino.

3.4 A formação de professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A legislação educacional brasileira passou por muitas modificações ao longo da história. Atualmente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9394/96, estabelece como formação mínima para atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a formação em nível superior. Esta deve buscar caminhos que promovam espaços de discussões e reflexões sobre a prática pedagógica no ensino das disciplinas. O Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio de seu Conselho Pleno (CP), aprovou a Resolução CNE/CP 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

O professor habilitado para lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental é identificado por Lima (2007) como professor polivalente que é aquele capaz de apropriar-se de conhecimentos básicos das diferentes áreas do conhecimento e que desenvolve um trabalho interdisciplinar. Para o autor, o docente polivalente tem diferentes identificações:

O professor polivalente dos anos iniciais vem recebendo, ao longo da história, diferentes identificações como “mestre-escola”, “mestre régio”, professor das primeiras letras, professor de instrução primária, professor do ensino primário, professor unidocente, professor multidisciplinar, professor polidisciplinar, professor das quatro séries iniciais do 1º grau, professor das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental e professor polivalente (LIMA, 2007, p. 65).

Da mesma maneira, para Curi (2004), os professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental recebem a denominação de professores polivalentes³. A autora revela que o processo de formação inicial desses profissionais é complexo e compreende vários desafios, entre eles, o conhecimento atrelado à vivência anterior como aluno da Educação Básica e a incumbência de construir competências específicas para se trabalhar com as diferentes áreas de conhecimento (como a Língua Portuguesa, a Geografia, a História, as Ciências e a Matemática). Em função das especificidades desta pesquisa, destacam-se as perspectivas voltadas para a área de Matemática.

Nas palavras da autora,

(...) sendo o professor polivalente o responsável pela “iniciação” das crianças nessa área de conhecimento, pela abordagem de conceitos e procedimentos importantes para a construção de seu pensamento matemático, a sua formação, específica para essa tarefa, é tema de investigação de grande prioridade na área de Educação Matemática (CURI, 2004, p. 30).

Serrazina (2001) discute o tema da formação de professores destacando que o conhecimento necessário para ensinar Matemática inclui a compreensão de ideias fundamentais da disciplina e seu papel na contemporaneidade. Para a autora,

(...) a formação de professores não deve consistir no treino de receitas e métodos que são diretamente aplicáveis na sala de aula, mas deve, em primeiro lugar e acima de tudo, ajudar os futuros professores a desenvolver sua autonomia (SERRAZINA, 2001, p. 12).

Nesse sentido, é preciso afirmar que a prática docente para ensinar Matemática não é um processo mecânico e sem significado. A autora completa, expondo que

(...) Isso implica apoiá-los no sentido de aumentarem o seu conhecimento sobre a Matemática, sobre o aprender e ensinar Matemática – como as crianças aprendem Matemática, sobre a qualidade dos materiais de ensino etc. (SERRAZINA, 2001, p. 12).

Neste contexto, autoras como Nacarato, Mengali e Passos (2014, p. 22) destacam que as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, muitas vezes, vem se pautando nos aspectos metodológicos oferecendo pouca ênfase nos fundamentos matemáticos e no aprofundamento conceitual da área.

³A indicação do Conselho Federal de Educação (CFE) 22/73 proposta pelo Conselheiro Valnir Chagas, definia o professor das séries iniciais como uma figura polivalente, ou seja, que podia transitar facilmente em todas as séries iniciais do ensino de primeiro grau.

A formação de professores deve buscar meios de promover espaços de discussões e reflexões sobre a prática pedagógica no ensino de Matemática, a fim de mitigar o grave cenário atual relacionado à aprendizagem matemática. Os dados apresentados nas avaliações de sistema institucionalizados no âmbito nacional demonstram que a falta de compreensão dos conteúdos matemáticos pelos alunos da escola pública é uma realidade no nosso país.

Cada etapa da escolarização permite a apropriação de conhecimentos matemáticos necessários ao desenvolvimento dos educandos. No decorrer dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os alunos formam suas primeiras opiniões em relação à disciplina e aprendem conceitos fundamentais para o seu desenvolvimento. Entretanto, muitas vezes, encontram severas dificuldades em determinados objetos de conhecimento e as mesmas acabam postergadas para os anos seguintes de modo sucessivo. Logo, a defasagem de aprendizagem tende a aumentar.

Segundo Fonseca (1995, p. 37), “[...] cada vez mais a escola se encontra confrontada com crianças com dificuldades de aprendizagem” e, quando estas dificuldades não são identificadas, acabam prejudicando seu desenvolvimento escolar. Nas palavras de Brito (1996, p. 295),

[...] não é a Matemática que produz atitudes negativas. Aparentemente, elas se desenvolvem ao longo dos anos escolares, muito relacionadas a aspectos pontuais: o professor, o ambiente na sala de aula, o método utilizado, a expectativa da escola, dos professores e dos pais, a autopercepção do desempenho, etc.

Nessa perspectiva, a importância de uma formação docente qualificada poderá oportunizar a construção dos saberes matemáticos no ambiente escolar.

Ao defender sua tese de doutorado em 2004, Curi evidenciou a problemática da formação inicial dos professores em relação ao ensino de Matemática. Sob o título “FORMAÇÃO DE PROFESSORES POLIVALENTES: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos”, a pesquisadora apresentou o levantamento de pesquisas sobre a formação inicial de professores que ensinam Matemática, especialmente os polivalentes, e a análise da legislação que regulamentava a formação inicial desses professores. Os cursos pesquisados em seu trabalho permitiram concluir que eles propiciam uma contribuição insuficiente em relação ao conhecimento matemático, a forma de ensiná-la e o modo com que o aluno aprende. Segundo a autora,

É possível considerar que os futuros professores concluem cursos de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar, tanto no que

concerne a conceitos quanto a procedimentos, como também da própria linguagem matemática que utilizarão em sua prática docente. Em outras palavras, parece haver uma concepção de que o professor polivalente não precisa 'saber Matemática' e que basta saber como ensiná-la (CURI, 2004, p. 76-77).

Normalmente, os cursos de Pedagogia dão pouca ênfase no conhecimento matemático, centrando o processo de ensino inicial mais em metodologias. Com base no estudo de Curi (2004) e nas pesquisas de Gatti e Barreto (2009), é possível afirmar que grande parte dos cursos de Pedagogia (cerca de 90%) elege as questões metodológicas como essenciais e, apenas 18% deles, estudam os conteúdos matemáticos de modo específico.

Percebe-se que é comum as instituições formadoras de pedagogos ofertarem disciplinas sobre Matemática de forma rasa, apresentando noções básicas e algumas metodologias para o ensino. Sobre isso, Fiorentini (2008) define o reduzido número de disciplinas de matemática no curso de Pedagogia como um “problema crônico”, pois, ao apresentarem uma carga horária muito reduzida para a formação didático-pedagógica em matemática juntamente com definições superficiais dos conhecimentos conceituais, agravam o cenário caracterizado pela falta de formação que respalde o professor no ensino e na compreensão dos conceitos matemáticos.

Da mesma maneira, Curi (2004) aponta que o tempo destinado ao trabalho com matemática nos cursos de Pedagogia é insatisfatório, o que não permite o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para a formação do professor.

A articulação entre conhecimentos, didática e objetos de ensino de cada área do conhecimento estabelecidas para a etapa de escolarização na qual os futuros professores atuarão são essenciais para o pleno desenvolvimento do processo de ensino. A experiência adquirida com a prática docente pode produzir um trabalho pedagógico mais qualificado, configurando, assim, saberes profissionais.

De um modo geral, Ponte et al. (1996) afirmam que o conhecimento sobre conceitos matemáticos e aprendizagem desta disciplina, demonstrados por professores e futuros professores dos anos iniciais, é muito limitado e, frequentemente, marcado por sérias incompreensões. Nas palavras dos autores, “parece haver lacunas no conhecimento de base dos professores acerca dos assuntos que ensinam e do modo como eles podem ser aprendidos” (1996, p. 10). Desse modo, na busca de levantar informações sobre a formação dos professores dos anos iniciais no Brasil, uma pesquisa realizada por Curi e Pires (2003) junto à Fundação Carlos Chagas, indicou a existência de “lacunas”, tanto em termos de

conhecimentos matemáticos, envolvidos nas questões propostas, como na área de conhecimentos didáticos.

O psicólogo e pedagogo americano Lee Shulman traz importantes contribuições para a compreensão dos processos de aprendizagem da docência. Em seus estudos, Shulman (2014) buscou identificar os complexos conhecimentos e habilidades necessários para o ensino, discutindo as fontes e as estruturas da base desses conhecimentos e promovendo contribuições para as políticas de formação docente.

Segundo o autor, para proporcionar o aprendizado dos alunos, os conhecimentos necessários ao professor são:

- conhecimento do conteúdo;
- conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios, estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;
- conhecimento do currículo, particularmente dos materiais e programas que servem como “ferramentas do ofício” para os professores;
- conhecimento pedagógico do conteúdo, esse amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional;
- conhecimento dos alunos e de suas características;
- conhecimento de contextos educacionais, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais, até as características das comunidades e suas culturas; e
- conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica (SHULMAN, 2014, p. 206).

De acordo com o autor, existem pelo menos quatro fontes principais que constituem a base do conhecimento docente. São brevemente descritas como: I. Formação acadêmica no componente curricular a ensinar - a primeira fonte do conhecimento base é o conhecimento dos conteúdos que é sustentado por dois pilares: o bibliográfico e os estudos acumulados durante a prática profissional e o saber acadêmico, histórico e filosófico sobre a natureza do conhecimento; II. Os materiais e o contexto do processo educativo institucionalizado, por exemplo, os documentos oficiais curriculares e os livros didáticos – para Shulman, esta é outra importante fonte do conhecimento base pois os professores atuam, inevitavelmente, dentro de uma estrutura formada por estes elementos, utilizando-os e sendo utilizados por eles; III. A investigação sobre a escolarização, as organizações sociais, a aprendizagem humana, o ensino e o desenvolvimento e os demais fenômenos socioculturais que influem no

que faz o professor – o autor destaca uma quantidade crescente de pesquisas acadêmicas dedicadas à compreensão dos processos de escolarização, de ensino e aprendizagem, concluindo que estas considerações são importantes, porém, não devem ser as únicas contribuições do mundo acadêmico; e IV. O saber que atribui a mesma prática – a formação de professores deve contemplar as necessidades de articulação necessárias à prática docente que são efetivadas mediante o conhecimento do conteúdo que vai ensinar e, também, os conhecimentos pedagógicos e curriculares desse conteúdo.

Shulman (2014) esclarece, ainda, que a base de conhecimento para o ensino é construída aos poucos e a categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo tem especial interesse, pois abrange a forma como os professores organizam, representam e ajustam o ensino às necessidades e interesses dos alunos, no decorrer do trabalho em sala de aula.

Diante do exposto, buscando a ideia de ensino que enfatiza compreensão e raciocínio, transformação e reflexão, Shulman (2014) utiliza o tipo de percepção que Piaget oferece em suas investigações sobre o desenvolvimento do conhecimento: a observação dos muito jovens como instrumento de análise. Os estudos sobre aqueles que começam a aprender a ensinar, sua evolução de estudantes a professores, de aprendizes a professores iniciantes, expõe e ilumina os complexos corpos de conhecimento e habilidades necessários para exercer eficazmente a profissão docente. Na trajetória de crescimento do conhecimento dos professores encontram-se erros, sucessos e refinamentos que necessitam de tempo para serem consolidados.

Para o autor, a observação de professores veteranos permitiu identificar fontes e sugerir esquemas da base de conhecimento. Na mente destes professores, certos tipos específicos de conhecimento de conteúdo e de estratégias pedagógicas necessariamente interagem.

Shulman (1992) realizou investigações sobre a formação de professores e esclarece que cada área do conhecimento tem uma especificidade própria que justifica a necessidade de estudar o conhecimento do professor à vista da disciplina que ele ensina. Para tanto, o autor apresenta três vertentes do conhecimento docente ao se tratar o conhecimento da disciplina para ensiná-la: conhecimento do conteúdo da disciplina; conhecimento didático do conteúdo da disciplina; e conhecimento do currículo.

Em relação ao conhecimento do conteúdo da disciplina a ser ensinada, Shulman (1992) ressalta que o professor deve compreender a disciplina a partir de diferentes

perspectivas e estabelecer relações entre o conteúdo disciplinar e entre a sua disciplina e outras áreas do conhecimento.

Para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os docentes polivalentes precisam apropriar-se de conceitos, proposições e procedimentos matemáticos, bem como do conhecimento da Matemática e de relações entre temas matemáticos. Ball (1991), aponta a importância de o professor saber a natureza da Matemática, sua organização interna, compreender os princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e os significados em que se baseiam esses procedimentos, os conhecimentos do fazer Matemática, incluindo a resolução de problemas e o discurso matemático. Autores como Serrazina (2001) e Monteiro (2001) também discutem o tema dando ênfase à formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Blanco e Contreras (2002) entendem que quando os professores têm poucos conhecimentos matemáticos mostram falta de confiança perante situações de ensino. Dessa maneira, diante das indagações dos seus alunos, dependem da memória e de referenciais didáticos para ensinar. De acordo com Pires (2003), a proposição de boas situações de aprendizagem depende do conhecimento que o professor tem do conteúdo a ser ensinado. Há a necessidade de estabelecer conexões entre os conceitos matemáticos e de relacioná-los com outros campos do conhecimento a fim de que se perceba que esses conceitos não se desenvolvem isoladamente.

A propósito do conhecimento didático do conteúdo, Shulman (1992) compreende como uma combinação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento do “modo de ensinar” e tornar a disciplina compreensível aos alunos. A maneira como será ensinado, apresentado e abordado, de forma a colaborar com o entendimento do aluno e, ainda, as concepções, crenças e conhecimento dos mesmos sobre a disciplina. Para o autor,

Os estudos longitudinais que realizamos sobre o modo como os professores principiantes aprendem a ensinar áreas disciplinares específicas levaram-me a sustentar a convicção de que os professores desenvolviam uma forma de compreensão e raciocínio, um tipo de conhecimento que indivíduos, mesmo com uma boa formação, geralmente não revelavam. Esse conhecimento científico pedagógico representava a intersecção entre o conhecimento da disciplina em si mesmo e os princípios gerais da pedagogia preconizados pelos defensores de um ensino eficaz. Porém, esse conhecimento era mais do que uma mera justaposição entre princípios gerais de ensino e compreensão da matéria disciplinar. Uma forma de compreensão emergia das especificidades dos vários domínios disciplinares e dos desafios colocados pela ação de ensinar grupos específicos de alunos em contextos particulares. Essa forma de conhecimento era especificamente pedagógica (SHULMAN, 1992, p. 56).

Dessa maneira, na perspectiva do autor, entende-se que, além do domínio do conteúdo específico a ser ministrado, os professores devem possuir conhecimentos, habilidades e atitudes próprias de suas tarefas e seus compromissos, em qualquer nível de ensino.

Aprofundar as reflexões sobre sua prática, analisar os objetivos de aprendizagem, as tarefas matemáticas propostas, os papéis do professor e do aluno durante a realização de uma atividade matemática, o contrato pedagógico e o discurso matemático são destacados por Ponte et al. (1996) como ações permitidas pelo conhecimento didático dos conteúdos matemáticos. Desse modo, a didática não é apenas um conhecimento normativo, mas também, um quadro teórico para análise do processo de ensino.

Sob a vertente do conhecimento do currículo, Shulman (1992) esclarece como a compreensão do programa, dos materiais didáticos disponíveis para ensinar sua disciplina, da capacidade de fazer articulações do conteúdo a ser ensinado e da história da evolução curricular do conteúdo a ser ensinado.

Para Llinares (1996), é essencial que os docentes tenham conhecimento das tarefas a serem realizadas, bem como do planejamento de ensino, das rotinas, dos recursos didáticos e institucionais. Estas ferramentas conceituais e procedimentais constituem um sistema fundamental para o desenvolvimento do trabalho docente.

Ao longo de suas trajetórias profissionais, muitos docentes acabam tomando como referência para a avaliação de seu trabalho e para a aceitação ou produção de inovações curriculares, os saberes constituídos na sua prática profissional. Os estudos de Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 227), apontam que

[...] para o(a)s professore(a)s, os saberes adquiridos através da experiência profissional constituem os fundamentos de sua competência. É a partir deles que julgam sua formação anterior ou sua formação ao longo da carreira. É igualmente a partir deles que julgam a pertinência ou realismo das reformas produzidas nos programas ou métodos. Enfim, é ainda a partir dos saberes da experiência que o(a)s professore(a)s concebem os modelos de excelência profissional no interior da profissão.

Neste cenário, Tardif afirma ainda que os saberes profissionais estão fortemente ligados às situações de trabalho cotidianas e não são construídos em função de transferência ou generalização. Em suas palavras

os saberes dos professores, quando vistos como “saberes na ação”, parecem ser caracterizados pelo uso de raciocínios, de conhecimentos decorrentes dos tipos de ação nos quais o ator está concretamente envolvido juntamente com os alunos (2002, p. 66).

Na mesma perspectiva, outros autores que têm estudado os saberes experienciais dos professores (Tardif, Lessard e Lahaye (1991), Gauthier (1997; 1998)), caracterizam-os como saberes privados que se diferenciam dos saberes públicos relativos às ciências da educação e aos saberes disciplinares e curriculares propostos. Autores como Ponte et al. (1998) têm mostrado a produção e os relatos dos conhecimentos dos professores ligados à ação ou à prática profissional. Percebe-se por esses estudos que a experiência é potencialmente formadora e produtora de saberes sob certas condições e mediações.

Muitos fatores podem contribuir para a articulação de novas formas de organização social e de trabalho: rápidas transformações científicas, tecnológicas, sociais e culturais, provocando o progresso de outros saberes. Portanto, atualização e desenvolvimento profissional tornam-se desafios permanentes.

Schön (1992) denominou de “Racionalidade Técnica” o modelo de formação continuada baseada em cursos e capacitação de docentes no qual os participantes recebiam um pacote pronto com normas e procedimentos prescritivos de como deveriam realizar seu trabalho docente. Tal modelo de formação continuada revelou-se inadequado na promoção de mudanças pedagógicas necessárias. Pelo menos dois motivos podem ser citados: os conhecimentos experienciais produzidos no ato de realização de seu trabalho docente nos diversos contextos não eram considerados e, os conhecimentos, neste modelo, eram produzidos de forma idealizada ou fragmentada.

Desse modo, torna-se emergente a mudança do ponto de partida para a formação continuada. Não se trata, entretanto, do abandono das contribuições teóricas e científicas. Ao contrário, “é justamente esta formação teórica que permite ao professor perceber relações mais complexas da prática” (Fiorentini et al., 1998, p. 319).

Nesse contexto, o conhecimento do conteúdo da disciplina a ser ensinada, o conhecimento didático/pedagógico do conteúdo e o conhecimento do currículo são fundamentais para que o docente exerça plenamente suas funções. O professor deve saber o conteúdo que vai ensinar e deve articular o conteúdo a ser ensinado com o modo de fazê-lo. Segundo Hornburg e Silva (2007) o conhecimento do currículo deve fazer parte do dia a dia, pois exercerá influência direta nos sujeitos que fazem parte do processo escolar e da sociedade em geral, determinando a visão de mundo não só da sociedade, mas também de nossas atitudes e decisões neste meio.

No mesmo sentido, Nacarato, Mengali e Passos (2014) afirmam ser necessário ao professor polivalente um repertório de saberes: (I) saberes do conteúdo matemático; (II) saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos e (III) saberes curriculares.

Os estudos de Fiorentini e Lorenzato (2012) sobre os saberes dos professores revelam o baixo nível de entendimento e domínio do conhecimento matemático a ser ensinado. Portanto, faz-se necessário compreender profundamente o modo como os professores utilizam e mobilizam os seus conhecimentos ao ensinar matemática em sala de aula. Pesquisas sobre a formação de professores polivalentes como as de Blanco e Contreras e Gómez-Chacón publicadas em 2002, revelam que as crenças que os professores têm com relação à Matemática e seu ensino influenciam na tomada de decisões quando estão em atuação profissional.

Ainda neste contexto, influenciada pelos estudos de Shulman, Curi (2004) afirma que o professor que atuará nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para ensinar Matemática, necessita conhecer a disciplina em diferentes aspectos: domínio dos conteúdos, de abordagens didáticas pertinentes a esses conteúdos e de sua organização curricular. Da mesma maneira, Nacarato et al. (2011) coadunam com Curi ao afirmarem que o futuro professor dos anos iniciais deve ter uma bagagem de saberes dos conteúdos matemáticos, saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos, saberes curriculares e não ter consolidado apenas o saber pedagógico.

Diante do exposto e das reflexões acerca da prática pedagógica, pensar em alternativas e estratégias que efetivem a aprendizagem implica em investigar as crenças presentes no ensino de Matemática, sua aprendizagem por parte dos que ensinam e os conteúdos que devem ser ministrados, para definir-se o processo formativo que atenda às reais necessidades docentes.

A seguir apresentaremos algumas considerações das Neurociências no contexto educacional.

3.5 Neurociências e Educação: caminhos para a aprendizagem matemática

Diante de tantos desafios e transformações sociais refletidas nas salas de aulas, os profissionais da Educação precisam estar preparados para exercer suas funções, explorando e estimulando o potencial dos estudantes. Para tanto, é necessário acompanhar as mudanças educacionais, os avanços tecnológicos e compreender o desenvolvimento das funções

cerebrais cognitivas que é favorecido pelas interações sociais. Segundo Fonseca, “o professor tem o dever de preparar os estudantes para pensar, para aprender a serem flexíveis, ou seja, para serem aptos a sobreviver na nossa aldeia de informação acelerada” (FONSECA, 1998, p. 315).

Numa sociedade repleta de sujeitos com necessidades de realizar muitas tarefas simultaneamente e possuir diversas habilidades nos mais diferentes contextos, faz-se necessário discutir-se as ações que formam os sujeitos. A Educação Matemática apresenta-se como uma vertente capaz de promover o progresso dos estudantes. Para Boaler (2018, p. xv), “a matemática é uma disciplina muito ampla e multidimensional, e requer raciocínio, criatividade, estabelecimento de conexões e interpretação de métodos; ela é um conjunto de ideias que ajudam a iluminar o mundo e está em constante mudança”. Dessarte, percebe-se a complexidade presente nas ações educativas para que o pleno desenvolvimento dos estudantes seja alcançado.

Os índices educacionais denotados pelos indicadores do IDEB, do SAEB e do PISA, em suas últimas edições, demonstram que as estratégias adotadas no ensino de Matemática não estão sendo eficazes para reverter o cenário nacional quanto aos resultados insatisfatórios na disciplina. Na busca incessante de diminuir as dificuldades, faz-se necessário dispor de ações pedagógicas e recursos didáticos diversificados que, inclusive, explorem a motivação dos alunos para estudar. Segundo Relvas (2010), “a aprendizagem é um ‘mix’ de memória, atenção, concentração, interesses, desejos, estímulos intrínsecos (neurotransmissores/hormônios) e extrínsecos (informações externas do ambiente) que permeiam a mente e o cérebro humanos.”

Habilidades fundamentais para a resolução de problemas e situações que necessitam de foco e atenção podem ser prejudicadas num ambiente conturbado para a aprendizagem, gerando a ativação dos hormônios de noradrenalina e cortisol que segregam o cérebro em resposta às situações adversas ou de sobrecarga tensional. Dessa maneira, os processos de consolidação da memória são afetados e o córtex pré-frontal é bloqueado, impedindo de dirigir e focar a atenção em experiências de aprendizagem. Isso significa que, quando o momento de armazenamento da informação é prejudicado, a memória pode reter temporariamente essa informação, extinguindo-a logo em seguida.

Boaler (2018) discute em suas pesquisas um tipo de ensino e educação que, em seu cerne, envolve crescimento, inovação, criatividade e realização do potencial matemático. Aliados às tecnologias, estudos recentes têm permitido aos cientistas meios de acesso aos

mecanismos da mente e do cérebro, examinando crianças e adultos trabalhando em matemática e observando suas atividades cerebrais. Estes estudos (Abiola; Dhindsa, 2011; Maguire; Woollett; Spiers, 2006; Woollett; Maguire, 2011, apud BOALER, 2018, p. 1) mostraram um grau de flexibilidade do cérebro que é denominada de plasticidade cerebral, ou seja, é a capacidade do cérebro de crescer e mudar em um período curto de tempo. Nas palavras de Boaler (2018, p.3),

As novas descobertas de que o cérebro pode crescer, adaptar-se e mudar chocaram o mundo científico e geraram novos estudos sobre o cérebro e a aprendizagem, possibilitados pelo uso de novas tecnologias e equipamentos de escaneamento cerebral, que estão em contínuo desenvolvimento.

Isto quer dizer que, ao aprender uma nova ideia, correntes elétricas são disparadas no cérebro, provocando sinapses e ligando diferentes áreas cerebrais. Quanto mais profunda for a aprendizagem, mais duradoura e estruturada será a atividade sináptica no cérebro. Entretanto, se a experiência for superficial, as correntes sinápticas podem ser apagadas.

No dia a dia, sinapses são disparadas na sala de aula quando conversamos, realizamos leituras, jogamos, entre muitas outras atividades. Boaler (2018) afirma que “ninguém nasce sabendo matemática e ninguém nasce sem a capacidade de aprender matemática”. Desta forma, todas as vezes que o estudante é circundado em atividades matemáticas significativas, seu cérebro se desenvolve.

Neste contexto científico e educacional, as Neurociências⁴ podem oferecer estratégias efetivas de ensino e aprendizagem fundamentadas no desenvolvimento cerebral. Para Relvas (2010), aprende-se com a cognição, mas, sem dúvida alguma, aprende-se pela emoção. Assim, o desafio é unir conteúdos coerentes, desejos, curiosidades e afetos para uma aprendizagem prazerosa. Conhecer os princípios básicos das Neurociências e do cérebro permitirão uma relação associada ao processo de evolução tecnológica, social, econômica, dentre outros aspectos expostos nas exigências educacionais atuais. Para Delduque (2016, p. 31),

[...] a construção da aprendizagem deve ser dialogada em uma abordagem da neurobiologia, haja vista que o educador de hoje precisa ter um olhar global do aprendiz, que envolve não somente os aspectos pedagógicos, mas também e principalmente a sensibilidade em perceber que o aprendiz pode e deve ter a oportunidade de modificar as suas capacidades cognitivas.

⁴ Para Blakemore e Frith (2000), o termo Neurociências inclui todos os tipos de estudos do cérebro.

No processo educativo é de fundamental importância considerar os quatro pilares da Educação para que a aprendizagem seja significativa ao longo da vida. Essa ideia é reforçada por Delors (2001, p. 89) quando enfatiza:

Aprender a conhecer, isto é adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer, para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes.

As práticas pedagógicas desenvolvidas na disciplina de Matemática precisam voltar-se a contextos que estimulem a capacidade de autorreflexão dos alunos para que, eles próprios, possam reconhecer como adquirir, armazenar e utilizar os conhecimentos matemáticos no processo de construção do pensamento e de novos conceitos.

Em relação à aprendizagem de Matemática, percebe-se que a motivação é um elemento essencial no processo educativo. Momentos oportunos de estimulação do cérebro podem resultar na assimilação de conhecimentos de determinada natureza e minimizar possíveis dificuldades de aprendizagem. O docente que identifica o tempo biológico mais adequado para promover as habilidades de abstração, linguagem, escrita, cálculo mental, coordenação motora, lateralidade, dentre outras, pode planejar suas práticas contemplando os estímulos ambientais e os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem.

O cérebro pode armazenar as experiências negativas na memória de longo prazo e este fato pode comprometer aprendizagens futuras. Por este motivo, a maneira como o docente trabalha com as dificuldades dos alunos pode acarretar-lhes impressões expressivas, sobretudo, de fracasso e insucesso na disciplina de Matemática.

Corroborando com essa ideia, Pedro (2017, p. 219) defende que, “no momento em que a criança aprende a Matemática de forma corrompida, sofrerá um desenvolvimento educacional empobrecido, o que pode ocasionar dificuldades de aprendizagem em Matemática, e isso pode persistir por longos anos”. Portanto, os docentes fundamentados nos conhecimentos das Neurociências poderão compreender melhor o funcionamento cerebral, buscando recursos que alcancem o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

É fato que, os avanços tecnológicos e as Neurociências propiciam um caminho que pode colaborar significativamente com a Educação Matemática. Como profissional responsável por desenvolver o processo de aprendizagem dos alunos, o professor pode utilizar as contribuições a seu favor, planejando práticas que estimulem diferentes áreas cerebrais, uma vez que o cérebro tem a capacidade de alternar atividades e estratégias diferenciadas.

Desta forma, o aluno terá a possibilidade de transitar da habilidade individual para a aprendizagem coletiva. Entretanto, Relvas (2010, p. 15) destaca que

ensinar a uma pessoa uma habilidade nova implica maximizar o potencial de funcionamento de seu cérebro. Isso porque aprender exige necessariamente planejar novas maneiras de solucionar desafios, atividades que estimulem diferentes áreas cerebrais a trabalhar com a máxima capacidade de eficiência.

Assim sendo, as ações pedagógicas planejadas pelos docentes poderão favorecer a estimulação cerebral de forma a colaborar para a autonomia dos estudantes e fazer com que tomem consciência de seu ritmo e estilo de aprendizagem. Neste contexto, Relvas (2010, p. 18) afirma que

para entender o mecanismo de aprender, é preciso um pouco sobre o funcionamento do sistema nervoso central, o organizador dos nossos comportamentos. Cada tipo de habilidade ou comportamento pode ser bem relacionado a certas áreas do cérebro em particular. Assim, há áreas habilitadas a interpretar estímulos que levam à percepção visual e auditiva, à compreensão e à capacidade linguística, à cognição, ao planejamento de ações futuras, inclusive de movimento, e assim por diante.

É importante ressaltar que o funcionamento cerebral precisa estar articulado com as dimensões biológicas, psicológicas, emocionais e sociais, pois sofre influências do meio em que o sujeito está inserido. Uma vez que as atividades, os estímulos e as intervenções pedagógicas realizadas no dia a dia, na sala de aula, provocam sinapses no cérebro, quanto mais profundas forem as experiências, mais consolidada será a aprendizagem.

Ao receber um estímulo, outras áreas cerebrais sofrem alteração, pois o cérebro não funciona com regiões isoladas, e sim, com um grande número de associações que atuam de forma precisa e organizada. Bastos (2016) esclarece as partes que constituem o cérebro humano e a integração de suas respectivas funções e habilidades em Matemática, conforme apresentado no quadro 3.

Quadro 3 – Áreas cerebrais envolvidas nas habilidades Matemáticas

Região cerebral	Função
Hemisfério direito	Organização viso-espacial.
Hemisfério dominante na linguagem	Habilidades linguísticas.
Áreas de associação do hemisfério dominante	Leitura e compreensão de problemas verbais. Compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos.
Lobos frontais	Cálculos mentais rápidos, conceitualização abstrata, habilidades de solução de problemas, execução oral e escrita de cálculos.
Lobos parietais	Funções motoras, uso das sensações tácteis.
Lobo parietal esquerdo	Habilidade de sequenciação.

Lobos occipitais	Discriminação visual dos símbolos matemáticos escritos.
Lobos temporais	Percepção auditiva, memória verbal de longo prazo.
Lobo temporal dominante	Memória de séries, realizações matemáticas básicas, subvocalização durante solução de problemas.

Fonte: O cérebro e a Matemática (Bastos, 2016).

Ao relacionar as funções do cérebro com os impulsos nervosos resultantes dos estímulos do ambiente e das experiências cotidianas, percebemos a importância do processamento das informações e da integração dessas funções. Considerando a aprendizagem matemática, Cosenza e Guerra (2011, p. 111) esclarecem que

Não existe no cérebro um “centro” para a Matemática, pois muitas regiões e sistemas cerebrais contribuem para o seu processamento. As atividades matemáticas que utilizamos em nossa cultura exigem o recrutamento e a adaptação de vários circuitos nervosos que, embora não sejam programados geneticamente para os processos matemáticos, passam a executar essas informações de forma integrada com os circuitos que originalmente lidam com a noção de quantidade.

Dessa maneira, é pertinente aos docentes, que lecionam Matemática, compreender os conhecimentos básicos do funcionamento do sistema nervoso central (SNC). Cosenza e Guerra (2011, p. 115) explanam que

As relações entre a Matemática e o cérebro só começaram a ser desvendadas recentemente. Hoje temos uma compreensão razoável de como o cérebro lida no nosso dia a dia, para lidar com problemas prosaicos como saber as horas, manipular o dinheiro ou mesmo cozinhar. As habilidades matemáticas mais complexas ainda não foram suficientemente estudadas, e podem envolver outros sistemas cerebrais. Nosso conhecimento atual nos permite afirmar que a memória operacional e a atenção têm de ser envolvidas na resolução de problemas matemáticos e, portanto, os circuitos com elas relacionados serão certamente mobilizados.

Tendo em vista que a maioria dos professores apresenta lacunas referentes aos estudos da Psicologia cognitiva, do desenvolvimento humano e dos conhecimentos básicos a respeito das Neurociências e suas contribuições para a Educação, é importante compreender a forma como os alunos aprendem, bem como os processos de percepção, atenção focada, memória, sinapses cerebrais, neuroplasticidade e os sentidos vivenciados no contexto escolar. Os pesquisadores Cosenza e Guerra (2011) apresentam a relevância das Neurociências articuladas à prática docente, o que contribui para que os professores possam entender bem mais do funcionamento cerebral. De acordo com os autores,

[...] o trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente quando ele conhece o funcionamento cerebral. Conhecer a organização e as funções do cérebro, os processos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as

relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do educador na escola. (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 143).

Entender a maneira como os estudantes aprendem, possibilita ao professor refletir sobre suas ações metodológicas e adquirir conhecimento para lidar com as particularidades dos mesmos. Desse modo, será possível desenvolver conexões neurais consistentes e proporcionar experiências de aprendizagem diversificadas, oportunizando aos alunos o modelo mais apropriado ao seu ritmo e estilo de aprender. Entretanto, Guerra (2011) destaca que

As neurociências podem informar a educação, mas não explicá-la ou fornecer prescrições, receitas que garantam resultados. Teorias psicológicas baseadas nos mecanismos cerebrais envolvidos na aprendizagem podem inspirar objetivos e estratégias educacionais. O trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente se ele conhece o funcionamento cerebral, o que lhe possibilita desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais adequadas. (GUERRA, 2011, p.4).

Diante de tantas informações, é possível afirmar que as discussões sobre o cérebro e a Matemática não são simples. No entanto, as Neurociências apontam caminhos para o planejamento de aulas diversificadas, valendo-se de estratégias provocadoras de desafios, trabalho colaborativo, *feedbacks* e oportunidades significativas de aprendizado.

Nessas perspectivas, trazemos no capítulo a seguir, uma visão geral dos caminhos percorridos para o desenvolvimento desta pesquisa, no que se refere à produção de dados.

4 METODOLOGIA

Metodologia não é algo abstrato. Método é ato vivo, concreto, que se revela nas nossas ações, na nossa organização do trabalho investigativo, na maneira como olhamos as coisas do mundo.

Bernadete Gatti

Esse capítulo tem por objetivo descrever o percurso metodológico que levou à organização desta pesquisa. Dessa maneira, indicam-se os procedimentos por meio dos quais a investigação desenrolou-se, bem como a caracterização dos participantes, a descrição dos instrumentos adotados na coleta de dados e a organização do espaço em que se realizaram os encontros formativos. De acordo com Menezes e Silva (2005, p.9), “a metodologia tem como função mostrar como andar no “caminho das pedras” da pesquisa, ajudar a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo: um olhar curioso, indagador e criativo”.

O estudo propõe objetivos investigativos e formativos. Os investigativos foram levantados na pesquisa documental realizada nos meses de fevereiro e março de 2021. Os formativos, por sua vez, materializam-se na organização do espaço formativo de professores com os objetivos de socialização das práticas, conhecimentos do grupo, reflexão sobre conceitos matemáticos e metodologias adotadas.

Devido às circunstâncias de cuidados sanitários e distanciamento social ocasionados pela pandemia de Covid-19, o levantamento dos dados aconteceu em ambiente virtual. No momento de realização dos encontros formativos, nos meses de abril, maio e junho de 2021, os docentes participantes do estudo estavam em regime de trabalho remoto. A proposta do estudo foi apresentada a duas escolas municipais e o grupo foi formado com vinte quatro docentes participantes, entre pedagogos e especialistas, atuantes na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O processo de investigação foi desenvolvido em quatro etapas que consistiram em: levantamento dos dados por meio da análise documental a fim de se conhecer os principais objetos de conhecimento matemáticos, considerados críticos no desempenho dos alunos avaliados no início do 6º ano do Ensino Fundamental; realização de oito encontros formativos virtuais com o intuito de se trabalhar os temas identificados na análise documental discutindo-se, em cada momento, estratégias didáticas, experiências, estudos, pesquisas e relatos da prática docente no cotidiano e as principais dificuldades em relação ao ensino de matemática; disponibilização de formulários avaliativos para os encontros realizados, de modo que, aos

participantes, foi garantido o anonimato em cada avaliação; utilização de um diário de campo da pesquisadora com a intenção de relatar cada encontro formativo, bem como registrar as percepções do trabalho desenvolvido no grupo.

Dessarte, buscou-se com esta pesquisa identificar as principais dificuldades em Matemática dos alunos concluintes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e propor oficinas formativas que permitissem discutir, com os docentes dos anos iniciais da escolarização básica, os objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos.

4.1 Tipo de pesquisa

De abordagem qualitativa, o presente estudo caracteriza-se pela construção de um modelo teórico como meio de significação da informação produzida. Para Minayo (2008), a pesquisa qualitativa se propõe a responder questões muito específicas de uma dimensão de realidade que não seja passível de se mensurar apenas numericamente.

O método qualitativo é adequado aos estudos da história, das representações e crenças, das relações, das percepções e opiniões, ou seja, dos produtos das interpretações que os humanos fazem durante suas vidas, da forma como constroem seus artefatos materiais e a si mesmos, sentem e pensam. (MINAYO, 2008, p. 57).

A presente pesquisa é de natureza participativa, pois se caracteriza pela interação entre pesquisadora e membros da situação investigada, denominada de pesquisa-intervenção. Para Brandão (1984), trata-se de um enfoque de investigação social por meio do qual se busca plena participação da comunidade na análise de sua própria realidade, com objetivo de promover a participação social para o benefício dos participantes da investigação.

De acordo com Rocha e Aguiar (2003), a pesquisa-intervenção constitui-se em um dispositivo de transformação vinculado tanto à formação acadêmica dos professores, quanto às práticas nas instituições, possibilitando novas análises construídas entre a macro e micropolítica. Desse modo, tem como proposta a participação dos grupos sociais na busca de soluções para as problemáticas vividas, envolvendo um processo de compreensão e mudança da realidade.

A seguir, estão descritos os participantes e os instrumentos utilizados para a coleta de dados. Na sequência, expõem-se os procedimentos utilizados para análise dos dados desta pesquisa.

4.2 Participantes e contexto em foco

A pesquisa foi realizada em certo município do interior paulista, localizado na região do Vale do Paraíba. Atualmente, a rede municipal possui 31 escolas de atendimento aos alunos da Educação Infantil, dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e da Educação de Jovens e Adultos. Participaram deste estudo os professores atuantes na Secretaria Municipal de Educação, na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas da rede pública de ensino: uma de atendimento do Ensino Fundamental e outra de atendimento da Educação Infantil e do Ensino Fundamental - anos iniciais.

O convite para participação voluntária foi realizado no encontro de Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) dos docentes de cada escola selecionada. Na primeira unidade apresentou-se a proposta para 18 professores e, na segunda, para 34. Desse modo, a amostra inicial contava com 52 docentes e o grupo de interessados foi formado com 24 participantes, entre pedagogos e especialistas. Três docentes fazem parte da equipe gestora de uma das unidades escolares e duas professoras são da equipe técnica da Secretaria de Educação.

Foi criado um grupo de *Whatsapp* denominado Educação Matemática para comunicação direta da pesquisadora com os participantes e para disponibilização e compartilhamento dos materiais trabalhados e formulários avaliativos.

A escolha das escolas participantes culminou com o acolhimento e receptividade da proposta pela equipe gestora e pela facilidade de acesso da pesquisadora. Na primeira unidade, apenas dois docentes manifestaram interesse em participar, fato que levou à apresentação à outra escola. Desta vez, vinte professores se dispuseram a participar, bem como duas assistentes pedagógicas da Secretaria de Educação.

4.3 Instrumentos de pesquisa

De acordo com Boni e Quaresma (2005, p. 71), o “objetivo do pesquisador é conseguir informações ou coletar dados que não seriam possíveis somente através da pesquisa bibliográfica e da observação”. O instrumento adotado deve não apenas levantar informações, mas também, produzi-las de modo a revelar algo que, até então, não se percebia.

Desse modo, neste estudo, foram utilizados os seguintes instrumentos para a coleta de dados: análise documental, oficinas de formação continuada, formulários avaliativos dos encontros realizados e diário de campo.

A pesquisa documental é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise dos documentos do objeto de investigação. Trata-se de uma valiosa ferramenta para levantamento de dados. Para Moreira (2005), é possível identificar, verificar e apreciar os documentos com uma finalidade específica.

A análise documental deve extrair um reflexo objetivo da fonte original, permitir a localização, identificação, organização e avaliação das informações contidas no documento, além da contextualização dos fatos em determinados momentos. (MOREIRA, 2005, p. 272).

O levantamento dos dados na análise documental permitiu identificar os objetos de conhecimento matemáticos norteadores das principais dificuldades demonstradas pelos alunos ao iniciar os anos finais do Ensino Fundamental por meio de avaliações diagnósticas aplicadas pela Secretaria Municipal de Educação no início dos anos letivos de 2018 e 2019. Consideram-se conteúdos críticos na aprendizagem dos alunos, os descritores que indicaram menos de 50% de acertos na rede avaliada.

Na sequência, foram propostas oficinas de formação continuada aos docentes que lecionam matemática nos anos iniciais da escolarização básica. Com a intenção de discutir os dados levantados na análise documental e buscar respostas que atendam às necessidades de ensino da disciplina por meio de estudos, estratégias didáticas, socialização de práticas e reflexão em grupo, foram sistematizados oito encontros virtuais contemplando os temas matemáticos considerados críticos na análise documental.

Para estes encontros, foram disponibilizados formulários avaliativos sem identificação do respondente de modo que os participantes julgassem livremente cada proposta trabalhada. Utilizou-se a ferramenta *online Google Forms* para a criação de cada questionário que, de acordo com Gil (2008, p. 121), pode ser definido como “[...] técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações [...]”. O autor afirma que:

Construir um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas. As respostas a essas questões é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou testar hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa (*Idem*).

Por fim, a cada encontro formativo, as percepções, ideias e reflexões da pesquisadora foram registradas no diário de campo de modo a estabelecer um vínculo com as situações compartilhadas no grupo, buscando o desenvolvimento da capacidade de observação e descrição do que estava sendo investigado.

4.4 Procedimentos para coleta de dados

Como a investigação envolve a participação de seres humanos, inicialmente, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP-UNITAU), cuja finalidade maior é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa de acordo com os padrões éticos. Considerado em suas especificidades, o projeto foi aprovado pelo CEP-UNITAU sob o número CAAE 39818820.5.0000.5501 e prosseguiu às etapas subsequentes, especialmente com a realização da coleta de dados.

A análise documental dos resultados das avaliações em rede aplicadas aos alunos ingressantes no 6º ano do Ensino Fundamental nos anos de 2018 e 2019, foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2021 a fim de se levantar os principais objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos e norteadores das dificuldades demonstradas pelos discentes.

O quadro 4 traz uma síntese da análise documental realizada nas planilhas de acompanhamento e resultados das avaliações diagnósticas aplicadas na rede de ensino pela Secretaria Municipal de Educação.

Quadro 4 – Análise documental

Objetivo: Levantar os principais objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos na análise das avaliações institucionais aplicadas aos alunos ingressantes no 6º ano do Ensino Fundamental.			
Problema: Quais são os principais conteúdos matemáticos considerados críticos na aprendizagem destes alunos?			
Ano de aplicação da avaliação	Descritores matemáticos	Proficiência indicada	* Descritores críticos
2018	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.	57%	
	Identificar a localização de números racionais na reta numérica.	48%	*
	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais.	61%	

	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.	15%	*
	Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens	56%	
	Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	35%	*
	Resolver problemas envolvendo a divisão de números naturais.	39%	*
	Resolver problemas com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração.	43%	*
2019	Associar o registro numérico ao registro em língua materna.	68%	
	Resolver problemas que envolvam dados apresentados em tabelas ou gráficos estatísticos.	64%	
	Ordenar números naturais com ou sem suporte da reta numérica.	59%	
	Resolver problemas envolvendo a subtração de números naturais.	46%	*
	Relacionar figuras geométricas espaciais a suas planificações.	61%	
	Resolver problemas que envolvam porcentagem.	33%	*
	Medir área de figuras planas.	42%	*
	Resolver problemas que envolvam a multiplicação de números naturais.	56%	

Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

Após a etapa da análise documental foi organizado o espaço formativo contemplando todos os temas elencados como conteúdos críticos. Dadas as limitações impostas pelo distanciamento social ocasionado pela pandemia de Covid-19, a metodologia da pesquisa foi ajustada às condições contextuais. Desse modo, todos os encontros formativos aconteceram

em ambiente virtual por meio da plataforma *Microsoft Teams*. De acordo com Salvador et al. (2020):

Com o avanço do conhecimento e o advento das tecnologias de comunicação e informação (TIC's), bem como a facilidade de acesso a recursos digitais, tem sido cada vez mais comum o uso de meios online e comunicações mediadas por computadores no âmbito da pesquisa. A Internet é um grande exemplo disso, transformando as formas de comportamento e de comunicação e, em virtude dessa facilidade, encontra-se em uso como recurso de coleta de dados qualitativos (SALVADOR et al., 2020, p. 2).

Dessarte, os objetivos almejados com o instrumento de pesquisa não foram prejudicados por conta do contexto vivenciado naquela ocasião. As oficinas formativas visavam trabalhar os temas identificados na análise documental discutindo-se, em cada momento, estratégias didáticas, experiências, estudos, pesquisas e relatos da prática docente no cotidiano e as principais dificuldades em relação ao ensino de matemática. Foram realizados oito encontros virtuais com as descrições apresentadas no quadro 5.

Quadro 5 – Organização do espaço formativo

Encontros virtuais	Duração	Conteúdo	Objetivos	Instrumento de produção de dados	Materiais de apoio
1º encontro 14/04/2021 e 24/04/2021	1h	Proposta de pesquisa	Apresentar a proposta da pesquisa aos docentes dos anos iniciais da escolarização de duas escolas públicas. Fazer o convite à participação no trabalho.	Diário de campo.	Relatório de proficiência em Matemática dos alunos do 5º ano do EF e escala de aprendizado disponíveis no portal QEDu: https://qedu.org.br/brasil/aprendizado . Acesso em: mar. 2021
2º encontro 04/05/2021	2h30	O ensino do conceito de número na proposta de Davydov	Contextualizar os índices qualitativos da proficiência matemática no município. Apresentar o conceito de número na proposta de Davydov.	Gravação em vídeo e diário de campo.	Indicadores da proficiência matemática dos alunos do 5º ano do EF disponíveis em: https://qedu.org.br/brasil/aprendizado . Texto: “ <i>O ensino do conceito de número em diferentes perspectivas</i> ”, de Ademir Damázio, Josélia Euzébio da Rosa e Juliana da Silva Euzébio. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/8628/6836 . Acesso em: abr. 2021

					<p>Leitura indicada para o próximo encontro: <i>“Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático”</i> (Tradução), de Cathy Humphreys e Ruth Parker. Use Number Talks to Boost Math Reasoning. Middleweb. 2015. Disponível em: https://www.middleweb.com/23254/usenumber-talks-to-boost-math-reasoning/ Acesso em: abr. 2021</p>
3º encontro 07/05/2021	2h	Conversas numéricas	<p>Discutir os objetivos principais da proposta de Davydov. Apresentar a metodologia <i>“Conversas Numéricas”</i>.</p>	Gravação em vídeo e diário de campo.	<p>HUMPHREYS, C; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Penso, 2019.</p> <p>Ferramenta <i>on-line padlet</i>, disponível em: https://pt-br.padlet.com/.</p> <p>Vídeo: <i>“Conversas Numéricas”</i>, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/resources/conversas-numericas-trecho-do-curso-online. Acesso em: abr. 2021</p>
4º encontro 11/05/2021	2h	A subtração de números naturais	<p>Debater informações de pesquisas recentes sobre Neurociência e aprendizagem. Apresentar a abordagem <i>Mentalidades Matemáticas</i>. Discutir a subtração de números naturais.</p>	Gravação em vídeo e diário de campo.	<p>Vídeo: <i>“Neurociência”</i>, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/resources/brain-science/. Acesso em: mai. 2021</p> <p>BOALER, J. Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.</p> <p>HUMPHREYS, C; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias</p>

					<p>de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Penso, 2019.</p> <p>Ferramenta <i>on-line jamboard</i>, disponível em: https://jamboard.google.com/</p>
5º encontro 18/05/2021	2h	A multiplicação de números naturais	<p>Discutir a multiplicação de números naturais por meio de fatos e estratégias.</p> <p>Socializar textos de Jo Boaler selecionados da plataforma digital <i>youcubed</i>.</p> <p>Realizar a avaliação do 2º, 3º e 4º encontros.</p>	Gravação em vídeo; formulário avaliativo e diário de campo.	<p>HUMPHREYS, C; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Penso, 2019.</p> <p>Atividades da plataforma digital <i>youcubed</i>, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/. Acesso em: mai. 2021.</p> <p>Textos de Jo Boaler: “<i>Matemática do século XXI</i>”, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/resource/matematica-do-seculo-xxi/, “<i>A Matemática aberta e criativa</i>”, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/a-matematica-aberta-e-criativa-2/ e “<i>A Matemática visual</i>”, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/resource/a-matematica-visual/. Acesso em: mai. 2021.</p> <p>Ferramenta <i>on-line padlet</i>, disponível em: https://pt-br.padlet.com/.</p> <p>Aplicativo para criação de formulário: <i>google forms</i>.</p>
6º encontro 21/05/2021	2h	A divisão de números naturais	<p>Debater o texto “<i>O poder dos erros e das dificuldades</i>” de Jo Boaler.</p> <p>Discutir a divisão de números</p>	Gravação em vídeo; formulário avaliativo e diário de campo.	<p>BOALER, J. Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino</p>

			<p>naturais. Apresentar a plataforma de atividades digitais <i>Wordwall</i>. Realizar a avaliação do 5º e 6º encontros.</p>		<p>inovador. Porto Alegre: Penso, 2018. HUMPHREYS, C; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Penso, 2019. Ferramenta para atividades digitais <i>wordwall</i>, disponível em: https://wordwall.net/pt. Acesso em: mai. 2021. Aplicativo para criação de formulário: <i>google forms</i>.</p>
<p>7º encontro 25/05/2021</p>	<p>2h</p>	<p>Encontrando sentido nas frações</p>	<p>Apresentar o texto “<i>Fluência sem medo</i>” de Jo Boaler. Discutir o sentido das frações. Interagir na plataforma de atividades digitais <i>Wordwall</i>.</p>	<p>Gravação em vídeo e diário de campo.</p>	<p>Vídeo: “<i>O frio pode ser quente?</i>”, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=XUP0ypImAJw. Acesso em: mai. 2021. Texto: “<i>Fluência sem medo</i>”, de Jo Boaler disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/evidence/fluencia-sem-medo/. Acesso em: mai. 2021. HUMPHREYS, C; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Penso, 2019. Atividades da plataforma digital <i>youcubed</i>, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/. Acesso em: mai. 2021. Ferramenta para atividades digitais <i>wordwall</i>, disponível em: https://wordwall.net/pt.</p>
<p>8º encontro 01/06/2021</p>	<p>2h</p>	<p>Encontrando sentido nas porcentagens</p>	<p>Discutir o sentido das porcentagens. Apresentar a síntese de Jo Boaler para</p>	<p>Gravação em vídeo; formulário avaliativo e diário de campo.</p>	<p>HUMPHREYS, C; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da</p>

			<p>“<i>Ensinar Matemática para uma mentalidade de crescimento</i>”.</p> <p>Realizar a avaliação do 7º e 8º encontros.</p> <p>Promover o encerramento das atividades.</p>		<p>matemática. Penso, 2019.</p> <p>Atividades da plataforma digital <i>youcubed</i>, disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/. Acesso em: mai. 2021.</p> <p>Nuvem de palavras na plataforma digital <i>menti</i>, disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR.</p> <p>Aplicativo para criação de formulário: <i>google forms</i>.</p>
--	--	--	--	--	---

Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

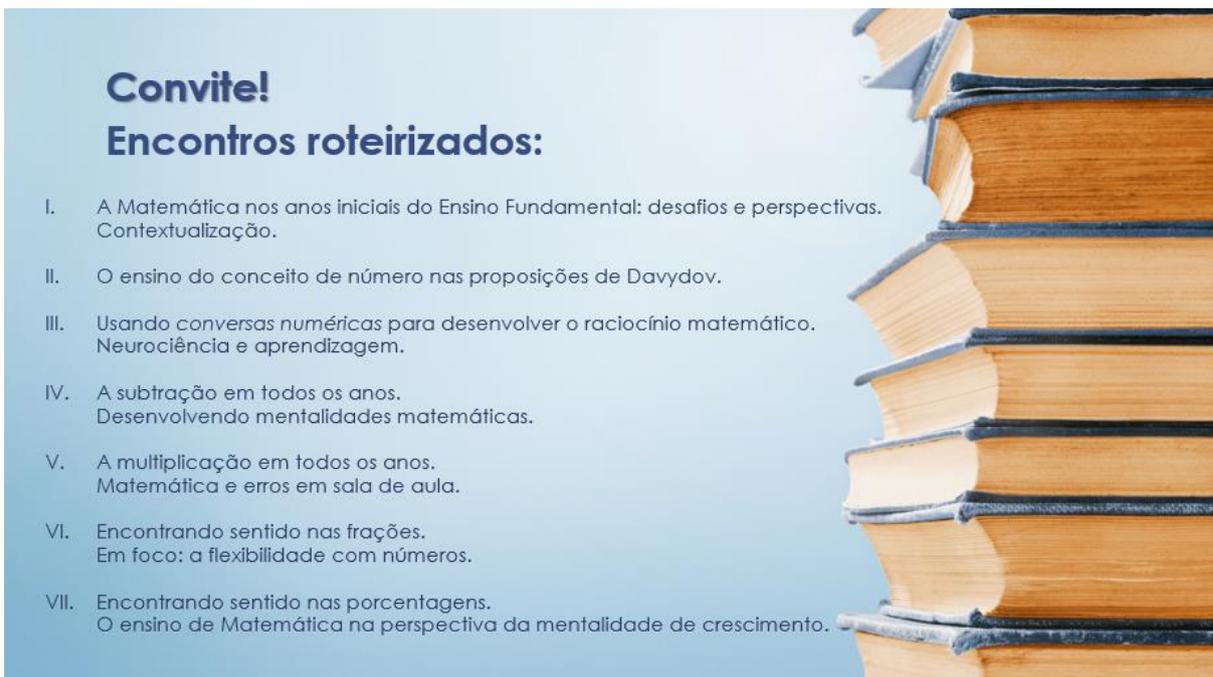
Os encontros formativos seguiam um roteiro estabelecido em: apresentação dos conteúdos, fundamentação teórica, momento matemático, atividades para experimentar e outras considerações como, por exemplo, oficina de recursos digitais. Nos momentos formativos, buscava-se promover os debates em relação ao processo de ensino e aprendizagem matemática.

A seguir, segue uma breve descrição de cada encontro realizado. A íntegra dos materiais está apresentada nos Apêndices II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX.

4.4.1 Percurso formativo dos docentes

1º Encontro: Apresentação da proposta de pesquisa

Nesse encontro apresentamos a proposta de nossa pesquisa bem como os objetivos e pressupostos teóricos que fundamentam nossos estudos. Foi realizado em dois momentos distintos durante a reunião de HTPC de cada unidade escolar selecionada. Aos docentes participantes foi garantido o direito ao certificado de participação de 30h expedido pela Secretaria Municipal de Educação. A figura 6 revela os temas que seriam discutidos nos encontros formativos, bem como o convite feito aos ouvintes e a íntegra do material utilizado está exposta no Apêndice II.

Figura 6 – Apresentação da proposta


Convite!
Encontros roteirizados:

- I. A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: desafios e perspectivas. Contextualização.
- II. O ensino do conceito de número nas proposições de Davydov.
- III. Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático. Neurociência e aprendizagem.
- IV. A subtração em todos os anos. Desenvolvendo mentalidades matemáticas.
- V. A multiplicação em todos os anos. Matemática e erros em sala de aula.
- VI. Encontrando sentido nas frações. Em foco: a flexibilidade com números.
- VII. Encontrando sentido nas porcentagens. O ensino de Matemática na perspectiva da mentalidade de crescimento.

Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

2º Encontro: O ensino do conceito de número na proposta de Davydov

Nesse encontro realizamos a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice II) que, posteriormente, foi enviado às respectivas unidades escolares para a assinatura. Os participantes socializaram algumas informações pessoais como nome, formação acadêmica, atuação profissional e percepção sobre a disciplina de Matemática.

Os índices qualitativos da proficiência matemática dos alunos foram discutidos, bem como as opiniões pessoais a respeito dos fatores que contribuem para essa realidade. No momento matemático do dia, após a indagação de como acontece o ensino de número nos anos iniciais da escolarização básica, apresentou-se a proposta do psicólogo russo Vasili Vasilievich Davydov para o ensino do conceito de número. A escolha do tema ocorreu após o contato da pesquisadora com a metodologia do autor no grupo de Pesquisa Colaborativa⁵. O assunto “O ensino do conceito de número nas proposições davydovianas” está em consonância com os objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos na análise documental. Após a explanação teórica do assunto, muitas atividades foram apresentadas como possibilidades de ensino de acordo com estas proposições. Devido ao tempo esgotado no dia, as considerações finais foram postergadas para o próximo encontro. Também foi

⁵ Grupo de Pesquisa Colaborativa é um grupo de estudos vinculado ao Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté.

solicitada a leitura do texto “Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático”, de Cathy Humphreys e Ruth Parker. A figura 7 exprime o movimento formativo do dia e o material utilizado no encontro está exposto no Apêndice III.

Figura 7 – Movimento do 2º encontro



Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

3º Encontro: Conversas numéricas

Nesse encontro retomamos as ideias centrais da proposta de Davydov para o ensino de número e socializamos os *insights* do grupo sobre as ideias e o aprendizado levantado com a metodologia. No momento matemático, o grupo foi submetido à oficina “Cartão de Pontos” para, posteriormente, conhecer a metodologia apresentada pelas autoras Cathy Humphreys e Ruth Parker denominada “Conversas Numéricas”.

Realizou-se um debate sobre as percepções acerca da leitura indicada no encontro anterior e as mesmas foram registradas no mural interativo conforme mostra a figura 8. Encerramos o encontro discutindo as possibilidades de utilização da metodologia no contexto da pandemia e assistindo ao vídeo “Conversas Numéricas” (<https://www.youcubed.org/pt-br/resources/conversas-numericas-trecho-do-curso-online/>) da plataforma digital *Youcubed*. A figura 9 descreve o movimento formativo do encontro e o Apêndice IV apresenta a íntegra do material utilizado na formação.

Figura 8 – Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático

padlet
Ana Cláudia Zanin Cocenza + 12 = 6h

Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático

Momento de interação do grupo colaborativo

- Dar a oportunidade do aluno construir o raciocínio junto com o professor
- partilha das estratégias usadas para o desenvolvimento do raciocínio lógico
- A importância das estratégias dos alunos na matemática!!
- Ouvir os alunos e considerar as respostas para depois fazer a conclusão
- Conversas numéricas podem ajudar os estudantes a recuperar a autoridade sobre o próprio raciocínio.
- Estrutura que apoia ajuda o estudante a ouvir
Não tem rotina
As Conversas Numéricas não se encerram após em 15min.
- Deixar o aluno construir sua resposta é muito importante, ele buscar o caminho para assim aprender realmente.
- Dar voz o aluno pode enriquecer o momento de aprendizagem e instigar o aluno a ter outros olhos para a matemática.
- Há muitas maneiras de ver e pensar matemática!
- Considerar todas as respostas das alunas, para depois socializar com o grupo, chegando em conjunto ao resultado esperado.
- A importância da análise do processo de pensamento
- RESPOSTAS ERRADAS SÃO OPORTUNIDADES
- Conversas numéricas não há uma sequência exata de regras a seguir.

Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

Figura 9 – Movimento do 3º encontro

Conteúdos

- 01 Síntese do encontro anterior**
Ideias centrais da proposta davydoviana
- 02 Momento matemático**
Cartão de pontos
- 03 Roda de conversa**
Percepções da leitura indicada
- 04 Conversas numéricas**
Estratégia para desenvolver o raciocínio matemático

Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

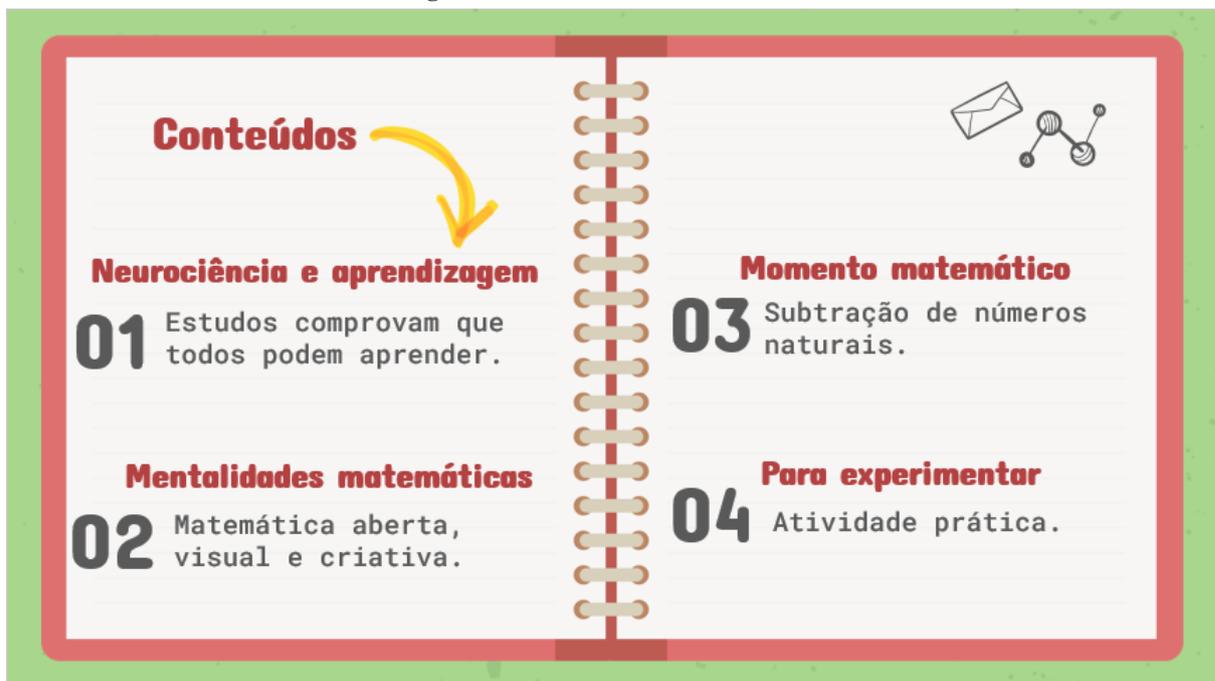
4º Encontro: A subtração de números naturais

Nesse encontro assistimos ao vídeo “Neurociência” (<https://www.youcubed.org/pt-br/resources/brain-science/>) da plataforma digital *Youcubed* que traz novos indicativos sobre o cérebro comprovando que todos os alunos podem aprender matemática de alto nível. Após os debates, o livro *Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio*

da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador de Jo Boaler (2018) foi apresentado aos participantes com o intuito de trazer para a discussão do grupo os capítulos que compõem a obra. Neste encontro, discutiu-se os tipos de mentalidade definidas pela autora.

No momento matemático do dia explorou-se os conceitos envolvidos na operação de subtração, bem como cinco estratégias descritas no livro *Conversas Numéricas*. Em seguida, os professores foram divididos em cinco salas virtuais distintas para discutir a estratégia definida para cada grupo, elaborar um exemplo na ferramenta *online Jamboard* utilizando essa estratégia e compartilhar o produto final na sala principal com os demais participantes. A figura 10 exprime o movimento formativo do encontro e o material apresentado nesta formação está exposto no Apêndice V.

Figura 10 – Movimento do 4º encontro



Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

5º Encontro: A multiplicação de números naturais

Nesse encontro exploramos os conceitos envolvidos na operação de multiplicação, e alguns fatos como a memorização e a dependência de procedimentos mecânicos por parte dos alunos. Quatro estratégias descritas no livro *Conversas Numéricas* (Humphreys e Parker, 2019) foram apresentadas. Como recurso didático, três atividades foram selecionadas contemplando diferentes etapas da escolarização e utilizando a metodologia de jogos no ensino da operação. Na sequência, o grupo foi dividido em três salas virtuais para leitura,

discussão e apresentação dos textos Matemática do século XXI (<https://www.youcubed.org/pt-br/resource/matematica-do-seculo-xxi/>), A Matemática visual (<https://www.youcubed.org/pt-br/resource/a-matematica-visual/>) e A Matemática aberta e criativa (<https://www.youcubed.org/pt-br/a-matematica-aberta-e-criativa-2/>), todos da abordagem *Mentalidades Matemáticas* disponibilizados na plataforma digital *Youcubed*. Neste encontro, os participantes receberam um *link* para avaliação dos três encontros anteriores. A figura 11 descreve o movimento formativo do dia e o material utilizado na formação encontra-se no Apêndice VI.

Figura 11 – Movimento do 5º encontro



Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

6º Encontro: A divisão de números naturais

Nesse encontro discutimos o capítulo 2 do livro *Mentalidades Matemáticas* (Boaler, 2018) cujo título é “O poder dos erros e das dificuldades”. Pontuamos as constatações científicas sobre os erros, debatemos como fomos educados em relação a eles e se desenvolvemos uma cultura de valorização deles. No momento matemático exploramos os conceitos envolvidos na operação de divisão, bem como as três estratégias descritas no livro *Conversas Numéricas* (Humphreys e Parker, 2019). A ferramenta pedagógica *online* denominada *Wordwall* foi apresentada aos participantes para que cada um criasse uma atividade interativa. Devido ao tempo esgotado no dia, o passo a passo da elaboração foi deixado para o próximo encontro a pedido dos professores. Foi disponibilizado o *link* para

avaliação dos dois últimos encontros. A figura 12 descreve o movimento formativo do dia e a íntegra do material utilizado encontra-se no Apêndice VII.

Figura 12 – Movimento do 6º encontro



Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

7º Encontro: Encontrando sentido nas frações

Nesse encontro assistimos ao vídeo “O frio pode ser quente?” (<https://www.youtube.com/watch?v=XUP0ypImAJw>) da obra literária de Jandira Masur com o objetivo de discutir diferentes olhares para a mesma situação. O artigo “Fluência sem medo: pesquisas mostram as melhores formas de aprender fatos matemáticos” (<https://www.youcubed.org/pt-br/evidence/fluencia-sem-medo/>) da plataforma digital *Youcubed* e autoria principal de Jo Boaler foi esmiuçado com o grupo. O momento matemático buscou explorar o significado de número racional representado por meio de fração, bem como a noção intuitiva de quantidade por meio da metodologia “Conversas numéricas” (Humphreys e Parker, 2019). Algumas atividades sobre o trabalho com frações foram socializadas e o tutorial da ferramenta *Wordwall* concluído com a realização da atividade interativa criada. A figura 13 exprime o movimento formativo do encontro e todo o material utilizado neste dia está exposto no Apêndice VIII.

Figura 13 – Movimento do 7º encontro



Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

8º Encontro: Encontrando sentido nas porcentagens

Nesse encontro exploramos o significado de números racionais escritos na forma de porcentagem, as associações importantes em relação aos números fracionários e decimais, algumas técnicas que facilitam o cálculo de porcentagens e suas aplicações na resolução de problemas.

Duas atividades da plataforma digital *Youcubed* foram apresentadas como sugestões ao grupo: “Percebendo Números” (<https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/>). Uma síntese das ideias centrais de como ensinar Matemática para uma mentalidade de crescimento da autora Jo Boaler (2018) foi pontuada com os docentes.

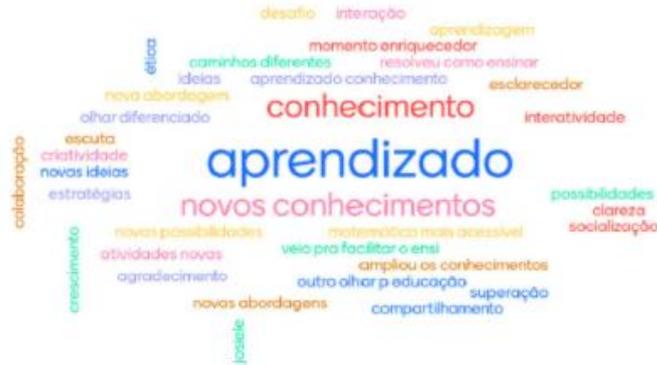
Nas considerações finais, realizou-se uma roda de conversa sobre as expectativas iniciais e finais do grupo, questionamentos sobre o aprendizado teórico e prático, bem como sua utilização na prática docente, se os encontros trouxeram novidades, o que foi mais importante e um momento aberto para outros comentários.

A figura 14 apresenta uma nuvem de palavras deste momento. Os participantes responderam a avaliação dos dois últimos encontros e, em seguida, foram feitos os agradecimentos finais. A figura 15 retrata o movimento formativo do último encontro e o Apêndice IX contempla o material utilizado no encerramento dos trabalhos.

Figura 14 – Encontro final - nuvem de palavras

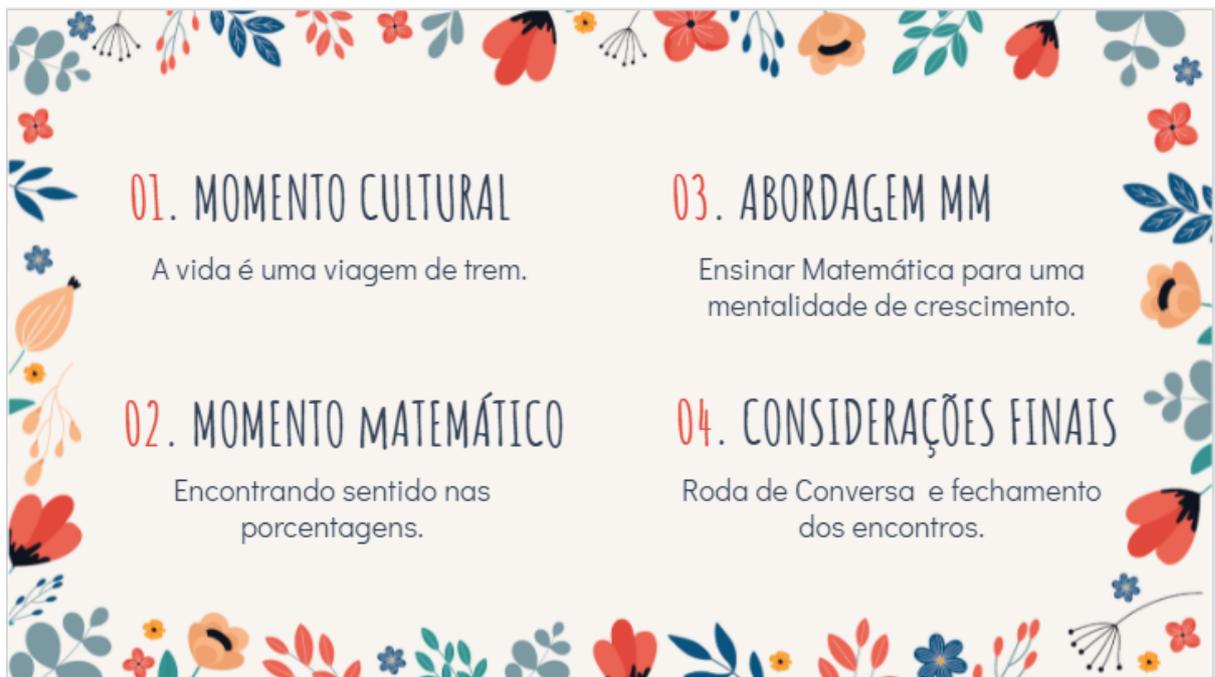
Sintetize nossos encontros em algumas palavras...

Mentimeter



Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

Figura 15 – Movimento do último encontro



Fonte: elaborada pela pesquisadora, 2022.

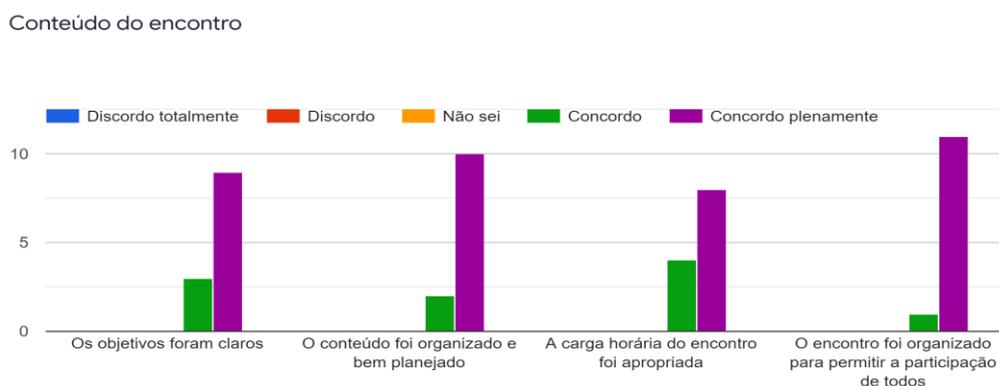
As discussões realizadas nos encontros formativos foram gravadas em plataforma digital e transcritas, posteriormente, para serem analisadas no diálogo com a fundamentação teórica, em busca da compreensão dos significados contidos nos depoimentos.

4.4.2 Avaliação dos encontros formativos

Em certos momentos dos encontros formativos, os participantes da pesquisa receberam *links* de formulários para opinarem sobre o trabalho realizado. Os questionários foram elaborados com questões a serem julgadas por meio da escala *Likert* (tipo de escala de resposta psicométrica na qual os interrogados especificam seu nível de concordância com uma afirmação) e também apresentavam questões abertas. Quatro dimensões de análises contemplavam as avaliações: 1. Sobre o conteúdo; 2. Sobre as metodologias adotadas; 3. Sobre o nível de aprendizado; e 4. Sobre a habilidade e receptividade da pesquisadora.

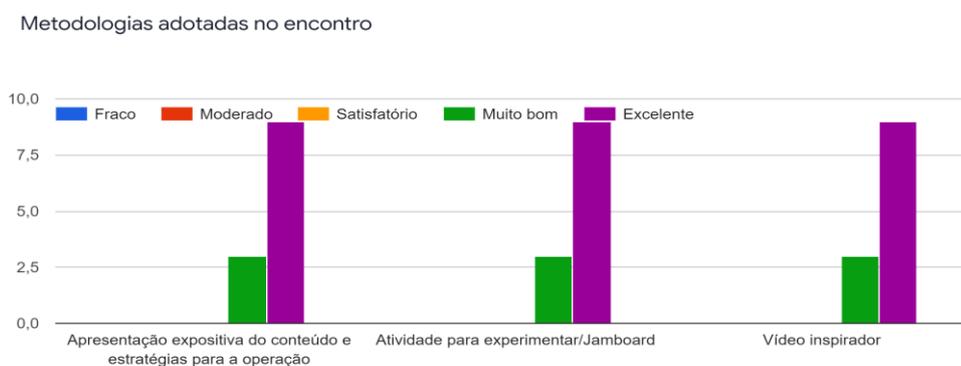
Para exprimir as perspectivas de cada questionário, os gráficos 1, 2, 3 e 4 apresentam as respostas recebidas pelos participantes no quarto encontro formativo, cujo tema foi “A subtração em todos os anos”. Os formulários de avaliação de todos os encontros realizados estão expostos na íntegra nos Apêndices X, XI e XII.

Gráfico 1 – Avaliação do conteúdo do 4º encontro



Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

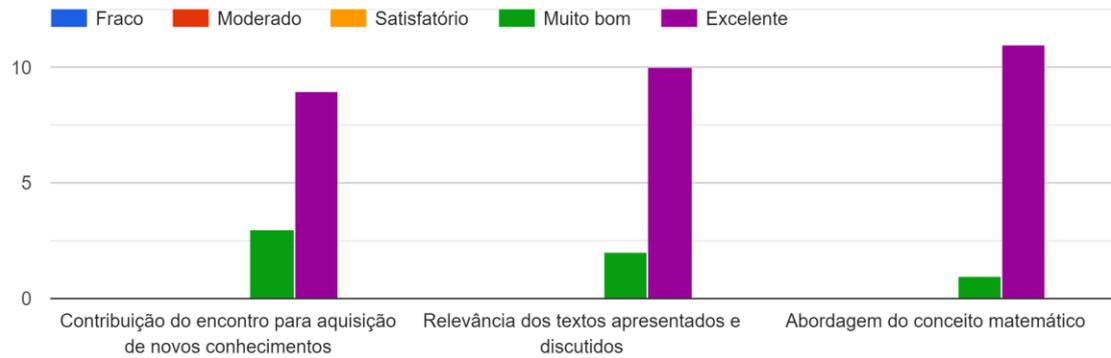
Gráfico 2 – Avaliação das metodologias adotadas no 4º encontro



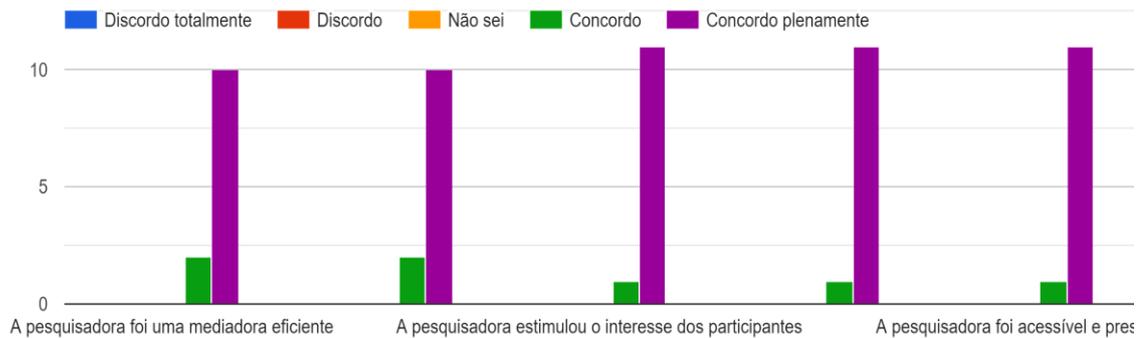
Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

Gráfico 3 – Avaliação do nível de aprendizado do 4º encontro

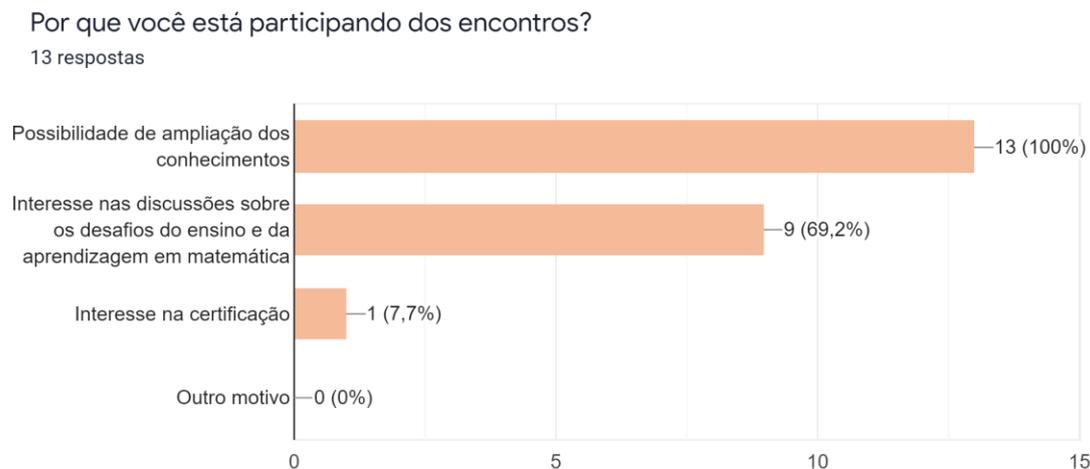
Nível de aprendizado

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora, 2022.**Gráfico 4** – Avaliação da habilidade e receptividade da pesquisadora no 4º encontro

Habilidade e receptividade da pesquisadora

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora, 2022.

As questões abertas abordavam os aspectos que foram mais úteis ou valiosos, o que foi mais significativo e por que estavam participando dos encontros, conforme exposto no gráfico 5 do quarto encontro.

Gráfico 5 – Interesse na participação

Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

O diário de campo foi utilizado para registrar as anotações, comentários e reflexões da pesquisadora no dia a dia dos encontros formativos. É um instrumento de uso individual e não precisa de conhecimento aprofundado para seu uso. Falkembach (1987), esclarece que o diário de campo facilita criar o hábito de escrever e observar com atenção, descrever com precisão e refletir sobre os acontecimentos.

Todo o material coletado encontra-se sob a guarda da pesquisadora e assim permanecerá pelo período de 5 (cinco) anos; após esse período, será inutilizado.

4.5 Procedimentos para análise de dados

A fundamentação metodológica consistente permitirá ao pesquisador compreender sua responsabilidade ética e buscar ferramentas que o encaminhem para um trabalho seguro. Para tanto, a análise de dados torna-se uma tarefa complexa, pois envolve organizar, classificar, compreender e interpretar todas as informações coletadas, de modo que sejam claras, compreensíveis e coesas no contexto que foram levantadas.

Para Gatti (2012), a análise de dados está interligada ao processo de abordagem e compreensão da realidade, ao contexto teórico-interpretativo e não envolve apenas o uso de técnicas.

Desse modo, os procedimentos de análise dos dados orientaram-se pelos objetivos da

pesquisa e foram apoiados na fundamentação metodológica quanto à análise dos dados obtidos nos instrumentos utilizados – análise documental, encontros de formação continuada, questionários e diário de campo – como subsídio às interpretações subsequentes (GATTI, 2005).

Buscando o diálogo com o problema da presente pesquisa, a análise de dados foi clarificada por diferentes perspectivas: na análise documental, as informações levantadas foram submetidas à tabulação com a utilização de recursos do Documentos *Google*; as gravações dos encontros formativos aconteceram pela plataforma *Microsoft Teams* e as transcrições destes encontros foram realizadas pelo aplicativo *Web Captioner*, para posterior edição no Documentos *Google*; os formulários avaliativos foram criados na ferramenta *Google Forms* que apresentou a tabulação das respostas recebidas por meio de gráficos e tabelas; por fim, os registros do diário de campo foram feitos no aplicativo Documentos *Google*.

Após a coleta de dados, foi possível realizar uma reflexão mais profunda sobre as informações levantadas com cada instrumento. A partir de então, procedeu-se com a análise de conteúdo. De acordo com Caregnato e Mutti (2006, p. 682),

A maioria dos autores refere-se à análise de conteúdo como sendo uma técnica de pesquisa que trabalha com a palavra, permitindo de forma prática e objetiva produzir inferências do conteúdo da comunicação de um texto replicáveis ao seu contexto social. Na análise de conteúdo o texto é um meio de expressão do sujeito, onde o analista busca categorizar as unidades de texto (palavras ou frases) que se repetem, inferindo uma expressão que as representem.

A análise de conteúdo e a categorização deste trabalho fundamentou-se em Bardin (2011) considerando que o pesquisador, ao realizar a leitura, não a faz à letra e sim, buscando um sentido que se encontra oculto, em segundo plano. “A análise de conteúdo procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça” (BARDIN, 2011, p.50).

Portanto, é um conjunto de técnicas de investigação que, por meio de uma descrição sistêmica do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a sua interpretação. A análise de conteúdo (AC) oportuniza interpretar o que dizem as pessoas e os elementos em comum são classificados a partir dos temas que emergem do texto formando assim, as categorias.

Fundamentados em Bardin, Caregnato e Mutti (2006 p. 683) evidenciam as etapas para realização da técnica de análise:

A técnica de AC, se compõe de três grandes etapas: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados e interpretação. A mencionada autora descreve a primeira etapa como a fase de organização, que pode utilizar vários procedimentos, tais como: leitura flutuante, hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação. Na segunda etapa os dados são codificados a partir das unidades de registro. Na última etapa se faz a categorização, que consiste na classificação dos elementos segundo suas semelhanças e por diferenciação, com posterior reagrupamento, em função de características comuns. Portanto, a codificação e a categorização fazem parte da AC.

A análise dos elementos classificados permitiu relacioná-los às narrativas dos participantes, identificando semelhanças e divergências e orientando a compreensão dos sentidos atribuídos às falas. Com base nesta análise foi possível agrupar os temas em categorias alimentadas pelos fundamentos teóricos em questão, organizados em três eixos de análises: 1. Educação Matemática nos anos iniciais: trajetórias marcantes para o docente; 2. Prática pedagógica e conhecimentos essenciais para o ensino; e 3. Formação continuada na percepção dos docentes participantes.

Apresentado os caminhos que este estudo percorreu, no próximo capítulo, pretendemos analisar as informações coletadas para, posteriormente, apontarmos algumas considerações sobre a presente investigação.

5 O MOVIMENTO DAS ANÁLISES CONSTITUÍDAS

Paulo Freire sustentava que a história é “tempo de possibilidade”, de “possibilidade coletiva”. Isso significa que cabe a cada um de nós, mas cabe a todos nós também. Nesta luta, há uma dimensão individual (como posso, na minha trajetória pessoal e profissional, estar em permanente busca de “ser mais”?) e uma dimensão coletiva (quais são os espaços de luta por uma educação de qualidade e pela valorização do educador?)

Moacir Gadotti

A definição metodológica desta pesquisa não se resume apenas em dar voz aos professores participantes; configura-se também em uma postura ética, política e afetiva da pesquisadora. De acordo com André (2013), as pesquisas de campo nesta área são importantes pois, ao ouvir o professor, é possível descobrir, com ele, quais os caminhos mais assertivos para a qualidade do seu trabalho.

A articulação e sistematização dos materiais coletados - as informações levantadas na investigação documental, os registros das gravações dos encontros formativos, as respostas dos formulários avaliativos e as percepções elencadas no diário de campo - permitiram a análise dos dados fundamentada nas teorias aderentes à pesquisa. Os resultados desse movimento entre os referenciais teóricos e os dados coletados auxiliaram na interpretação que deu origem à organização da análise exposta nesta seção.

No movimento inicial da etapa de análise, os dados coletados durante a pesquisa foram analisados minuciosamente, a fim de obter informações sobre a relação que os participantes possuem com a Matemática e sobre a sua prática no ensino deste componente curricular.

Esse movimento representou a ação de ler e interpretar todo o material, na busca de identificar os significados e agrupá-los por semelhanças, de acordo com os elementos aglutinadores. Esses elementos foram essenciais para a definição das categorias iniciais de análise. O quadro 6 exemplifica os dados levantados e as respectivas categorias estipuladas inicialmente.

Quadro 6 – Elementos aglutinadores e categorias iniciais

ELEMENTOS AGLUTINADORES	CATEGORIAS INICIAIS
Gosta de Matemática	1. Professores polivalentes e a Educação Matemática: experiências, crenças e influências
Pais influenciadores negativos	
Influência do professor	
Professores conservadores no ensino	
Traumas com a aprendizagem enquanto crianças	
Docentes que não aceitavam erros	
Lacunas na formação	

Metodologia x Fundamentos	
Revela dificuldade no ensino	
Concepção	2. O ensino da Matemática nos anos iniciais: realidades e perspectivas
Incompreensão do objeto de conhecimento pelo aluno	
Relato da prática com a Matemática	
Reflexão sobre a prática	
Interesse de participação nas formações	
Autorreflexão de conceitos matemáticos	
Estratégias metodológicas significativas	3. Avaliando a formação continuada de docentes que atuam nos anos iniciais
Falta de interesse na qualificação docente por parte das redes de ensino	
Busca por qualificação profissional	
Influência da formação/entendimento de novo ensino	
Trabalho conjunto propiciado pela pandemia	
Oferta de qualificação profissional ampliada pela pandemia	4. Pandemia: desafios e novas práticas docentes
Desafios do ensino remoto	

Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

Nesse processo de análise, procurou-se compreender e desvelar a estreita relação entre o processo de ensino e de aprendizagem em Matemática, os desafios e dificuldades enfrentados pelos docentes que lecionam a disciplina nos anos iniciais da escolarização básica e como esse percurso se traduz nas necessidades formativas dos professores e no desenvolvimento profissional da pesquisadora. Como resultado do processo de exploração e interpretação dos dados agrupados, à luz da fundamentação teórica, novas categorias coincidiram com as ações desencadeadas no percurso da pesquisa, são elas: 1. Educação Matemática nos anos iniciais: trajetórias marcantes para o docente; 2. Prática pedagógica e conhecimentos essenciais para o ensino; e 3. Formação continuada na percepção dos docentes participantes.

Para preservar a identidade dos participantes, garantindo o anonimato de cada um, os mesmos foram nomeados como docente 1, docente 2, docente 3 etc., sem nenhuma correspondência com o nome e/ou sobrenome dos professores.

5.1 Caracterização dos participantes

Para caracterizar os participantes, houve um momento para apresentação pessoal no segundo encontro formativo. Alguns tópicos direcionaram as narrativas dos professores, tais como: formação inicial e continuada, tempo de atuação na Educação, experiência profissional, percepções a respeito da Matemática e interesse em participar dos encontros formativos. Alguns destes dados foram expostos no quadro 7, a seguir.

Quadro 7 – Caracterização dos participantes

Nome	Sexo biológico	Formação	Tempo de atuação na Educação	Função exercida atualmente
Docente 1	Feminino	Pedagogia, Educação Física e Pós-graduação em Literatura Afro-brasileira.	mais de 30 anos	Assistente Pedagógica
Docente 2	Feminino	Pedagogia e Arte	mais de 10 anos	Assistente Pedagógica
Docente 3	Feminino	Pedagogia	mais de 10 anos	Professora
Docente 4	Feminino	Pedagogia	4 anos	Professora
Docente 5	Feminino	Pedagogia, Geografia e Pós-graduação em Gestão Escolar	7 anos	Professora
Docente 6	Feminino	Pedagogia e Pós-graduação em Educação Especial e Letramento e Alfabetização	7 anos	Professora
Docente 7	Masculino	Pedagogia, Letras e Pós-graduação em Neuropsicopedagogia e Gestão Escolar	16 anos	Assistente de Direção
Docente 8	Feminino	Educação Física e Pós-graduação em Gestão Escolar e Psicopedagogia	13 anos	Especialista
Docente 9	Feminino	Pedagogia, Artes Visuais e Pós-graduação em Direito Educacional e Psicopedagogia	26 anos	Coordenadora Pedagógica do Ensino Fundamental
Docente 10	Feminino	Pedagogia e Pós-graduação em Educação Especial	10 anos	Especialista
Docente 11	Feminino	Pedagogia, Pós-graduação em Psicopedagogia e Educação Especial	10 anos	Especialista
Docente 12	Feminino	Pedagogia e Pós-	12 anos	Coordenadora

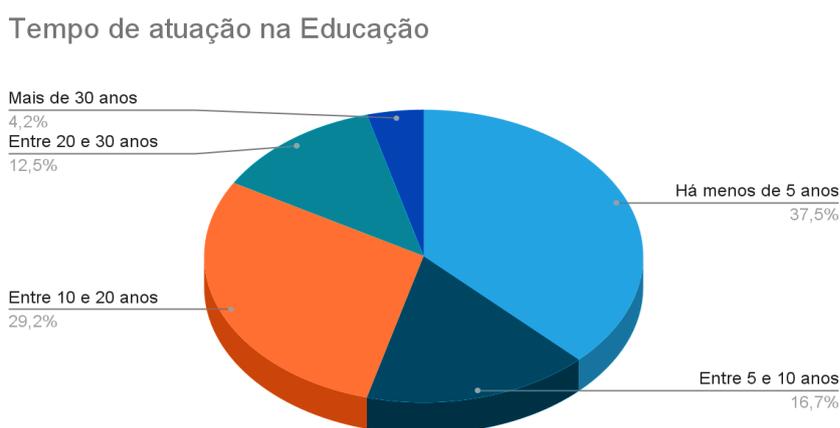
		graduação em Alfabetização e Letramento e Educação Infantil		Pedagógica da Educação Infantil
Docente 13	Feminino	Pedagogia e Pós-graduação em Psicopedagogia	4 anos	Técnica em Desenvolvimento Escolar
Docente 14	Feminino	Pedagogia	3 anos	Professora
Docente 15	Feminino	Pedagogia e Pós-graduação em Alfabetização e Letramento, Educação Infantil e Educação Especial	20 anos	Professora
Docente 16	Feminino	Administração, Pedagogia e Pós-graduação em Neuropsicopedagogia e Alfabetização e Letramento	4 anos	Técnica em Desenvolvimento Escolar
Docente 17	Feminino	Pedagogia	13 anos	Professora
Docente 18	Feminino	Pedagogia	4 anos	Técnica em Desenvolvimento Escolar
Docente 19	Feminino	Pedagogia e Pós-graduação em Educação Especial	2 anos	Especialista
Docente 20	Feminino	Pedagogia	4 anos	Técnica em Desenvolvimento Escolar
Docente 21	Feminino	Pedagogia	4 anos	Técnica em Desenvolvimento Escolar
Docente 22	Feminino	Pedagogia	25 anos	Professora
Docente 23	Feminino	Pedagogia	17 anos	Professora
Docente 24	Feminino	Pedagogia	4 anos	Técnica em Desenvolvimento Escolar

Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

De acordo com Huberman (2000), a trajetória docente envolve diferentes fases vivenciadas pelo professor ao longo de sua atuação profissional: a entrada na carreira, a fase de estabilização, a fase de diversificação, a fase de distância afetiva ou serenidade e, por fim, a fase do desinvestimento. Isso significa que o ciclo de vida dos professores acontece em função de um conjunto de etapas como idades, acontecimentos históricos e estágios profissionais que perpassam por momentos de instabilidade, mesmo com os anos de experiência docente. O autor ainda destaca que não há uma linearidade entre as etapas e que os professores podem expressar, simultaneamente, características de etapas diferentes.

O gráfico 6 apresenta o tempo de atuação dos participantes na área educacional. Observa-se que a porcentagem mais expressiva é a dos professores (37%) que estão há menos de 5 anos atuando na Educação, seguida dos docentes que estão entre 10 e 20 anos na área (29,2%).

Gráfico 6 – Tempo de atuação na Educação



Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

Dessa maneira, a carreira docente pode ser interpretada por meio das diferentes fases vivenciadas pelos professores: a entrada na carreira (de 1 a 3 anos de atuação profissional) é compreendida como o tempo de sobrevivência e descobertas na docência; a fase de estabilização (de 4 a 6 anos) é a etapa de identificação profissional e consolidação do repertório teórico; a fase de diversificação (de 7 a 25 anos) é definida como momento de experimentações e questionamentos; a fase de distância afetiva ou serenidade (de 25 a 35 anos de profissão) é marcada pelo conservantismo e lamentação; e a fase de desinvestimento (de 35

a 40 anos), próprio do final de carreira profissional podendo ser sereno ou amargo (HUBERMAN, 2000).

Dentre as características mais marcantes de cada etapa, percebe-se que 54% do público participante da pesquisa encontra-se na fase de diversificação, que é marcada pela quebra da rigidez pedagógica (quando o professor começa a fazer experimentações) e caracterizada pelos questionamentos quanto à carreira e à profissão. Estes dados corroboram com as falas dos docentes apresentadas a seguir.

... e eu achei muito interessante esse curso. Por isso, me inscrevi e espero ter muitas informações importantes para passar para os meus alunos. (Docente 3)

É interessante que a gente esteja se atualizando, se informando, se organizando mais no conhecimento até para, tanto para perceber, como também para ajudar os outros. (Docente 2)

Então, hoje estou aqui porque sou uma curiosa mesmo. Eu quero aprender, quero partilhar com as meninas o conhecimento delas que são tão experientes, há tantos anos na sala de aula. Então, vai ser uma troca... (Docente 5)

Outros 29% vivenciam a fase de identificação profissional que é caracterizada pelo comprometimento definitivo na docência e também como uma fase de tomada de responsabilidades, tais como a preocupação com os objetivos pedagógicos e a diversificação de metodologias de ensino. Como exposto pelos docentes, a busca pela formação é um caminho para a alfabetização matemática:

Eu entrei no curso também com esse pensamento de aprender mais, de aumentar as ideias para poder alfabetizar as crianças na questão matemática. (Docente 4)

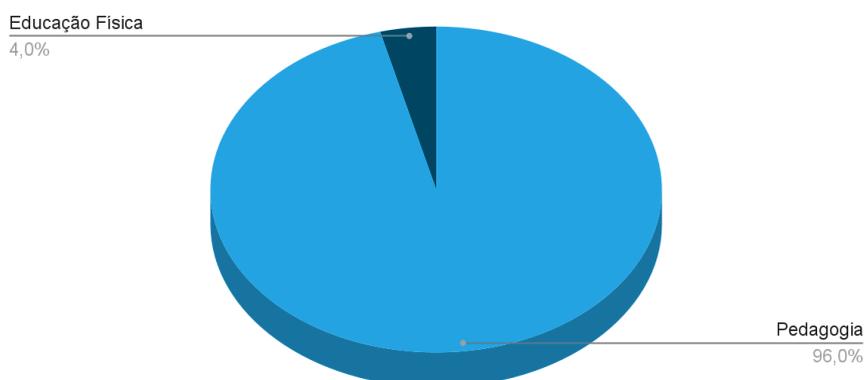
Me interessei bastante para entender um pouco da didática da Matemática [...] e entender dessa didática, nessa troca de experiências com os professores que têm mais anos na rede, vai ajudar bastante. (Docente 13)

Tais características indicadas por Huberman (2000) em cada fase do ciclo profissional docente auxiliam na compreensão das ações adotadas pelos professores em seus processos formativos e, portanto, devem ser consideradas as particularidades, os sentimentos, as dúvidas e as dificuldades enfrentadas no cotidiano.

Dos 24 docentes participantes, 96% são do sexo biológico feminino e 4% do sexo biológico masculino. Como pode ser observado no gráfico 7, 96% dos participantes possuem formação inicial em Pedagogia.

Gráfico 7 – Formação inicial dos professores participantes

Formação inicial dos participantes



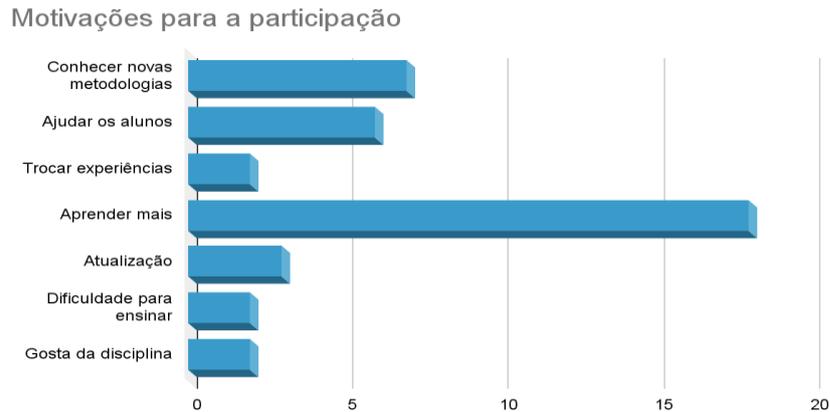
Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

Além da formação em Pedagogia, 6 professores participantes da pesquisa possuem licenciatura em Letras, Arte, Geografia e Educação Física. Observa-se, ainda, que dos 24 participantes, 13 possuem especialização realizada em cursos de Pós-graduação *Latu Sensu*⁶.

Em relação às experiências profissionais na área da Educação, um terço dos participantes (em torno de 33%) – exercem ou exerceram funções de gestão, seja como coordenadores pedagógicos, assistentes de direção, gestores de escola ou assistentes pedagógicos da Secretaria de Educação.

Sobre o interesse na participação, os professores participantes revelaram os motivos pessoais que os levaram a aceitar o convite da pesquisadora. Entre os relatos, 75% dos professores indicaram como principal interesse a possibilidade de aprender mais sobre os objetos de conhecimento e as metodologias para o ensino da Matemática. O gráfico 8 apresenta, também, outras motivações citadas pelos participantes.

⁶ Cabe esclarecer que nesta rede a valorização do curso de Pós-graduação é refletida em pontuação na classificação geral para a atribuição de aulas e na vantagem salarial proveniente da titulação.

Gráfico 8 – Motivações para a participação

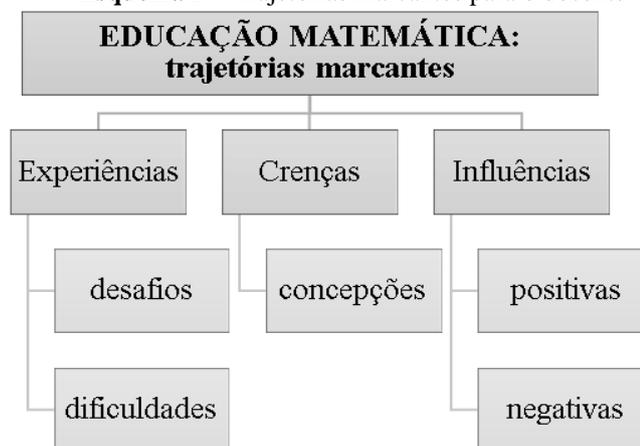
Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2022.

Seguiremos, então, com a interpretação dos dados coletados.

5.2 Educação Matemática nos anos iniciais: trajetórias marcantes para o docente

As trajetórias vivenciadas pelos docentes podem marcar significativamente os profissionais que ensinam Matemática nos anos iniciais da escolarização básica. Nesta categoria, elencamos os principais desafios relatados pelos docentes participantes da pesquisa durante os encontros formativos, os obstáculos que se interpõem no cotidiano escolar, as crenças e concepções explicitadas por esses profissionais e as influências que sofreram, ora positiva, ora negativamente, ao longo de suas vidas.

O esquema abaixo sintetiza as questões abordadas nesse eixo, bem como o objetivo específico que pretendemos alcançar a partir dessa ação.

Esquema 1 – Trajetórias marcantes para o docente

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2022

Muito se discute sobre os entraves e as barreiras presentes no campo educacional, e lecionar Matemática mostra-se igualmente desafiador, em qualquer etapa da escolarização. Diversos fatores contribuem para os problemas encontrados nesta área, entre eles, estão as políticas públicas, a desigualdade social, as condições de trabalho, a infraestrutura, a gestão do trabalho escolar, o currículo, a formação docente, entre outros.

Os estudos de Ferreira (2016) sobre o início da docência e os desafios encontrados nesta etapa profissional apontam que a formação inicial não consegue atender à complexidade envolvida na prática docente, em especial, no momento de ingresso na profissão. A partir das falas dos professores, buscou-se retratar os principais obstáculos presentes no cotidiano escolar que interferem diretamente no processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais da escolarização básica.

As barreiras expostas pelos docentes participantes são de diferentes naturezas como, por exemplo, as relacionadas ao currículo e ao ensino do componente curricular.

A gente já ouviu de alguns professores a questão da dificuldade de ensinar Matemática. Também já tive essa dificuldade no meu começo. (Docente 17)

[...] o PEB I tem uma metodologia muito criativa, magnífica. [...] a dificuldade está na parte técnica da Matemática, porque na faculdade a gente não tem isso. (Docente 1)

Apesar dos distintos obstáculos encontrados no contexto escolar, os docentes envolvidos na pesquisa explicitaram dificuldades com o ensino do componente curricular de Matemática, além do ambiente escolar estar rodeado de fatores que influenciam fortemente neste processo e, conseqüentemente, no aprendizado do aluno. As falas a seguir revelam algumas motivações dos participantes.

O motivo pelo qual eu resolvi participar dessa conversa, desse papo em relação à construção de pensamentos sobre a Matemática é para agregar mais conhecimentos até mesmo as estratégias usadas para estar ali adaptando para os alunos surdos que é pelo qual eu tenho atuado. (Docente 10 – especialista em Educação Especial)

[...] minha filha sempre brinca que sou de Humanas. Então, mais um dos motivos para estar no curso de Matemática. Agregar e ficar sempre dividindo com quem precisar e para o nosso próprio conhecimento. (Docente 9)

Quando o gestor me falou sobre o curso, me interessei bastante para entender um pouco da didática da Matemática [...], entender dessa didática, nessa troca de experiências com os professores que têm mais anos na rede vai ajudar bastante. (Docente 13)

Quando você (pesquisadora) falou para a gente no HTPC sobre o curso, eu interessei bastante por causa da Matemática. Tenho um pouco de dificuldade de Matemática e para aperfeiçoar mais. (Docente 12)

Outras adversidades relatadas pelos participantes são as experiências escolares da família como um fator de influência negativa e as dificuldades econômicas e sociais dos estudantes.

A gente tem um pouco de dificuldade com relação aos pais, porque os pais já vêm com isso para as crianças: 'eu não sei matemática, eu não sei matemática, é muito difícil'. A criança já fala: 'é difícil, minha mãe falou que é difícil'. (Docente 3)

Eu acredito também que, além da formação, de tudo que já foi falado, acredito que tem o social da criança que está ali aprendendo, tem o problema familiar, crianças que, principalmente na fase da alfabetização, o que dificulta é a criança não ter o que comer em casa [...] fora os traumas que vão criando porque o professor, às vezes, explica uma coisa, um determinado conteúdo e o aluno não consegue entender e vai ficando nervoso, vai criando traumas. (Docente 7)

Destacam-se ainda, impasses relacionados às políticas públicas de formação de professores.

Para acrescentar a tudo que já foi falado, que é real, nós sabemos tanto a questão das políticas públicas de formação que precisam ser melhoradas. (Docente 1)

Outro fator explicitado pelas pesquisadoras Nacarato, Mengali e Passos (2011) é a referência profissional observada ao longo da vida acadêmica. De acordo com as autoras, “a professora é influenciada por modelos docentes com os quais vivenciou durante sua trajetória estudantil, ou seja, a formação profissional inicia-se desde os primeiros anos de escolarização” (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2011, p. 23).

Nessa perspectiva, os docentes chegam às salas de aula com um modelo implícito de atuação que lhes foi posto durante a sua escolarização. As influências positivas ou negativas recebidas neste processo, explicitam a relação que muitos professores estabelecem entre os conhecimentos matemáticos que receberam e a constituição da identidade pedagógica do docente. Os estratos a seguir revelam algumas significâncias positivas advindas dessas influências.

[...] tirar um pouco o conceito de que Matemática é difícil da criança aprender, até mesmo por experiências porque eu fui aprender e gostar de Matemática na faculdade. Tive professores bons que sabiam, mas não tinha essa didática, não fazia a gente se apaixonar pela Matemática. (Docente 13)

Sou professora de ensino público com orgulho e, se eu busco formação, se eu correr atrás de ensinar meus alunos da melhor forma possível, é porque eu tive esse ensino e quero oferecer esse ensino para os meus alunos. (Docente 17)

A minha percepção da disciplina de Matemática é essa palavra: paixão [...]. Eu não tive professores que despertassem essa curiosidade que tem a Matemática, essa lógica da Matemática, até a oitava série [...] o professor conseguiu transferir essa paixão para os alunos e eu fui flechada por essa paixão da Matemática, através do

professor. Eu amo a Matemática. É muito gostoso trabalhar com as crianças no período de alfabetização, até mesmo na Educação Infantil. É muito bom. (Docente 1)

Também foi evidenciado pelos docentes participantes, as interferências negativas experienciadas ao longo de suas vidas.

Matemática para mim sempre foi aquela coisa [...] ou acerta ou está tudo perdido. A minha professora de terceiro ano me traumatizou mesmo, porque, nossa, errava um número numa continha lá, a famosa continha de dois ou três algarismos, nossa um número errado era, assim, para apanhar de régua. 'Porque você não prestou atenção, porque você é burra, porque você não vai aprender mesmo, porque isso é impossível para você'. E eu carreguei isso na cabeça que Matemática é impossível para mim [...] (Docente 2)

Também tive esse trauma no Ensino Fundamental: 'Você é burra e não vai conseguir' [...] eu tive e ainda tenho esse bloqueio na Matemática. Eu fico desesperada, às vezes, quando eu não consigo entender [...]. Aí eu preciso dar uma respirada e depois voltar e começar novamente. (Docente 6)

Podemos perceber na fala dos participantes que, ao longo de sua experiência profissional, os docentes constroem suas concepções a respeito da Matemática e, muitas vezes, os bloqueios presentes no ato de ensinar, acontecem devido as marcas profundas e sentimentos negativos trazidos pelos professores em suas experiências escolares. Logo, as influências recebidas pelos docentes, enquanto ainda eram estudantes, podem estar diretamente relacionadas com a forma de ensinar a Matemática nos anos iniciais da escolarização básica.

Nesse sentido, Costa (2010) ratifica as interposições que as crenças e as concepções sobre o ensino da Matemática nos anos iniciais, exercem na prática do professor. As vivências do ambiente escolar, as inseguranças provenientes de experiências negativas, medos e convicções são características internalizadas às pessoas. O modo como os docentes lembram suas vivências em sala de aula, como alunos, pode ter relação com o modo como eles atuam em sala de aula como professores.

De acordo com Mizukami (2006),

Os cursos de formação inicial devem levar em conta que os futuros professores já chegam às instituições formadoras com pré-concepções sobre ensino e aprendizagem, que são construídas em seus processos de 'aprendizagem por observações'. Tais pré-concepções condicionam o que irão aprender em seus processos formativos. Caso não sejam explicitadas, trazidas à tona, discutidas, compreendidas e problematizadas essas aprendizagens podem comprometer a aprendizagem de novos conceitos ou mesmo possibilitar a tradução equivocada dos novos conceitos de forma que se conformem às 'aprendizagens por observação' anteriores servindo o curso de formação, sob essa perspectiva, para reafirmar teorias pessoais dos professores (MIZUKAMI, 2006, p. 218).

Deste modo, as concepções que alguns professores trazem a respeito da Matemática podem estar relacionados às situações vivenciadas enquanto ainda eram alunos e, conforme revelado, as crenças que os professores têm com relação à Matemática e seu ensino influenciam na tomada de decisões quando estão em atuação profissional. O docente participante apresenta uma concepção de ensino que corrobora com as colocações expostas anteriormente.

O ensino de matemática é um desafio no dia a dia presencialmente porque eu acho que existe uma lacuna no ensino da Matemática. Com o ensino remoto, o desafio é aumentado. (Docente 9)

Percebe-se que o entendimento do docente sobre a prática de ensino do componente curricular é problematizado por situações relacionadas aos conhecimentos matemáticos necessários para a atuação profissional. Somado a esse fator, temos o ensino remoto vivenciado à época dos encontros formativos acentuando as dificuldades presentes no processo de ensino e aprendizagem.

Dessarte, a discussão a respeito da formação de professores mostra-se como um movimento complexo que envolve aspectos relacionados às experiências vivenciadas pelo docente enquanto ainda era aluno da Educação Básica, as adquiridas na graduação e as advindas com a prática profissional.

Entretanto, algumas vezes, a formação inicial não permite a apropriação de conhecimentos matemáticos necessários ao desenvolvimento dos educandos. Os estudos de Curi (2004), permitiram concluir que os cursos pesquisados em seu trabalho propiciam uma contribuição insuficiente em relação a esses conhecimentos. No decorrer dos anos iniciais, os estudantes constroem suas primeiras concepções em relação à disciplina e aprendem conceitos fundamentais para o seu desenvolvimento e, muitas vezes, os docentes não estão preparados para tais exigências educacionais. A fala do docente participante materializa essa discussão exposta.

Então, vamos olhar nossa escola: está dando errado? Mas por que está dando errado? Talvez, seja porque eu aprendi errado. Então, estou ensinando errado. Acredito muito nisso. (Docente 17)

Diante disso, a formação docente é um elemento essencial para o ensino. Nos momentos de aprendizagem do professor é preciso incentivá-lo a refletir constantemente, a questionar suas crenças e concepções, de forma a provocar mobilizações, mudanças e

rompimento de paradigmas, buscando novas concepções sobre fazer, aprender e ensinar Matemática significativamente.

Passaremos, então, a discutir os aspectos relacionados à prática docente e os saberes necessários para realizá-la de modo a alcançar a consolidação da aprendizagem.

5.3 Prática pedagógica e conhecimentos essenciais para o ensino

A maneira como o docente organizará as suas ações pedagógicas em sala de aula será determinante no modo como os alunos aprenderão. O esquema 2 exemplifica as ideias abordadas nesta discussão sobre a prática docente.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2022.

Para Giraldo (2018, p. 41), “na base de muitos obstáculos de ensino e de aprendizagem matemática podem se encontrar vínculos entre concepções sobre a própria natureza da matemática e formas naturalizadas de exposição da disciplina”. Dessa maneira, as práticas de ensino da disciplina, muitas vezes, são associadas às formas de exposição dos objetos de conhecimento que não favorecem a abordagem problematizada e, deste modo, podem contribuir com os diversos obstáculos do ensino e da aprendizagem da disciplina. Este modelo de exposição pode determinar negativamente o ensino na escola.

O ensino da Matemática no ambiente escolar é fundamental para o desenvolvimento integral dos estudantes. Nesta perspectiva, o componente curricular transcende a denominação de ciência exata para uma ciência humana. A respeito disso, Moura (2007), destaca que

Não há um conhecimento matemático que tenha sobrevivido sem que seja para a satisfação de alguma necessidade do homem. Mesmo aquelas que nos parecem

absolutamente fora de propósito foram, em algum momento, uma resposta a uma indagação do homem sobre a sua origem ou sobre o seu fim (MOURA, p. 44, 2007).

Nesse sentido, percebe-se que os conhecimentos matemáticos estão imbuídos nas ações sociais do dia a dia e integrados a outras áreas científicas, por isso, devem auxiliar no desenvolvimento humano e serem entendidos como uma síntese histórica das necessidades humanas ao longo de sua trajetória. Portanto, o ensino da disciplina tem relação direta com o trabalho realizado pelo professor em sala de aula e a sua metodologia é o ponto chave para a apropriação desses conhecimentos por parte dos estudantes.

Diante disso, a organização do ensino revela o papel do professor como mediador da construção dos conhecimentos matemáticos. A maneira como o ensino pode ser organizado e as bases metodológicas necessitam ser discutidas de modo a promover um entrelaçamento entre eles. Para Lopez e Vaz (2014),

A formação, os conhecimentos e a atuação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, frequentemente, são postos à prova e questionados, principalmente perante a publicação dos baixos índices de aprovação dos alunos, ou os resultados das avaliações externas de matemática. Devido ao fato de esses índices serem desanimadores, é atribuída aos professores a responsabilidade de não ter ensinado os conhecimentos básicos dessa disciplina. Por vezes, a explicação mais recorrente, advinda do senso comum, é a de que tais profissionais simplesmente não sabem matemática ou não se interessam em buscar esses conhecimentos. A justificativa do fracasso da matemática centrada unicamente no professor merece um olhar mais apurado na medida em que várias pesquisas vêm apontando que os problemas quanto ao ensino de Matemática estão fortemente relacionados à formação docente (LOPES e VAZ, 2014, p. 1004).

É importante ressaltar que o professor não é o único responsável pela melhoria da qualidade da educação, porém, o trabalho pedagógico é essencial para a consolidação do aprendizado dos alunos. Discutir sobre o ensino da Matemática desde os primeiros anos de escolarização, contribui para a compreensão da complexidade presente na realização da prática profissional docente e para a tomada de boas decisões no ensino desta disciplina.

As falas dos docentes expressam a percepção em relação ao ensino de Matemática.

Com relação à Matemática, eu acho uma matéria muito gostosa, eu sei que tem muita dificuldade, mas eu acho que a gente consegue criar muito com a Matemática. (Docente 3)

Eu amo a Matemática. É muito gostoso trabalhar com as crianças no período de alfabetização, até mesmo na Educação Infantil. É muito bom. (Docente 1)

As percepções favoráveis ao componente curricular podem mobilizar os professores polivalentes na busca de inovações para o ensino da disciplina.

Portanto, como parte do processo de formação humana dos estudantes, “as atividades de ensino, ao possibilitarem aos indivíduos a apropriação do conhecimento teórico (conceito), proporcionam a formação do pensamento teórico, o que leva ao seu desenvolvimento” (ROSA, MORAES, CEDRO, 2010, p. 153).

Muitos pesquisadores apresentam a importância da organização do ensino e enfatizam a sua interferência nos processos de ensino e aprendizagem. Entre esses estudos, Saviani esclarece que a escola é o espaço privilegiado de socialização do saber sistematizado:

[...] saber sistematizado; não se trata, pois, de qualquer tipo de saber. Portanto, a escola diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; à cultura erudita e não à cultura popular (SAVIANI, 2013, p. 14).

Para o autor, a educação escolar tem a responsabilidade de proporcionar a apropriação dos conhecimentos científicos aos alunos, promovendo um ensino que supere os conhecimentos espontâneos. Assim, ao docente é delegada uma tarefa importante: desenvolver atividades mediadoras que favoreçam o aprendizado por meio de um ensino orientado para o apoderamento dos conhecimentos científicos de forma sistemática.

Os docentes participantes evidenciaram que as experiências formativas contribuem para o desenvolvimento de novas ideias e podem favorecer o processo de ensino da Matemática. Os estratos abaixo revelam algumas percepções compartilhadas ao longo dos encontros realizados.

Eu fiquei encantada porque é uma estratégia diferenciada e aí, depois, eu fiquei pensando: ‘é como se fosse um retrocesso: começa do final que é o abstrato, como você disse, como o Davydov disse, é uma coisa que vem do abstrato para o concreto e vice-versa’. (Docente 1)

Eu achei muito interessante. A gente muda um pouco os nossos conceitos. A gente pensa que a Matemática é número, é número e achei bacana. Lendo o texto que você pediu para gente como tarefinha, essa terminologia conversas numéricas, eu gostei muito disso, desta terminologia, que realmente a gente tem que conversar. (Docente 3)

A gente está acostumado tanto com o tradicional que, assim, eu achei super legal a proposta dele (Davydov). É diferente porque a gente durante a aula, às vezes, não dá muito, a gente não tem esses insights. (Docente 7)

Eu achei interessante considerar as respostas dos alunos independente de erros ou acertos para depois socializar com o grupo e levar os alunos a refletirem sobre o que eles fizeram. (Docente 8)

Outra contribuição dos encontros formativos revelada pelo docente participante foi o conceito matemático envolvido na discussão de uma metodologia.

Achei legal essa percepção do número entre 1 e 2, por exemplo, mostrar que tem vários números nesses espacinhos de reta numérica. Então, mostrar esse conceito, às vezes, na fração também. A gente percebe isso: um pode se dividir em dois. Então, está ali no meio, tem um meio termo ali. É muito legal isso aí de trazer essa reta logo no início. (Docente 15)

A importância conferida às práticas pedagógicas tem consequências diretas na relação do aluno com a aprendizagem matemática, na sua percepção sobre as aulas e sobre a compreensão dos conhecimentos matemáticos. Os docentes participantes também indicaram a existência de lacunas advindas de sua formação inicial e a busca por qualificação profissional com os objetivos de apropriação de conceitos matemáticos, ampliação e atualização de metodologias para o ensino da disciplina.

Eu penso que qualquer outra estratégia, por exemplo, essa das Conversas Numéricas e quando a Jo Boaler fala das Mentalidades Matemáticas, são conceitos, conhecimentos para entender como que funciona para se buscar estratégias para desenvolver aquilo que está lá, por exemplo, na BNCC. (Docente 1)

Pinto (2016), corrobora com esta posição e afirma que a formação continuada é determinante neste momento. Logo, percebe-se que muitos professores se mobilizam em busca de respostas para atender as necessidades e dificuldades enfrentadas no dia a dia de sua prática profissional, como exposto na fala dos docentes participantes.

[...] tem que buscar ideias novas para poder se encaixar nesse novo modelo de sociedade que nós temos, nesse novo modelo de alunos que nós temos. (Docente 1)

[...] a Matemática com essas crianças (Educação Especial), nós trabalhamos muito no lúdico. Então, acho que esse grupo de estudo vai me ajudar muito (Docente 11 – especialista em Educação Especial)

Muitos tipos de conhecimentos então envolvidos na prática profissional docente. À luz da teoria de Shulman (1986), Nacarato, Mengali e Passos (2014) ressaltam os três saberes necessários para a prática pedagógica de Matemática nos anos iniciais. Nessa perspectiva, apresentamos o esquema 3 que sintetiza estes saberes e do qual passaremos a discorrer.

Esquema 3 – Conhecimentos necessários para ensinar Matemática



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2022.

O professor enfrenta inúmeras incertezas e dificuldades durante o processo de ensino. Lorenzato (2010, p. 103), diz que: “Dar aula é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento”. Desse modo, é preciso ter propriedade conceitual dos objetos de conhecimento e adotar metodologias que promovam a aprendizagem do aluno. No mesmo sentido, Goldani (2011, p. 19) destaca que

[...] o professor é um profissional dotado de conhecimentos formais, que foram adquiridos em primeiro momento em sua formação inicial, acrescido de saberes, experiências ou práticas [...] Estes conhecimentos devem se refletir no ensino aos seus alunos durante sua prática.

Como exposto nas falas a seguir, ao longo dos momentos formativos, alguns docentes compartilharam as fragilidades relacionadas aos aspectos conceituais da Matemática. Este fato, reforça a importância e a necessidade de o professor ter domínio dos saberes do conteúdo para mediar a relação dos estudantes com o conhecimento matemático no início da escolarização.

Quando me via no quarto e quinto ano, tinha muita dificuldade de passar para o aluno as estratégias, porque nessa fase trabalha muito com conceitos da Matemática. (Docente 5)

Confesso que já cometi o erro de não aprofundar em certo conteúdo matemático por não ter domínio. Já tive até pânico dentro da sala de aula. (Docente 17)

Eu tenho um pouco de dificuldade na matemática, até falei (para o gestor) que tenho um pouco de vergonha de participar, mas estou aberta a aprender. Eu tive e ainda tenho esse bloqueio na matemática. Eu fico desesperada, às vezes, quando eu não consigo entender. (Docente 6)

Sou da Educação Infantil (...), mas quando me via no quarto e quinto ano, tinha muita dificuldade de passar para o aluno as estratégias porque nessa fase trabalha muito com conceitos da Matemática. (Docente 5)

Além do mais, sou formado em Letras, então, para mim é meio complicadinho, principalmente a parte de porcentagem. É difícil até eu pegar os anos finais do fundamental por conta disso, mas eu adoro o primeiro ano. (Docente 7)

Os saberes dos conteúdos matemáticos devem revelar o conhecimento para ensinar, isto é, o docente precisa saber o conteúdo que vai ensinar. Esses elementos conduzem-se para os saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos, cuja característica se apresenta pela aglutinação entre o conhecimento da matéria e o conhecimento do modo de como ensiná-la.

Em seus estudos, Shulman (1992) destaca que o professor é capaz de transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas ao ritmo dos estudantes, considerando as experiências e as bagagens dos mesmos. Para o autor, a base de conhecimento para o ensino é construída aos poucos e a categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo tem especial interesse, pois abrange a forma como os professores organizam, apresentam e ajustam o ensino às necessidades e interesses dos alunos, no trabalho em sala de aula. De acordo com suas palavras, o conhecimento pedagógico do conteúdo é

- uma forma de conhecimento característica dos professores que os distingue da maneira de pensar dos especialistas de uma disciplina;
- um conjunto de conhecimentos e capacidades que caracteriza o professor como tal e que inclui aspectos de racionalidade técnica associados a capacidades de improvisação, julgamento, intuição;
- um processo de raciocínio e de ação pedagógica que permite aos professores recorrer aos conhecimentos e compreensão requeridos para ensinar algo num dado contexto, para elaborar planos de ação, mas também para improvisar perante uma situação não prevista (SHULMAN, 1992, apud ALARCÃO 1996, p. 155-156).

Dessarte, entende-se na perspectiva do autor que, além do domínio do conteúdo específico a ser ministrado, os professores devem possuir conhecimentos, habilidades e atitudes próprias de suas tarefas e seus compromissos, em qualquer etapa da escolarização.

Segundo Gatti (2013), os docentes são profissionais detentores de ideias e práticas educativas fecundas, ou seja, preparados para a ação docente com a consciência, conhecimentos e instrumentos. Portanto, para realizar o trabalho tão complexo e desafiador, a formação continuada é essencial.

Nesse contexto, a fala dos professores sobre a formação continuada vem ao encontro da busca por aprendizado de conceitos matemáticos e metodologias significativas para o ensino da disciplina.

Porque para nós, está sendo um aprendizado, colocando de lado, o antigo ensino da matemática, o tradicional que ensina a repetição, de chegar ao resultado, a matemática é exata: é isso e ponto, não tem que questionar. E, na multidimensional não, mostra que a gente tem várias maneiras de chegar ao resultado, várias formas de se fazer uma resolução de problema ou qualquer outra atividade matemática e isso faz com que o aluno tenha voz, que o aluno seja participativo, seja mais motivado a aprender matemática, deixando para trás os traumas e aprendendo mais e mais. (Docente 7)

Eu achei também interessante porque não tem uma regra fixa. Eu acho que é construído. Cada movimento é uma construção. Achei bem interessante essa parte também, que não é uma regra, é uma construção. (Docente 3)

Achei isso interessante porque eu acredito que as crianças, como eu trabalho 1º ano, elas precisam saber que a matemática está em todos os lugares. Eu acredito que isso seja importante e isso me chamou muito atenção, eles terem autoridade sobre o próprio raciocínio. (Docente 4)

O espaço formativo desta pesquisa teve a intencionalidade de permitir aos professores a discussão sobre os objetos de conhecimento, a reflexão sobre a prática docente, as metodologias de ensino e o compartilhamento de experiências pessoais dos participantes do grupo formativo.

Nas proposições de Shulman (1992), outra categoria de conhecimento necessária ao ensino é a dos saberes curriculares. Estes representam o conjunto de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) elaborados pelo docente sob um objeto de conhecimento, considerando o nível dos alunos, bem como os meios disponíveis para o ensino da matéria, ou seja, refere-se aos conhecimentos de todos os conteúdos ensinados, nos distintos anos de escolaridade, e os materiais didáticos empregados para promover a aprendizagem.

Nesse sentido, esses três elementos – saberes dos conteúdos matemáticos, saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos e saberes curriculares – são fundamentais à prática pedagógica, e percebe-se, pelas falas dos docentes participantes, que não é possível ensinar aquilo que não tem domínio conceitual e, pensando em contribuir para a melhoria desse cenário, é que se propôs um estudo sobre os objetos de conhecimento matemáticos norteadores das principais dificuldades demonstradas pelos estudantes ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental e a realização dos encontros formativos com os docentes polivalentes, a fim de discutir esses resultados e refletir sobre alternativas didáticas no ensino de Matemática.

Cabe aqui salientar que os professores têm conhecimentos que são trazidos da sua formação escolar, visto que os profissionais buscam meios para reverter as fragilidades em relação ao desenvolvimento matemático dos estudantes.

Assim, na continuidade dessa pesquisa, atendendo ao que expressam os docentes sobre a necessidade de formação continuada em serviço e, também, ao que se levantou sobre a fragilidade de certos conteúdos matemáticos, foi ressignificado como produto educacional, exigência de um Mestrado Profissional, o projeto de formação continuada com foco nos objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos neste estudo. Pretende-se com isso contribuir com a prática pedagógica matemática de todos os docentes polivalentes da rede investigada.

5.4 Formação continuada na percepção dos docentes participantes

Esta categoria busca discutir a formação docente à luz das discussões sucedidas nos encontros formativos. O esquema 4 apresenta as principais ideias abordadas neste terceiro eixo de análise dos dados coletados.

Esquema 4 – Formação continuada



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2022.

Em relação à formação matemática do professor polivalente que ensina o componente curricular, é comum encontrarmos lacunas conceituais na formação inicial do professor. Mesmo com as experiências de aprendizado na escolarização básica, como aluno, o professor não tem garantido a apropriação dos conceitos dessa área do conhecimento.

Neste cenário, a formação matemática é essencial ao professor, que tem a responsabilidade de ensinar a disciplina e, algumas vezes, não tem esse processo assegurado

na graduação, pois ora os conteúdos são vistos de forma aligeirada, ora as práticas formativas privilegiam técnicas e procedimentos reducionistas. A respeito disso, Kopnin (1978) defende um ensino de Matemática que, ao invés de favorecer a memorização e aplicação de algoritmos e fórmulas, centre-se na apropriação de conceito. Isso exige que a organização do ensino esteja intencionalmente direcionada à organização lógico-histórica do conceito.

Neste contexto, Libâneo (2004) alerta-nos que

As mudanças na forma de aprender afetam as formas de ensinar, em vista da subordinação das práticas de ensino à atividade de aprendizagem e às ações do aprender e do pensar. Sendo assim, o que se esperar da aprendizagem dos alunos também deverá ser esperado de um programa de formação dos próprios professores (LIBÂNEO, 2004, p. 115).

Ao se elencar os elementos necessários para a aula de Matemática, o professor deve assumir o seu papel de mediador entre os conhecimentos matemáticos e os estudantes. O domínio dos conteúdos matemáticos é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem, pois não podemos ensinar algo que não conhecemos.

Fundamentada em Shulman, Pires (2003) considera que, pelas especificidades de sua profissão, o que os professores que ensinam Matemática devem conhecer de Matemática não é equivalente ao que seus alunos irão aprender. Seus conhecimentos devem ir além. Ela destaca que além de conhecimentos da Matemática, o professor deve possuir conhecimentos sobre a Matemática. Segundo ela, a proposição de boas situações de aprendizagem depende do conhecimento que o professor tem do conteúdo a ser ensinado.

Um aspecto considerado relevante para a análise pretendida e percebido nos depoimentos dos docentes participantes é que o professor polivalente possui conhecimento razoável do “como” ensinar, mas pouca base “do que” ensinar. Esse fato é denominado por Shulman (2004) de “raciocínio pedagógico” que significa um movimento de reflexão acerca da tomada de decisão sobre o que ensinar e como ensinar.

Essas opiniões são ratificadas pelo docente participante. Ele acredita que os professores polivalentes não possuem fundamentação teórica consistente para ensinar Matemática nos anos iniciais da escolarização básica.

Eu vejo essas duas lacunas, tanto de um lado que é o fundamental 1 que falta essa parte técnica do especialista, porque nós não somos, por isso que a gente busca, tem que ficar buscando, buscando. Só que essa busca eu não enxergo no especialista que está lá no Fundamental 2. (Docente 1)

Depoimentos como esses denunciam a prioridade dada pelas instituições formadoras aos aspectos metodológicos, em detrimento aos conteúdos a se ensinar. Neste contexto, a

busca pela formação profissional evidencia o compromisso com a Educação, de um modo geral, e com as práticas pedagógicas desenvolvidas na sala de aula. Esse fato aponta para uma necessidade dos professores, pois a busca pelo desenvolvimento profissional e o aprimoramento do ensino e da aprendizagem é contínua.

Então, gosto de aprender formas diferentes de ensinar. Então, quando apareceu a oportunidade, me interessei mais uma vez. Estou sempre estudando, estou sempre buscando formas de me atualizar. Então, para mim é uma nova oportunidade de atualização, de aprender coisas novas para os meus alunos. (Docente 17)

Então, não peguei muito tempo assim de sala de aula, estou começando agora e sempre gostei de matemática. Estou aqui para poder aprender mais, para poder ter uma forma diferente para poder passar para os alunos. Gosto de estar inovando mesmo. (Docente 14)

Acho que toda forma que nós temos de estar aprendendo, tendo novos conhecimentos para trabalhar futuramente, vai nos auxiliar muito. (Docente 16)

O trabalho em grupos formativos pode representar um elemento significativo de aprendizagem, na medida em que se estabelece a reflexão docente sobre si e sobre suas práticas. Como partilhado pelos docentes participantes, as fragilidades nos aspectos teóricos podem ser discutidas nesses momentos. A partir desse movimento, tem-se a possibilidade de mudança, transformação e conhecimentos.

Durante os encontros formativos, buscou-se promover discussões que pudessem elucidar as fragilidades matemáticas demonstradas pelos alunos na análise documental das avaliações diagnósticas da rede investigada. Os estratos abaixo revelam a clareza de alguns docentes participantes acerca dos objetos de conhecimento abordados nos encontros formativos e das estratégias entendidas por eles como facilitadoras da aprendizagem dos estudantes.

É muito difícil trabalhar a subtração com as crianças. Essa estratégia tem que trabalhar com a criança bastante a decomposição dos números. Trabalhar bastante isso antes para eles conseguirem fazer essa estratégia. (Docente 3) (subtração/importância da decomposição)

Por exemplo, sempre foi costume, é costume usarmos o quadro numérico. Ele vem em linhas de 1 a 10, de 11 a 20, assim por diante. Eu me recordei, me lembrei agora que você disse que os pesquisadores dizem para trabalharmos com a reta numérica, fazendo sentido. (Docente 1) (uso da reta numérica)

Gostei bastante. Esse da pizza é legal, não conhecia (...) Como você falou, os jogos são bem interessantes. Gosto de trabalhar bastante com dados. Também com dominó para números, eles gostam bastante. (Docente 3) (uso de jogos)

Quero dizer que estou em choque aqui, nunca me ensinaram isso, nunca vi isso e estou pensando aqui como mãe tentando ajudar meu filho no terceiro ano, desde o primeiro ano, a divisão é uma pedra de tropeço para ele, é difícil para ele resolver

divisão, e acho que esse modelo que você apresentou é muito mais simples para criança compreender. (Docente 24) (divisão/estratégias diversificadas para a operação)

Contribuiu bastante, gostei muito das conversas numéricas, achei, assim, uma coisa que abriu a minha mente. Na alfabetização, acredito que vai ser bem interessante usar isso aí que, até então, não tinha essa visão. (Docente 6) (conversas numéricas como estratégia didática)

A contribuição de Fiorentini et al (1998, p. 32) – “o saber não é isolado, ele é partilhado transforma-se, modifica-se a partir da troca de experiência e da reflexão coletiva com os outros” – confirma a relevância pretendida com os encontros formativos. Os docentes participantes revelaram suas avaliações a respeito dos momentos formativos.

E agora a expectativa final, eu acho que ultrapassou aquilo que eu esperava lá no começo porque você trouxe coisas que, para mim, eram literalmente desconhecidas e, mesmo que eu pudesse falar assim: vou pegar um livro aqui, vou estudar sobre tal coisa da matemática, mas eu não ia encontrar nessas literaturas, se eu fosse fazer a busca sozinha, não iria encontrar alguns aspectos que foram muito relevantes que você trouxe. (Docente 1)

E agora colocando no decorrer, nossa, foi muito interessante. Muita coisa nova eu aprendi, eu gosto muito porque, mesmo que às vezes, teve coisas que você falou que não era para os anos iniciais, a divisão, a fração, mas a gente consegue trabalhar com as crianças de outra maneira, bem lúdica. A gente consegue colocar isso neles, principalmente nessa parte de alfabetização, que eu acho que é muito importante eles terem essa noção porque no decorrer dos anos, eles vão aperfeiçoando. Foi muito interessante, eu gostei bastante. (Docente 3)

Então, primeiramente, para mim foi a curiosidade de saber o que a matemática pode trazer de diferente nessa questão de aprendizagem, ensinar o aluno, mas depois eu percebi, como você mesmo falou, a questão social. Como que a gente pode enriquecer, no dia a dia, na sala de aula, ter esse olhar diferente, essa matemática que é mais prazerosa do que negativa para os alunos. Então, gostei muito. Já mudei muito a minha visão em relação à questão de ensinar, mesmo estando na Educação Infantil, mas eu gostei muito disso, dessa quebra de paradigmas que a gente tem em relação à matemática e do conhecimento, porque o conhecimento é tudo. (Docente 5)

Então, eu já terei mais uma prática atual para desenvolver com os alunos. Gostei muito de tudo que vi, o que aprendi achei que foi válido. Nossa, unânime! Acredito que todos estamos satisfeitos com os encontros. Foi muito bom e eu descobri coisas novas. Não sei muito de matemática. (Docente 7)

Eu quero concordar com o colega participante e a sugestão seria você fazer mais vezes esse curso pra gente ou participar mais no HTPC. No dia a dia, no decorrer de situações que a gente tem com relação à matemática, que você possa nos esclarecer. Isso é uma sugestão, eu gostaria que pudesse continuar a ter mais vezes. (Docente 3)

As falas dos docentes participantes revelam o desejo da continuidade dos encontros formativos com objetivos que atendam às necessidades de conhecimentos matemáticos dos professores polivalentes.

Como a prática pedagógica envolve os conhecimentos formais adquiridos principalmente nos cursos de formação, e também, na experiência profissional vivenciada na atuação diária dos professores, os encontros formativos realizados buscaram aperfeiçoar os saberes necessários para ensinar Matemática nos anos iniciais da escolarização básica. Quando o professor tem a possibilidade de distanciar-se para pensar em suas ações, em como foram realizadas ou em como realiza-las novamente, inicia-se uma atitude teórica sobre as mesmas (Sacristán, 1999, *apud* Mizukami, 2012).

Portanto, as experiências profissionais do cotidiano escolar aliadas aos momentos de discussão e reflexão propostos nos encontros formativos desta pesquisa, podem resultar em um avanço no desenvolvimento profissional e na mobilização para mudanças nas práticas de ensino relacionadas à Matemática.

Tais considerações embasaram as considerações do último capítulo do presente estudo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Pelos meus textos sou mudado
mais do que pelo meu existir.*
Manoel de Barros

Levantar os principais objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos na aprendizagem dos alunos concluintes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e propor formação continuada aos docentes polivalentes de uma rede pública de ensino foram os objetivos centrais desta pesquisa. Apesar da complexidade envolvida nos processos pedagógicos, o contexto educacional é dinâmico e está em constante transformação.

À luz dos dados alcançados com este trabalho, é possível destacar algumas considerações a partir dos aspectos que se mostraram relevantes durante a constituição desta investigação.

Os principais indicadores das avaliações externas brasileiras (IDEB, SAEB e PISA) revelam as deficiências na aprendizagem matemática ao longo da escolarização básica. Esses índices permitem estender o olhar para muitas questões desafiadoras no contexto educacional: os métodos de ensino, o currículo, a avaliação, a formação básica dos estudantes, a infraestrutura das escolas, os aspectos socioemocionais e familiares, dentre tantos outros.

Lidar com tantos obstáculos não é tarefa simples. Portanto, uma das ações que pode contribuir com as discussões presentes na contemporaneidade e foi o ponto de convergência nas categorias definidas neste estudo, é a formação docente continuada, pois refletir sobre a prática permite ao profissional ter a consciência de que esse movimento distancia as fronteiras entre a teoria e a prática. Dessa maneira, buscar estratégias didáticas e procedimentos sustentados nas bases conceituais são ações permanentes que podem favorecer o alcance dos objetivos educacionais.

O presente trabalho prossegue em relação às pesquisas correlatas consultadas na revisão de literatura no sentido de indicar que a Educação Matemática no cenário nacional não tem atendido as expectativas de aprendizagem esperadas para a esta etapa de escolarização. Entre esses fatores está o apontamento de lacunas na formação inicial referentes aos conhecimentos matemáticos dos professores polivalentes. A apropriação insuficiente dos objetos de conhecimento a serem ensinados é um dos desafios enfrentados pelos docentes polivalentes.

Outro aspecto abordado nas pesquisas correlatas e que sobrevém à presente pesquisa é a organização das práticas pedagógicas como fator essencial ao planejamento de estratégias que buscam promover o processo de ensino. Nessa perspectiva, é fato que novas ciências podem auxiliar no aprimoramento das práticas pedagógicas e, entre elas, as contribuições das Neurociências para a Educação.

Os autores que fundamentam este estudo trouxeram um entendimento ampliado sobre as questões que estão relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Como elemento fundamental para despertar o interesse, a curiosidade, a postura investigativa dos estudantes no desenvolvimento de habilidades e competências, o ensino do componente curricular nos anos iniciais da Educação Básica representa a base para os conhecimentos futuros.

Portanto, o professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem um papel essencial na formação dos estudantes, pois suas práticas pedagógicas resultarão na relação que o aluno estabelecerá com o componente curricular. Como responsável pela mediação entre o entendimento e a associação dos conceitos matemáticos, ao objetivar a consolidação da aprendizagem de um conceito, o professor desenvolve ações voltadas para a aprendizagem do aluno e também para a qualidade em sua atividade pedagógica. O ensino da Matemática deve transcender a aplicação de técnicas e procedimentos na resolução de algoritmos.

Outro aspecto aclarado pelos autores que embasam esta pesquisa está associado à formação matemática recebida pelos professores na graduação. Muitas vezes, essa formação não faz frente às exigências da sociedade e os professores acabam encontrando severas dificuldades em determinados objetos de conhecimento. O distanciamento entre o que se aprende na faculdade e as realidades dos contextos escolares se mostram desfavoráveis no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Nessa perspectiva, para proporcionar o aprendizado dos estudantes, sob a perspectiva da teoria de Shulman (1992), os conhecimentos essenciais para a prática profissional dos professores são: os conhecimentos dos conteúdos da disciplina, os conhecimentos didáticos sobre esses conteúdos e os conhecimentos sobre o currículo da disciplina.

A pesquisa revelou a necessidade de formação continuada a fim de contribuir para o enfrentamento das barreiras presentes no campo educacional. A partir dos dados levantados, nota-se a necessidade de uma formação continuada que responda aos anseios dos docentes polivalentes, possibilitando a ampliação dos conhecimentos matemáticos necessários para que

a prática pedagógica seja efetiva para a aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, a formação continuada é vista como fator de melhoria no ensino do componente curricular.

O presente estudo apontou para o fato de que os docentes se demonstram empenhados em buscar a própria formação profissional, de modo a procurar respostas para as dificuldades vivenciadas com a prática de ensino. Ao compartilharem suas experiências, os professores expressaram seus conhecimentos matemáticos, suas expectativas, anseios e temores, relacionando sua prática de ensino às reflexões levantadas pelo grupo. Como afirma Nóvoa (2017), o professor não se torna um profissional de um dia para o outro; este processo demanda tempo, condições sociais e espaços institucionais que favorecerão a transformação de uma “predisposição numa disposição pessoal”.

Dessa maneira, percebe-se que os docentes participantes deste estudo valorizam as formações continuadas como meios de apropriação, ampliação e atualização de estratégias didáticas que atendam às suas reais necessidades. A busca por qualificação profissional para o exercício da profissão é um elemento de relevância.

Diante das perspectivas apresentadas pelos docentes participantes e das experiências vivenciadas nas suas trajetórias pessoais e profissionais, foi possível compreender alguns fatores que incidem positiva ou negativamente no ensino da Matemática nesta etapa da escolarização.

As lembranças de suas vivências escolares como alunos podem ter relação com o modo como atuam como professores. Suas crenças, concepções e as influências recebidas ao longo da vida esbarram em barreiras de diferentes naturezas, tais como as relacionadas ao currículo e ao ensino de Matemática, as experiências escolares da família dos estudantes, as dificuldades econômicas e sociais, as políticas públicas de formação docente, entre tantas outras.

O momento singular vivenciado à época do período de coleta de dados, ocasionado pela pandemia de Covid-19, tornou os encontros formativos mais desafiadores, uma vez que as suas realizações deveriam acontecer por meio de plataformas digitais devido à necessidade do distanciamento social. Estes encontros remotos exigiram inovações na aplicação de metodologias e propostas a serem desenvolvidas virtualmente. Um aspecto relevante, amplamente discutido nos momentos formativos, foram as abordagens matemáticas voltadas às discussões do ensino do componente curricular no contexto de quebra de paradigmas, aproximando a ciência de todos os envolvidos no processo educacional. Destacou-se,

também, que a inovação na área educacional não depende exclusivamente de recursos tecnológicos, mas os mesmos propiciam mais interação no processo educativo.

A análise dos dados indicou fragilidades e necessidades a serem discutidas e interpretadas em relação ao ensino da Matemática nos anos iniciais. Os resultados mostraram a realidade de professores que revelam insegurança quanto aos aspectos teóricos e conceituais da disciplina. Além disso, algumas concepções relativas ao componente curricular foram refletidas com a apresentação das propostas formativas. Dentre muitos desafios que estão postos no campo educacional, foi possível observar, também, a preocupação desses profissionais em buscar alternativas para minimizar ou solucionar os obstáculos presentes. A participação voluntária nos encontros formativos demonstra esse interesse e objetivo docente.

Muitos fatores podem contribuir para a melhoria nos processos de ensino e aprendizagem na área de Matemática. O professor constrói a sua prática e os seus saberes em experiências cotidianas e a forma como organiza a sua prática tem influência direta no modo como os estudantes se relacionam com a Matemática.

Nesta investigação, levantou-se os objetos de conhecimento norteadores das principais dificuldades matemáticas apresentadas pelos alunos ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental em um município do interior paulista. Tais objetos – subtração de números naturais, multiplicação de números naturais, divisão de números naturais, números racionais na forma fracionária, decimal e percentual – foram temas dos encontros formativos com os docentes polivalentes, permitindo a discussão e a compreensão de algumas adversidades que ocorrem na aprendizagem da Matemática.

Os docentes participantes evidenciaram que as experiências formativas contribuem para o desenvolvimento de novas ideias e podem inovar e favorecer o ensino do componente curricular. Nessa perspectiva, o espaço formativo desta pesquisa teve a intencionalidade de colaborar com a discussão sobre os objetos de conhecimento matemáticos considerados críticos na análise documental, refletir sobre as práticas docentes, as metodologias de ensino e o compartilhamento de experiências pessoais dos participantes.

A busca por novos conhecimentos e a necessidade de refletir e repensar a prática profissional, levaram a pesquisadora ao Mestrado Profissional em Educação. Com inspirações advindas do artigo de Mizukami (2012) sobre manifestações e flexibilidade em percursos de formação, pretende-se expor timidamente a construção desses processos reflexivos.

As experiências vivenciadas durante as aulas das disciplinas do curso colaboraram com muitos conhecimentos e novas formas de pensar à docência contribuindo, assim, para a qualificação profissional da pesquisadora.

Procurando agregar mais experiências positivas que pudessem auxiliar na atuação profissional, outra decisão foi tomada neste percurso: a participação em dois grupos vinculados ao Mestrado Profissional: o Grupo de Estudo Pesquisa Colaborativa e o Grupo de Estudo Práticas Pedagógicas em Matemática. Tancredi (2009) ressalta que não basta existir variadas fontes de aprendizagens, é preciso que os professores estejam dispostos a aprender e a mudar. “Se os professores não tiverem disponibilidade para mudança, esta não acontecerá, por mais cursos e atividades formativas que frequentem” (TANCREDI, 2009, p. 28).

A busca por espaços que discutem a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica levantou o interesse da pesquisadora nos grupos de estudo, identificando um movimento que se distancia das formas clássicas de formação docente. Configuram-se em espaços de trocas reflexivas, parcerias e possibilidades de aprendizagem em um âmbito social e acadêmico, viabilizando meios para pensar e repensar o ensinar e o ser professor (TANCREDI, 2009).

Nesse contexto, é importante considerar que o docente dispõe de pensamento sobre o que realiza, a maneira como realiza e o que é importante fazer para ensinar, o que o torna também, capaz de compartilhar os saberes de suas experiências com os demais professores.

A etapa de elaboração dos materiais que foram utilizados nos encontros formativos desta pesquisa exigiu intensos momentos de estudo e reflexão. Esse processo contínuo transformou a pesquisadora e demandou desdobramentos de muitas práticas profissionais.

Percebe-se, pelas apresentações pessoais, que o grupo de participantes é preocupado com qualificação profissional por conta das titulações mencionadas e dos cursos realizados. Também possuem forte interesse em agregar mais conhecimentos relacionados à Matemática e à prática de ensino em Matemática. (Diário de campo)

Foi possível ampliar os horizontes relativos às temáticas educacionais e o apoio dos pares para a superação das dificuldades e para a validação dos processos. Os momentos formativos foram oportunidades únicas de troca de experiências e aprendizados obtidos com os professores participantes.

A esse respeito, Nóvoa julga que “através da troca de experiências, através da partilha – seja possível dar origem a uma atitude reflexiva (...) A experiência é muito

importante, mas a experiência de cada um só se transforma em conhecimento através da análise sistemática das práticas” (NÓVOA, 2009, p. 3).

Nessa perspectiva, promover formação continuada significativa para os docentes participantes, e que viesse ao encontro das deficiências matemáticas aclaradas na análise documental, foi determinante para o desenvolvimento profissional da pesquisadora. A autoformação foi essencial para a elaboração do material apresentado aos professores.

Entre os participantes que contribuíram com suas ideias e pensamentos, o fator da formação inicial e continuada foi citado com um poderoso recurso para mudar a realidade educacional no país. (Diário de campo)

Por meio do compartilhamento de experiências pessoais e profissionais do corpo docente envolvido, foi possível compreender os interesses que denotam a formação continuada como um importante movimento de apoio e reflexão sobre a prática pedagógica matemática. Nesse sentido, a responsabilidade de atender as expectativas dos participantes foi muito desafiadora.

A cada estratégia compartilhada, alguns participantes faziam colocações no sentido de adotar práticas que favoreçam o desenvolvimento de certas habilidades mesmo que, nos anos iniciais, não seja uma abordagem comum. Alguns participantes contribuíram com suas experiências docentes. Percebeu-se um entendimento claro de se buscar novas estratégias para contemplar o ensino dos alunos que temos hoje nas escolas com o auxílio dos estudos e pesquisas científicas. (Diário de campo)

As percepções docentes registradas ao longo dos encontros nos formulários avaliativos também contribuíram para o aperfeiçoamento das estratégias adotadas nos demais encontros.

Nos instantes finais do encontro, foi apresentado uma pesquisa de satisfação contemplando as dimensões do conteúdo, das metodologias adotadas, do aprendizado individual e da avaliação da pesquisadora. Por meio da escala likert, os participantes puderam julgar anonimamente suas impressões. (Diário de campo)

As avaliações respondidas espontaneamente nos formulários compõem um panorama de referências que colaboraram para o desenvolvimento profissional da pesquisadora. Outros desdobramentos da pesquisa motivam a continuidade dos estudos e novos desafios profissionais, pois a capacidade de manter distância das ações cotidianas para refletir sobre elas e questioná-las, faz com que se reconheça uma constante postura investigativa.

Como professora, a experiência da pesquisa promoveu um entendimento claro acerca das contribuições oportunizadas nos momentos formativos, ressaltando a importância do envolvimento e do compartilhamento das práticas desenvolvidas pelos participantes. Como

formadora, a experiência da pesquisa trouxe o discernimento e o compromisso com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, revelando que as condutas investigativas podem colaborar com a mobilização de mudanças no cenário educacional.

O movimento do estudo resultou na construção de um produto técnico que buscará discutir com os demais docentes dos anos iniciais da rede investigada, estratégias didáticas que sejam significativas na prática profissional. Também poderá subsidiar outros formadores de professores polivalentes, uma vez que os objetos de conhecimento considerados críticos coadunam com as deficiências matemáticas apontadas pelas avaliações externas, em âmbito nacional.

Acreditando que possibilidades possam ser criadas diariamente pelos professores, manifesto meu respeito e admiração por todos os participantes que se disponibilizaram a contribuir neste trabalho. Para Paulo Freire (2011, p. 52): “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.

ANDRÉ, M. E. D. A. Políticas de apoio aos docentes em estados e municípios brasileiros: dilemas na formação de professores. **Educar em revista**. dez. 2013, n.50, p.35-49. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n50/n50a04.pdf> Acesso em: 04 abr. 2021.

BALL, D. Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: examining what prospective teachers bring to teacher education. Tese (Doutoramento). 1991.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASSO, I. S. **As condições subjetivas e objetivas do trabalho docente: um estudo a partir do ensino de história**. 1994. 141 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

BASTOS, J. A. **O cérebro e a matemática**. 1ª.ed. São Paulo: Edição do autor, 2016.

BLANCO, L.; CONTRERAS, L. (Org.). Aportaciones a la formación inicial de maestros em el área de matemáticas: una mirada a la práctica docente. Cáceres: Universidad de Extremadura, 2002, p. 92-124.

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. 2005. 12 f. Dissertação (Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.

BOSI, E. **Memória e sociedade - lembranças de velhos**. 3ed. São Paulo: Cia das Letras, 1994. 484p.

BRANDÃO, C. R. Pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, 1984.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRITO, M. R. F. **O ensino e a formação de conceitos na sala de aula**. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia, 1996.

CAREGNATO R. C.; MUTTI R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de Conteúdo. **Texto Contexto Enferm.** Florianópolis, 15(4), P679-84. out-dez 2006.

CAVALCANTE, M. T. M. et al. O ensino de Matemática, a neurociência e os games: Desafios e possibilidades. 2018.

CEMBRANEL, C. B. Neurociências: um saber importante para a efetiva construção do conhecimento matemático. 2018.

COSTA, M. S. **Discutindo o ensino de geometria com professores polivalentes.** 2008, 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

COSENZA, R.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. 278 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

_____. **A Matemática e os professores dos anos iniciais.** São Paulo: Kusa, 2005.

_____.; PIRES, C. M. C. **Articulando ações de formação continuada com trajetória escolar de professores.** São Paulo: SBEM, 2003.

D'AMBROSIO, U. **A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática.** São Paulo, 1999.

DARSIE, M.M.P. **Perspectiva epistemológica e suas implicações no processo de ensino e de aprendizagem.** UNICiência, v3. 1999.

DAVIDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico.** Tradução de Marta Shuare. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

DELDUQUE, M. (Org.). **A Neurociência na sala de aula: uma abordagem neurobiológica.** 1ª. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.

DELORS, J. et al. **EDUCAÇÃO: um tesouro a descobrir.** 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.

DURGANTE, P. M. **Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental e a organização do ensino das quatro operações matemáticas.** 150 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Santa Maria/UFMS, Santa Maria, 2019. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>, acesso em agosto de 2020.

FALKEMBACH, E. M. F. Diário de campo: um instrumento de reflexão. In: **Contexto e educação.** Ijuí, RS Vol. 2, n. 7 (jul./set. 1987), p. 19-24.

FAXINA, J. **Resolução de problemas e o ensino dos conceitos aritméticos: percepções dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 168 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Estadual Paulista/UNESP, Bauru, 2017. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>, acesso em agosto de 2020.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas "estado da arte". *Educação & Sociedade* [online]. 2002, v. 23, n. 79 [Acessado 18 Maio 2022], pp. 257-272. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>>. Epub 20 Ago 2002. ISSN 1678-4626. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.) **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 – 2012**. Campinas: FE/UNICAMP, 2016.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil. *Bolema*, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 43-70, 2008. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1718>>. Acesso em: 03 out. 2019.

_____. Alguns modos de ver e conhecer o ensino da matemática no Brasil. In.: *Zetetiké*, ano 3, n. 4, 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, V. **Introdução às dificuldades de aprendizagem**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GATTI, B. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. *Educar em Revista*. Curitiba, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/34740>>. Acesso em: 03 out. 2019.

_____. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, v. 28, n. 1, abr. 2012. ISSN 2447-4193. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/rbpae/article/download/36066/23315>. Acesso em: 02 abr. 2021.

_____. **Grupo focal na pesquisa em ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Liber, 2005.

_____. BARRETO, E. **Professores do Brasil: Impasses e Desafios**. UNESCO, Brasília, 2009.

GAUTHIER, C. et al. *Por uma teoria da Pedagogia*. Ijuí: Unijuí, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRALDO, V. **Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada.** Revista Cienc. Cult. vol. 70, n. 1. São Paulo, jan./mar. 2018.

GOLDANI, A. **Formação Inicial de Professores de Matemática: necessidades da prática pedagógica na Educação Básica.** 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2011.

GÓMES-CHACÓN, I. M. Cuestiones afectivas em la enseñanza de las Matemáticas: una perspectiva para el professor. In: CONTRERAS, L.; BLANCO, L (Org.). Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de matemáticas: una mirada a la práctica docente. Cáceres: Universidad de Extremadura, 2002, p. 23-58.

HORNBURG, N.; SILVA, R. Teorias Sobre Currículo – Uma Análise para compreensão e mudanças. In: **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, Santa Catarina, v.3, n. 10, p. 61- 66, jan.- jun. 2007.

HUBERMAN, M. O Ciclo de Vida Profissional dos Professores. In: Nóvoa, A. (Org.), Vidas de Professores. Porto: Porto Editora, p. 31-61, 2000.

HUMPHREYS, C.; PARKER, R. **Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática.** Penso, 2019.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). PISA, 2018. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

KOPNIN, P. V. A dialética das formas de pensamento. In: KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria como conhecimento.** Tradução: Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978.

LANTHEAUME, F. **Professores e dificuldades do ofício: preservação e reconstrução da dignidade profissional.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, vol. 42, n. 146, mai-ago. 2012.

LESEUX, S. L. **Os desafios da aprendizagem matemática no ensino médio: um reflexo da aprendizagem matemática do ensino fundamental.** 176 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal do Mato Grosso/UFMT, Cuiabá, 2017. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>, acesso em agosto de 2020.

LIBANEO, J. C. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. **Revista Educar.** Curitiba, n. 24, p. 113-147, 2004.

LIMA, V. M. M. **Formação do professor polivalente e os saberes docentes: um estudo a partir de escolas públicas.** 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2007.

LIMA, S. M. **A formação do pedagogo e o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** 212 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal do

Mato Grosso/UFMT, Cuiabá, 2011. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>, acesso em agosto de 2020.

LLINARES, S. Conocimiento profesional del profesor de matemáticas. In: PONTE, J. P. et al. (Org.) *Desenvolvimento profissional de professores de matemática: que formação?* Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 1996.

LOPES, L. V.; ROESLER, A.; VAZ, G. B. "O Movimento de Formação Docente no Ensino de Geometria nos Anos Iniciais." *Educação & Realidade*, vol. 39, no. 4, 2014, pp.1003-1025. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=317232121004>

LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. 3. ed. rev. - Campinas, SP: Autores Associados, 2010 (Coleção Formação de professores).

MARCELO, C. **Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro**. Revista de Ciências da Educação. [online]. Sevilla: n. 8, p. 7-22, jan.-abr. 2009. Disponível em: <http://www.unitau.br/files/arquivos/category_1/MARCELO___Desenvolvimento_Profissional_Docente_passado_e_futuro_1386180263.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

MARTINS, J. B. J. **Relação entre formação docente e desempenho de alunos nos anos iniciais do ensino fundamental na resolução de problemas matemáticos**. 142 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, 2016. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>, acesso em agosto de 2020.

MENEZES, E. M.; SILVA, E. L. S. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. – 4. ed. rev. atual.– Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N.. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

MONTEIRO, C. A formação para o ensino da Matemática na perspectiva da ESE de Lisboa. In: SERRAZINA, L. (Org). *A formação para o ensino da matemática na Educação Pré-Escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Porto; INAFOP, 2001. p. 21-28.

MOREIRA, S. V. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (Org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279.

MOURA, M. O. **O professor em formação**. In: *Universidade e aprendizado escolar de ciências. Projeto USP/BID – Formação de Professores de Ciências*. São Paulo, 1993.

_____. **Matemática na Infância**: In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Org.). **Educação Matemática na Infância: Abordagens e desafios**. Portugal: Gailivro, 2007.

MOURA, M. O.; SFORNI, M. S. F.; LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Edições

Loyola, 2017. p. 71-100.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L.; PASSOS, C. L. B. (Orgs.) **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Tecendo fios do ensinar e aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NÓVOA, A. (Org.). Capítulo II – **O ciclo de vida profissional dos professores**. In: Vidas de professores. Trad. Maria dos Anjos Caseiro, Manuel Figueiredo Ferreira, Porto Editora, 1992.

_____. **Professores: Imagens do futuro presentes**. Lisboa: Educa, 2009.

OLIVEIRA, C. C. M; SILVA, E. C. Vygotsky e a Educação. **Pró-Discente: Caderno de Prod. Acad.-Cient. Progr. Pós-Grad. Educ.**, Vitória, v. 17, n. 2, p. 75-83, jul./dez. 2011. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufes.br/PRODISCENTE/article/download/5808/4248>>. Acesso em: 05/10/2019.

PEDRO, W. (Org.). **Guia Prático de Neuroeducação: Neuropsicopedagogia, Neuropsicologia e Neurociência**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2017.

PINTO, J. A. **Professores Iniciais da Rede Municipal de Ensino de São José dos Campos: inserção, desafios e necessidades**. 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Humano) - Universidade de Taubaté UNITAU-SP, 2016.

PIRES, C. M. C. Educação Matemática: conversas com professores dos anos iniciais. 1. ed. São Paulo: Zé-Zapt, 2012.

_____. **Formação inicial e continuada de professores de matemática: possibilidades de mudança**. In: Anais do XV Encontro Regional de Educação Matemática UNISINOS. Porto Alegre, 2003.

PIROLA, N. A. et al. Atitudes positivas em relação à Matemática. In: Brasil, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Alfabetização Matemática na Perspectiva do letramento**. Caderno 07/Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. MEC, SEB, 2105.

PONTE, J. P. Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. In: PONTE, J. P. et al. (Orgs.). **Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: que formação?** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Secção de Educação Matemática, 1996.

PORTAL QEdU. Disponível em: < <https://qedu.org.br/brasil/aprendizado>>. Acesso em: 13 set. 2021.

RANGEL, D. M. **Ensino de matemática nos anos iniciais: com a palavra as professoras polivalentes de uma escola de Bagé/RS**. 82 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Pelotas/UFPEL. Pelotas, 2019. Disponível em: <http://bdttd.ibict.br>, acesso em agosto de 2020.

ROCHA, M. L. e AGUIAR, K. F. **Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises.** Psicologia: Ciência e Profissão [online]. 2003, v. 23, n. 4 [Acessado 29 Junho 2022] , pp. 64-73. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1414-98932003000400010>>. Epub 28 Ago 2012. ISSN 1982-3703. <https://doi.org/10.1590/S1414-98932003000400010>.

ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G.; CEDRO, W. L. A formação do Pensamento Teórico em uma Atividade de Ensino de Matemática. In: MOURA, M. O. de. (Org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Liber livro, 2010.

RELVAS, M. P. Neurociência e Educação, gêneros e potencialidades na sala de aula. Rio de Janeiro, 2ª ed. WAK Editora, 2010.

SALVADOR, P. T. C. O.; ALVES, K. Y. A.; RODRIGUES, C. C. F. M.; OLIVEIRA, L. V. Estratégias de coleta de dados online nas pesquisas qualitativas da área da saúde: scoping review. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 41, e20190297, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472020000100900&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 abr. 2021.

SANTOS, V. M. **Ensino da matemática de nove anos: dúvidas, dívidas e desafios.** – São Paulo: Cengage Learning 2014. – (Coleção ideias em ação/coordenadora Anna Pessoa de Carvalho).

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 11.ed.rev. Campinas: Autores Associados, 2013.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SERRAZINA, L. (2001). **A formação para o ensino de matemática: perspectivas futuras?**. In: A formação para o ensino da matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º ciclo do Ensino Básico. Lisboa/Porto, Inafop.

SHULMAN, L. S. **Conhecimento e Ensino: fundamentos para a nova reforma.** Cadernos Cenpec. [online]. São Paulo, v. 4, n.2, p. 196-229, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.uepg.br/formped/disciplinas/OrganizacaoTrabalho/Texto%2020Shulman.pdf>>. Acesso em: 02 abril 2020.

_____. (1992). **Renewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching.** In: MESA, L. M. e JEREMIAS, J. M. V. Las didácticas específicas en la formación del profesorado. Santiago de Compostela, Tórculo.

_____. Those who understand: the knowledge growth in teaching. **Educational Researcher.** v. 15, n. 2, p. 4-14, Fev. 1986.

_____. **El saber y entender de la profesión docente.** Estudios Públicos, Santiago-Chile, n.99, p. 195-224, 2005.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Brincadeiras Infantis nas Aulas de Matemática - V1: Coleção Matemática de 0 a 6.** Penso Editora, 2000.

SOARES, M. **Metamemória, memórias: travessia de uma educadora**. São Paulo: Cortez, 1991.

SOUZA, K. N. V. **Alfabetização matemática: considerações sobre a teoria e a prática**. Revista de Iniciação Científica da FCC. Marília, v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/article/view/273/259>> Acesso em: 10/12/2015.

TANAKA, A. L. F. **Professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: aprendizagens da docência em um grupo colaborativo**. 108 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/PUCSP, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>, acesso em agosto de 2020.

TANCREDI, R. M. S. P. **Aprendizagem da docência e profissionalização – elementos de uma reflexão**. Coleção UAB – UFSCAR Pedagogia, 2009.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. **Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério**. Educ. Soc. vol.21 no.73 Campinas Dec. 2000.

TARDIF, M. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério**. Revista Brasileira da Educação, São Paulo: ANPED, n. 13, jan.-abr. 2000.

_____. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

_____. LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber – esboço de uma problemática do saber docente. Teoria & Educação, Porto Alegre, n. 4, 1991.

VIGOTSKI, L. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

APÊNDICE I

Roteiro de trabalho dos encontros formativos

Tempo de duração de cada encontro: 2h30.

A dinâmica de trabalho para os encontros formativos seguirá os temas elencados abaixo:

1. A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: desafios e perspectivas. Contextualização.
2. O ensino do conceito de número nas proposições de Davydov.
3. Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático. Neurociência e aprendizagem.
4. A subtração em todos os anos. Neurociência e aprendizagem.
5. A multiplicação em todos os anos. Desenvolvendo mentalidades matemáticas.
6. A divisão em todos os anos. Matemática e erros em todos os anos.
7. Encontrando sentido nas frações. Em foco: a flexibilidade com números.
8. Encontrando sentido nas porcentagens. O ensino de Matemática na perspectiva de mentalidade de crescimento.

Na sequência, será feito o encerramento da formação com a proposta das seguintes reflexões:

1. Tendo em vista o trabalho realizado nos oito encontros formativos abordando as principais dificuldades matemáticas demonstradas pelos alunos ao concluir os anos iniciais do ensino fundamental, você considera que tenha agregado novos conhecimentos matemáticos?
2. As oficinas pedagógicas contribuíram para sua prática docente?
3. Qual é a sua avaliação dos encontros realizados?

APÊNDICE II

Primeiro encontro: Apresentação e convite aos docentes

**MESTRADO
PROFISSIONAL
EM EDUCAÇÃO**

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Ana Cláudia Zanin Cocenza
Turma 2020

Apresentação

- Pessoal
- Trajetória profissional
- Interesse pela pesquisa

Problema

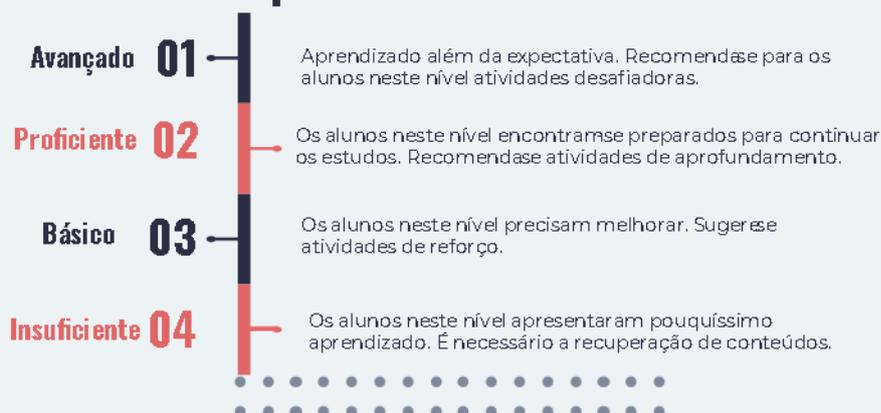
Proficiência em matemática na rede municipal.

Proficiência em Matemática dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental

Com base nos resultados da Prova Brasil 2019:

- **47%** é a proporção de alunos que aprenderam o adequado na competência de resolução de problemas até o 5º ano na rede municipal.
- **61%** é a proporção de mesma similitude ao estado de São Paulo.
- E, comparado aos municípios mais próximos geograficamente, temos:
 - Lavrinhas: **50%**
 - Queluz: **59%**
 - Cachoeira Paulista: **46%**

Escala de aprendizado



Conteúdos norteadores das principais dificuldades matemáticas



Números

- Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais. Divisão euclidiana.
- Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.
- Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da "regra de três".



Grandezas e medidas

- Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.

Proposta de trabalho: abordagem mentalidades matemáticas



Leitura
introdutória

Vídeo
inspiracional



Discussão das
práticas
pedagógicas



Atividades para
experimentar

Convite! Encontros roteirizados:

- I. A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: desafios e perspectivas. Contextualização.
- II. O ensino do conceito de número nas proposições de Davydov.
- III. Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático. Neurociência e aprendizagem.
- IV. A subtração em todos os anos. Desenvolvendo mentalidades matemáticas.
- V. A multiplicação em todos os anos. Matemática e erros em sala de aula.
- VI. Encontrando sentido nas frações. Em foco: a flexibilidade com números.
- VII. Encontrando sentido nas porcentagens. O ensino de Matemática na perspectiva da mentalidade de crescimento.



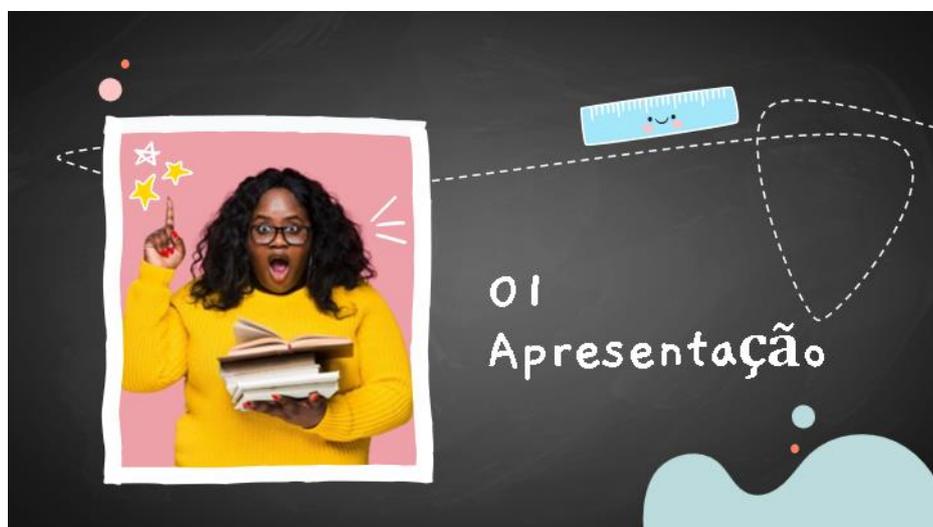
Grupo formativo



- o **Participação voluntária.**
- o **Encontros virtuais de 2h cada.**
- o **Certificação pela Secretaria Municipal de Educação – 30h.**

APÊNDICE III

Segundo encontro formativo



Socialize algumas informações sobre você!

Atuação profissional

Percepção sobre a disciplina

Formação

Name

02

Contextualização

Principais indicadores da proficiência em Matemática

47% - 5^o Ano do EF

É a proporção de alunos que aprenderam o adequado na competência de resolução de problemas na rede municipal. Para essa etapa da escolarização, **31%** dos alunos demonstraram aprendizado esperado e, **16%** apresentaram aprendizado além da expectativa.

21% - 9^o Ano do EF

É a proporção de alunos que aprenderam o adequado na competência de resolução de problemas na rede municipal. Para essa etapa da escolarização, **54%** dos alunos demonstraram pouco aprendizado e, **25%** apresentaram quase nenhum aprendizado.

68% - Ensino Médio

É a proporção de alunos brasileiros que não possuem nível básico de matemática. Isso significa que estão no pior nível de proficiência da disciplina. Em termos de escolarização, os estudantes brasileiros estão três anos e meio atrás dos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico).

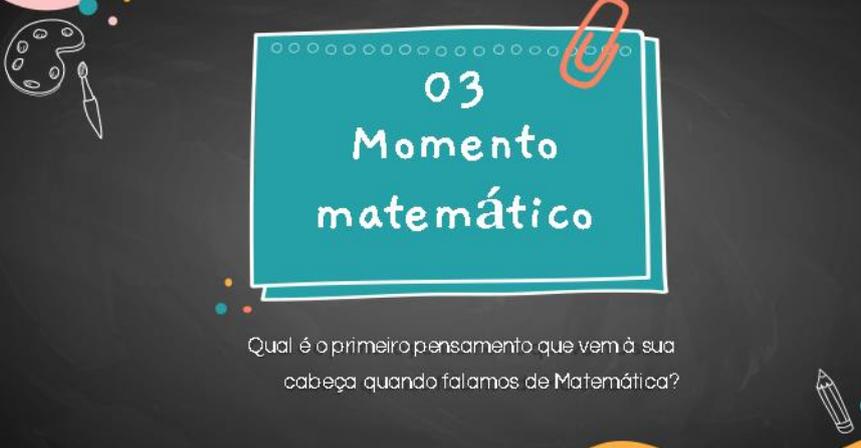
Na sua opinião, quais fatores contribuem para essa realidade?

Quais desafios são enfrentados pelo professor para ensinar Matemática?

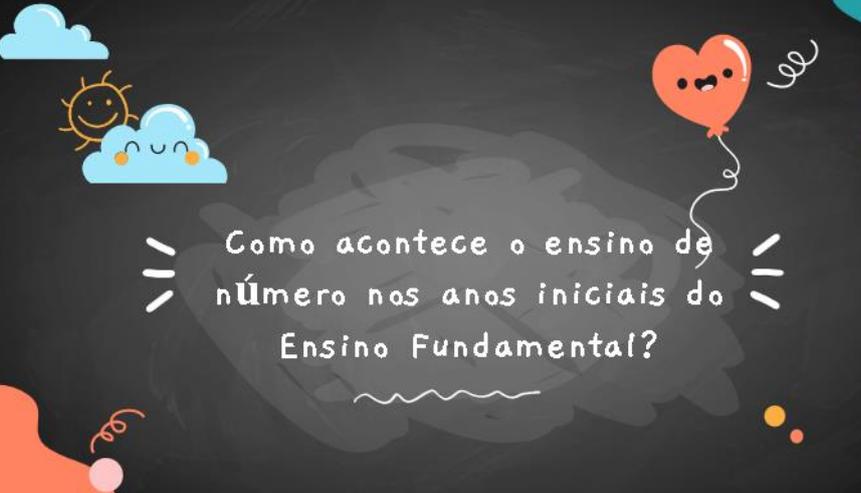


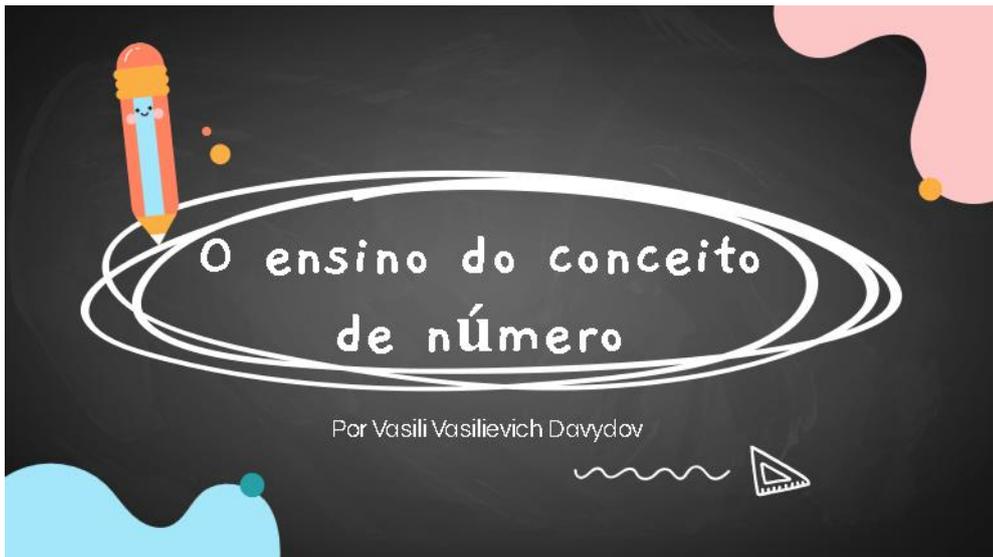
03
Momento matemático

Qual é o primeiro pensamento que vem à sua cabeça quando falamos de Matemática?



Como acontece o ensino de número nos anos iniciais do Ensino Fundamental?





O ensino do conceito de número

Por Vasili Vasílievich Davydov



Psicólogo russo que presidiu o Instituto de Psicologia da Academia Russa de Educação.

Na base do pensamento de Davydov está a ideia-mestra de Vygotsky de que a aprendizagem e o ensino são formas universais de desenvolvimento mental. O ensino propicia a apropriação da cultura e o desenvolvimento do pensamento, dois processos articulados entre si, formando uma unidade.



- O autor
(1930-1998)



A organização do ensino da Matemática no Brasil adota uma sequência de conceitos:



Aritméticos

Estudo de números e operações.



Geométricos

Estudo das diversas formas, grandezas e suas medidas.



Algébricos

Ausência de expressões quantitativas e representações por letras.

Movimento conceitual e pedagógico para o ensino de número



Pensamento empírico

Nações cotidianas expressas na significação de contagem. As ações pedagógicas estão focadas no pensamento numérico sequencial a partir da contagem empírica, ou seja, da prática, da observação e não da teoria.



Pensamento teórico

Apropriação dos conceitos científicos. As ações pedagógicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, devem contemplar a ideia de medida/grandezza, isto é, de número real.



A proposta de Davydov inter-relaciona as significações da aritmética, geometria e álgebra.

Os alunos devem identificar e reproduzir as múltiplas relações entre grandezas nas formas objetais, gráficas e literais.

Síntese das tarefas iniciais para o ensino do conceito de número na proposta davydoviana:



Forma
objetal



Forma
gráfica



Forma
literal



FORMA OBJETAL

Nessa primeira etapa, a criança não tem contato com a contagem e nem com os algoritmos. Primeiro, elas "assimilam com bastante detalhe os conhecimentos sobre grandezas" (Davydov, 1982, p. 431). Elas destacam nos objetos e figuras os parâmetros das grandezas (massa, volume, área, comprimento, etc.), além de estabelecer comparações entre uma e outra grandeza, com a especificação de igualdade ou desigualdade das mesmas.



FORMA GRÁFICA

A segunda etapa consiste em ensinar as crianças a anotar as variações das grandezas. No exemplo a seguir, representam os resultados das comparações por meio de segmentos de retas. Para comparações iguais, elas traçam dois segmentos de mesmo comprimento, caso sejam diferentes, os segmentos são de tamanhos distintos.



Figura 1. Representação objetual.



Figura 2. Representação objetual



Figura 3. Representação gráfica.

FORMA LITERAL

Na terceira etapa, ocorre a representação literal (que se pode expressar por letra), em que o professor ensina as crianças a anotar as variações das grandezas com as letras e sinais de adição e subtração. Elas aprendem a escrever equações.

Assim, "se $a < b$, da desigualdade cabe passar para a igualdade: $a + x = b$. O sentido de variação das grandezas se determina pelas condições do problema (se $a > b$, $a - x = b$) quando se requer igualar a em relação a b ." (Davydov, 1982, p. 433).

Por último, as representações por meio dos numerais. O número é introduzido como caso particular das relações gerais entre grandezas, na reta numérica, ou seja, em seu devido lugar, do ponto de vista matemático.

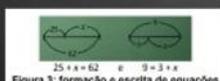


Figura 3: formação e escrita de equações

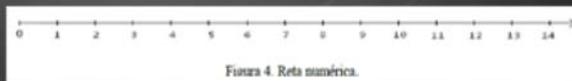


Figura 4. Reta numérica.

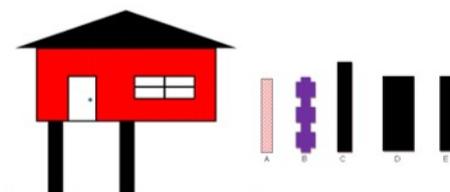
Atividade de COR, FORMA, TAMANHO E POSIÇÃO

Escolha a xícara para o conjunto. Por que as outras duas xícaras não combinam?



Atividade de COR, FORMA, TAMANHO E POSIÇÃO

Qual é o pilar da casa inacabada?



Atividade de COR, FORMA, TAMANHO E POSIÇÃO

Quais são as figuras que ficam à direita do grande círculo de superfície azul?
 Quais são as figuras que ficam entre o grande triângulo de superfície amarela e o grande círculo de superfície azul?
 Quais são as figuras que ficam à esquerda do círculo azul pequeno?



Ilustração 12

Atividade de COR, FORMA, TAMANHO E POSIÇÃO

Comparação de recortes e sequenciação.



Ilustração 19

Atividade de COR, FORMA, TAMANHO E POSIÇÃO

Utilização de tiras e modelagem gráfica das relações de igualdade e desigualdade.



Ilustração 39

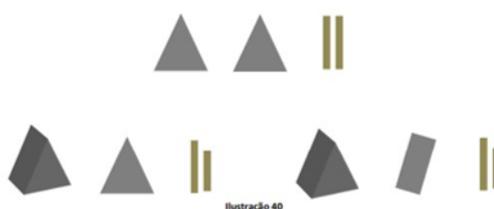
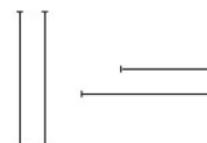


Ilustração 40



Atividade apresentar aos alunos um material composto por dez recortes de cartolina, conforme mostra a figura abaixo, com as seguintes medidas: **A** = 3 cm x 3 cm; **B** = 3 cm x 6 cm; **C** = 3 cm x 9 cm; **D** = 3 cm x 12 cm; **E** = 3 cm x 15 cm; **F** = 3 cm x 18 cm; **G** = 3 cm x 21 cm; **H** = 3 cm x 24 cm; **I** = 3 cm x 27 cm; **J** = 3 cm x 30 cm.

Inicialmente, as crianças podem identificar dois parâmetros de grandeza (comprimento e área) e estabelecem relações do tipo "maior", "menor" e "igual" sem o uso do número. Ainda no âmbito geral, ocorre a representação literal das grandezas.



Figura 4: material apresentado aos estudantes



Figura 5: organização dos recortes do menor para o maior

Observe o diálogo entre a professora (P) e o estudante (M):



Figura 6: Recortes B e C

M: - É igual. **P:** - O que é igual? **M:** - a base. **P:** - Como você descobriu. **M:** - Coloquei um sobre o outro. **P:** - Agora compare pela altura. **M:** - Diferentes. **P:** - Como você sabe que eles são diferentes pela altura? **M:** - Eu coloquei um sobre o outro. **P:** - Qual é maior? **M:** - O recorte C. **P:** - Tem outro jeito de descobrir qual é mais alto? **M:** - Tem, colocando um ao lado do outro. **P:** - E qual tem a área maior? (M coloca um recorte ao lado do outro). **M:** - O recorte C. **P:** - Por que? **M:** - O recorte C tem mais espaço para pintar. **P:** - Como você chegou a essa conclusão? **M:** - Eu coloquei um ao lado do outro. **P:** - E tem outra forma de verificar qual é maior na área da superfície? (M sobrepõe os recortes). **M:** - Colocando um sobre o outro.

A estudante **M** executava, concomitantemente, a tarefa na forma verbal e escrita (no quadro negro), conforme figura 7:

BASE	ALTURA	ÁREA
$b = c$	$b < c < b$	$b < c < b$

Figura 7: Produção escrita da estudante M

Considerando os recortes D e E:



Figura 8: Recortes D e E

P: - O que você vai fazer para ficar na mesma altura? **Colegas:** - Ah, quem não sabe. (Em silêncio, E coloca o recorte A sobre o recorte D). **P:** - Pessoal, ficou na mesma altura? **Colegas:** - Sim. **P:** - Como você registra o que você fez? (E escreve a seguinte afirmação: $a + d = e$.) **P:** - Por que você usou esse sinal (+)? **E:** - Porque eu juntei a altura do A com a Altura do B. **P:** - E esse sinal (=), você usou por quê? **E:** - Porque ficou igual na altura quando eu coloquei o A.

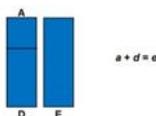


Figura 9: movimento realizado por E

Considerando os recortes D e E:



Figura 8: Recortes D e E

P: - O que você vai fazer para ficar na mesma altura? **Colegas:** - Ah, quem não sabe. (Em silêncio, E coloca o recorte A sobre o recorte D). **P:** - Pessoal, ficou na mesma altura? **Colegas:** - Sim. **P:** - Como você registra o que você fez? (E escreve a seguinte afirmação: $a + d = e$.) **P:** - Por que você usou esse sinal (+)? **E:** - Porque eu juntei a altura do A com a Altura do B. **P:** - E esse sinal (=), você usou por quê? **E:** - Porque ficou igual na altura quando eu coloquei o A.

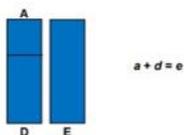
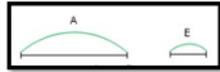


Figura 9: movimento realizado por E

Quantas medidas são?



Síntese do processo de quantificação



- Seguindo a orientação de Davydov, na sequência, propõe-se a tarefa de uma construção geométrica específica: **a reta numérica**.

- **Ponto inicial, direção e unidade (a)**

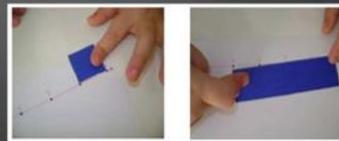


Figura 13: Medição dos recortes na reta numérica

04
Considerações
finais

- Uma pesquisa realizada em escolas da Rede Municipal de Educação de Criciúma, Santa Catarina, nos anos de 2012 e 2013, concluiu que, com a execução do sistema de tarefas, o pensamento da criança percorreu, de forma orientada, o movimento de ascensão do abstrato ao concreto e do geral para o particular.
- Nas proposições davydovianas constatou-se que, ao se apropriar da essência do conceito de número e de seu núcleo geral, a criança se orienta conceitualmente, e de forma autônoma, na realização de outras situações em que o conceito apreendido anteriormente for necessário.

Calendário de encontros

 Maio / 2021

 Encontro realizado

 Próximo encontro

P s	W y	Z i	W a	I v	V e	V y
					34	35
36	37	 38	39	3:	 3:	3<
43	44	45	48	47	48	49
4:	4:	4<	53	54	55	56
57	58	59	5:	5:	5<	63
64						



Para o próximo encontro:

Leitura do texto:

"Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático"

HUMPREYS, PARKER.

APÊNDICE IV

Terceiro encontro formativo

Grupo de aprendizagem matemática

O ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Profa. Ana Cláudia Zanin Cocenza
Encontro virtual - 8h30
07 de maio de 2021

01 Síntese do encontro anterior
Ideias centrais da proposta davydoviana

02 Momento matemático
Cartão de pontos

03 Roda de conversa
Percepções da leitura indicada

04 Conversas numéricas
Estratégia para desenvolver o raciocínio matemático

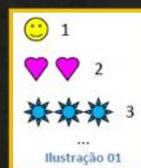
Conteúdos

Síntese:
O conceito de número na proposta de Davydov

01

Abordagem para o conceito de número

- Davydov expressa que suas proposições de ensino superam ou minimizam o divórcio existente entre as significações aritméticas e algébricas. Deste modo, a interconexão dos sistemas de significações numéricas é proposta desde os primeiros anos da educação básica.
- O processo de formação do conceito de número faz a relação direta com a quantidade de objetos em referência (ilustração 01). Para Davydov, essa forma de tratar pedagogicamente o conceito de número contribui apenas para o desenvolvimento dos mecanismos do pensamento empírico.



Abordagem para o conceito de número

- O autor defende a apropriação dos conceitos científicos para o desenvolvimento do pensamento teórico, permitindo outra dimensão ao pensamento empírico.
- Sua metodologia prevê uma sequência de atividades iniciais que identificam e reproduzem as múltiplas relações entre as grandezas nas formas: objetais, gráficas e literais.
 - ❖ **Forma objetiva:** destaca-se nos objetos e figuras os parâmetros das grandezas (massa, volume, área, comprimento, etc.), além de estabelecer comparações entre elas.
 - ❖ **Forma gráfica:** anotação das variações das grandezas por meio de segmentos de reta (ilustração).



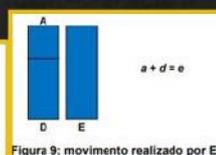
Abordagem para o conceito de número

- ❖ **Forma literal:** ocorrem as representações das variações das grandezas com as letras e sinais de adição e subtração.



BASE	ALTURA	ÁREA
$b = c$	$b < c < c > b$	$b < c < c > b$

Figura 7: Produção escrita da estudante M



Insights do grupo

aprendizado ideias

metodologia

Handwritten notes on a blue banner:
 $\frac{1}{2} \theta^2 = \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - rV = 0$
 $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - rV = 0$
 $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - rV = 0$

02

Momento matemático

Handwritten notes on a yellow banner:
 $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - rV = 0$
 $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - rV = 0$

Cartão de pontos

Olhem para este cartão e, sem contar um a um, descubram quantos pontos existem nele.

Handwritten notes on a yellow banner:
 $R = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{4A}$
 $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - rV = 0$

Atividade: Cartão de Pontos



7 pontos

Soluções

2 + 3 + 2

5 + 2

3 + 3 + 1

2 + 3 + 2

3 + 4

6 + 1

4 + 3

03 Roda de conversa

Percepções acerca da leitura indicada

Destaque um fator que despertou sua atenção na leitura do texto!

Mural interativo

<https://padlet.com/aczcocenza/7l19we4zf1wa9yz7>



padlet

Ana Cláudia Zanni Coenra • 12 • 6h

Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático

Momento de interação do grupo colaborativo

Dar a oportunidade do aluno construir o raciocínio junto com o professor	partilha das estratégias usadas para o desenvolvimento do raciocínio lógico	A importância das estratégias dos alunos na matemática?	Ouvir os alunos e considerar as respostas para depois fazer a conclusão
Conversas numéricas podem ajudar os estudantes a recuperar a autoridade sobre o próprio raciocínio.	Estrutura que apoia ajuda o estudante a ouvir Não tem rotina As Conversas Numéricas não se encerram após um 15min.	Deixar o aluno construir sua resposta é muito importante, ele busca o caminho para assim aprender realmente.	Dar voz o aluno pode enriquecer o momento de aprendizagem e instigar o aluno a ter outros olhos para a matemática.
Há muitas maneiras de ver e pensar matemática!	Considerar todas as respostas das alunas, para depois socializar com o grupo, chegando em conjunto ao resultado esperado.	A importância da análise do processo de pensamento	RESPOSTAS ERRADAS SÃO OPORTUNIDADES
		Conversas numéricas não há uma sequência exata de regras a seguir.	

04

Cathy Humphreys
Ruth Parker
PRESENÇA DE 25 MINUTOS

CONVERSAS NUMÉRICAS

estratégias de sala de aula para uma compreensão profunda de matemática

CRONO

Conversas numéricas

$\frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + r \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial^2}{\partial t^2} - r \cdot V = 0$

$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$

$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$

$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$



O que são?

São momentos breves e rotineiros nos quais o professor propõe **cálculos mentais** aos alunos que, posteriormente, compartilham e explicam seu raciocínio para chegar ao resultado.

$\frac{1}{2}E - 5\frac{\partial V}{\partial s^2} + rS\frac{\partial V}{\partial s}$

$\text{Grade} \rightarrow R = \frac{1}{2} \times$
 $\perp \text{Grade} \rightarrow R = \frac{1}{2} \times R$

Por que são importantes?

Para promover compreensão profunda dos conhecimentos aritméticos tornando, assim, alunos competentes matematicamente. Observe os exemplos:

$$\begin{array}{r} 0'7 \\ -9 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Você não pode tirar 7 de 3, então peça emprestado 1 do 6 e o transforme em 5. Coloque o 1 ao lado do 3, transformando-o em 13. Agora subtraia 7 de 13 para obter 6. Depois subtraia 2 de 5 para obter 3.

$$\begin{array}{r} 56'3 \\ -27 \\ \hline 36 \end{array}$$

Dando início às conversas numéricas

Os alunos guardam papéis e lápis e colocam os punhos discretamente sobre o peito.



O professor registra as respostas na lousa e pergunta se alguém pode explicar como resolveu o problema.



As conversas numéricas não terminam naturalmente depois de 15 minutos. Elas podem durar muito mais e, às vezes, você pode permitir.



O professor escreve um problema no quadro e observa enquanto os alunos o resolvem mentalmente.



Enquanto os alunos compartilham suas estratégias, o professor registra o pensamento de cada um e faz perguntas para trabalhar com o pensamento deles.



$\frac{1}{2}E - 5\frac{\partial V}{\partial s^2} + rS\frac{\partial V}{\partial s} - rV = 0$

$\frac{\cos A}{\sin A} = \frac{\cos A}{\sin A}$

Princípios norteadores para adotar conversas numéricas

- Todos os alunos têm ideias matemáticas que valem a pena ser ouvidas, e o trabalho como professor é contribuir para que aprendam a desenvolver e a expressar essas ideias com clareza.
- Os erros proporcionam oportunidades de examinar ideias que, de outra forma, não seriam consideradas.
- Por meio de nossas perguntas, procuramos entender o pensamento dos alunos.
- Encorajamos os alunos a explicar seu pensamento de modo conceitual, em vez de procedimental.
- A compreensão matemática se desenvolve com o tempo.
- Embora a eficiência seja um objetivo, reconhecemos que a eficiência de uma estratégia reside no pensamento e no entendimento de cada aprendiz individualmente.
- Procuramos criar um ambiente de aprendizagem onde todos os alunos se sentem seguros em compartilhar suas ideias matemáticas.
- Valorizamos e encorajamos uma diversidade de ideias.
- Confusão e dificuldades são partes naturais, necessárias e até mesmo desejáveis da aprendizagem da matemática.
- Um dos nossos objetivos mais importantes é ajudar os alunos a desenvolver agência social e matemática.

Planejando uma Conversa Numérica

Anteça as diferentes estratégias que os alunos podem usar para resolver o problema (ou como eles podem ver um cartão de pontos).	Como você vai registrar cada uma dessas estratégias?
Quais perguntas você pode fazer para entender plenamente e representar o pensamento e/ou método de um aluno?	Ao refletir sobre essa Conversa Numérica, o que você pode observar, que problema poderia criar para a próxima aula com Conversa Numérica e por quê?

Conversas numéricas na prática

Professora do Sesi conta experiência de aplicar a atividade com os alunos

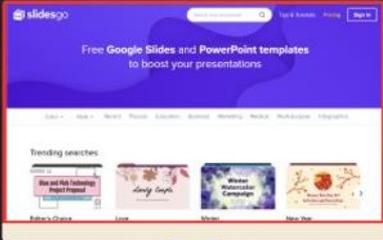
Relato de uma professora

“Os alunos usam estratégias visuais, símbolos, cores, formas, têm autonomia para decidir sua estratégia e como expressá-la. É uma atividade muito potente, que acessa os estudantes de uma forma muito transformadora”, conta Indira Vânia Pereira da Silva, professora de 3º a 5º ano do ensino fundamental em uma escola do SESI (Serviço Social da Indústria), em Santos (SP).

A professora relata que após um período de adaptação – em que os estudantes perdem o medo de errar e entendem como parte importante do processo de aprendizagem – as “conversas numéricas” são a atividade que desperta maior engajamento. As crianças têm vontade de se posicionar, explicar suas ideias e percebem a matemática como uma disciplina libertadora.

Indira diz que o exercício se transformou em um hábito, praticado de duas a três vezes por semana, tomando no máximo 20 minutos de cada aula. Começaram com uma adição simples e que a cada semana aumenta-se a dificuldade. Para ela, os alunos compreendem que a matemática faz parte de tudo e fazem conexões entre a disciplina, a abordagem e a vida cotidiana. “As crianças veem diferentes estratégias para um desafio tanto na escola quanto na vida, que existe uma possibilidade infinita de caminhos. É uma fala que foi apropriada”, afirma.

Vamos de vídeo?



Jo Boaler

<https://www.youcubed.org/pt-br/resources/conversas-numericas-trecho-do-curso-online/>

É possível realizar conversas numéricas no nosso contexto atual?

$$\begin{aligned} \text{Ordem} &\rightarrow R = \frac{1}{2} \times R \times d + d \\ \text{Ordem} &\rightarrow R = \frac{1}{2} \times R \times d + d \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2} \sigma^2 s + \frac{\partial^2 V}{\partial s^2} + rS \frac{\partial V}{\partial s}$$

$$\ln(x) + \frac{1}{(x-1)(1-x)}$$

$$\ln(x) + \frac{1}{(x-1)(1-x)}$$

$$\text{Ordem} \rightarrow R = \frac{1}{2} \times R \times d + d$$

$$\text{Ordem} \rightarrow R = \frac{1}{2} \times R \times d + d$$

Calendário de encontros

 Maio / 2021

✕ Encontros realizados

○ Próximo encontro

P s	W y	Z i	W	I v	V e	V y
					34	35
36	✕	37	38	✕	39	30
43	○	44	45	46	47	48
4	4	4	53	54	55	56
57	58	59	5	5	5	63
64						

$$\dot{\sigma} = r \dot{\theta} \rightarrow r = \frac{1}{2} \times \pi \times d + d$$

$$\frac{1}{2} \sigma \dot{\theta} \rightarrow r = \frac{1}{2} \times \pi \times d + d$$

$$\frac{1}{2} \sigma^2 \dot{\theta} + r \dot{\theta} \frac{\partial V}{\partial \theta} + \frac{\partial V}{\partial \theta} + r V = 0$$

$$\frac{\cos A}{\sin A} \frac{\Delta V}{\Delta \theta} = \frac{\Delta P}{\Delta \theta} \frac{1 + d}{\cos A}$$

Thanks!

Sua presença e participação tornam o encontro mais significativo.

Profa. Ana Cláudia Zanin Cocenza

$$\dot{\sigma} = r \dot{\theta} \rightarrow r = \frac{1}{2} \times \pi \times d + d$$

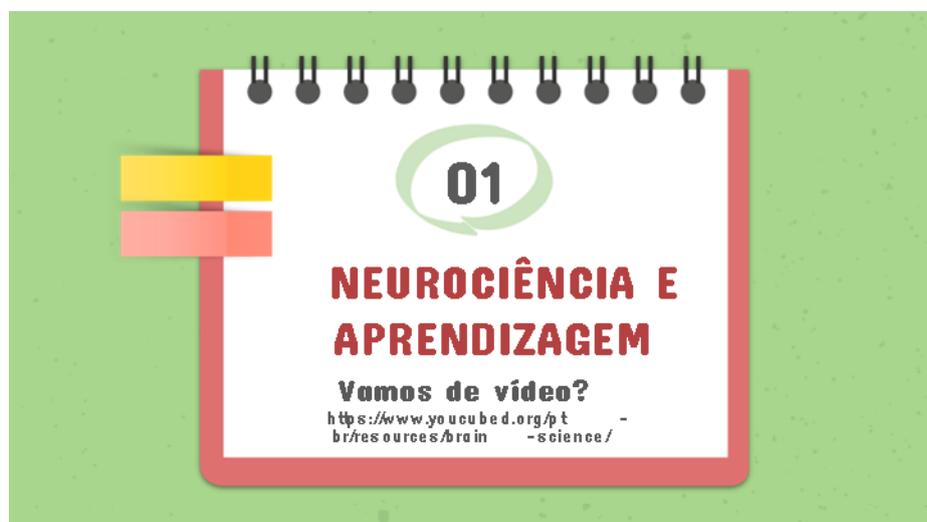
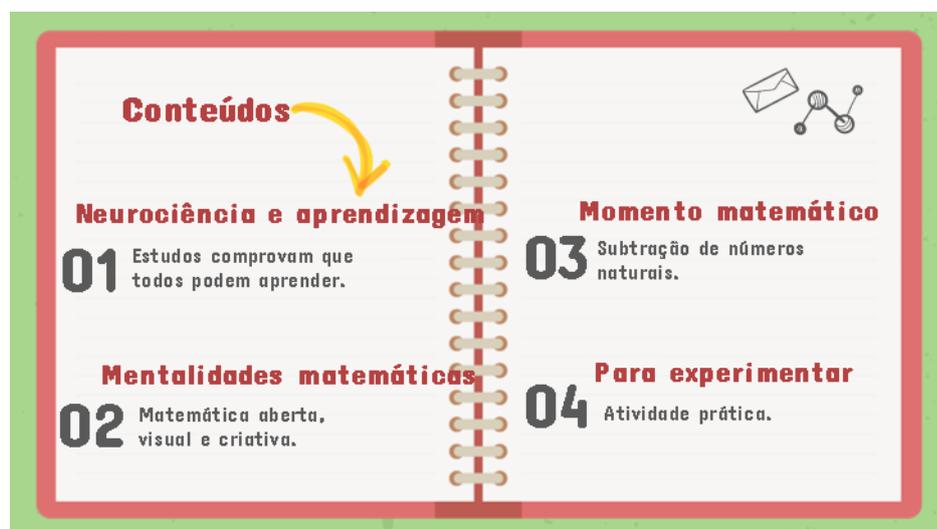
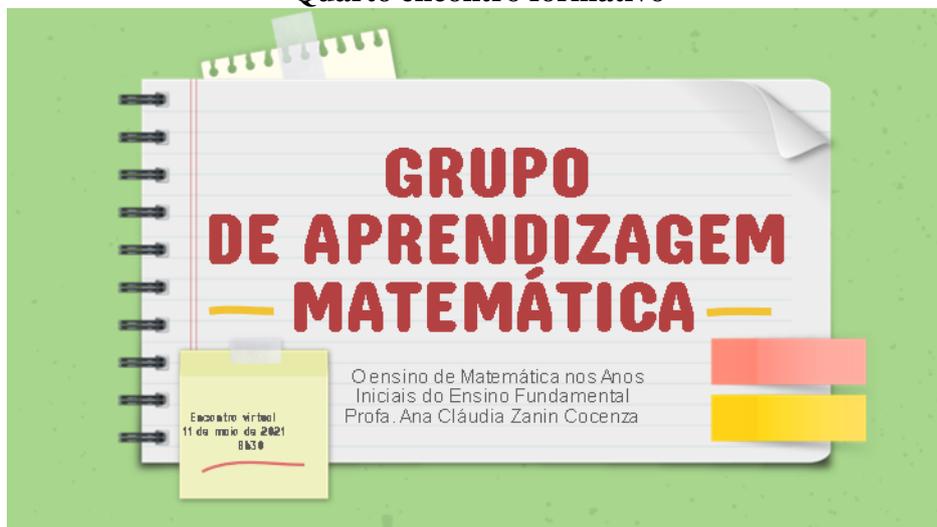
$$\frac{1}{2} \sigma \dot{\theta} \rightarrow r = \frac{1}{2} \times \pi \times d + d$$

$$\frac{\cos A}{\sin A} \frac{\Delta V}{\Delta \theta} = \frac{\Delta P}{\Delta \theta} \frac{1 + d}{\cos A}$$

$$\frac{\cos A}{\sin A} \frac{\Delta V}{\Delta \theta} = \frac{\Delta P}{\Delta \theta} \frac{1 + d}{\cos A}$$



APÊNDICE V
Quarto encontro formativo



Sobre o vídeo:



Todos são capazes de aprender matemática!

- Pesquisas recentes comprovam que o cérebro possui uma capacidade permanente de se transformar e criar novas conexões.
- Quando aprendemos algo, conexões elétricas disparam no cérebro criando novos neurônios e novas conexões.
- Exemplos de pesquisa: taxistas londrinos e menina de nove anos.
- Alguns possuem experiências diferentes desde a infância e cabe a nós, professores, potencializarmos essas experiências.

Jo Boaler

A autora questiona, pesquisa, problematiza e propõe reflexões profundas sobre o ensino da Matemática em seu livro **Mentalidades matemáticas**.



02

Abordagem




Programa **Mentalidades Matemáticas** no Brasil foi criado pelo **Instituto Sidarta** e pelo **Centro de Pesquisas Youcubed** da Universidade de Stanford, em parceria com o **Itaú Social**.

Quando escolhemos uma aprendizagem mais colaborativa, visual, criativa e aberta, promovemos maior engajamento de alunos e alunas, enquanto apoiamos o desenvolvimento de mentalidade de crescimento.

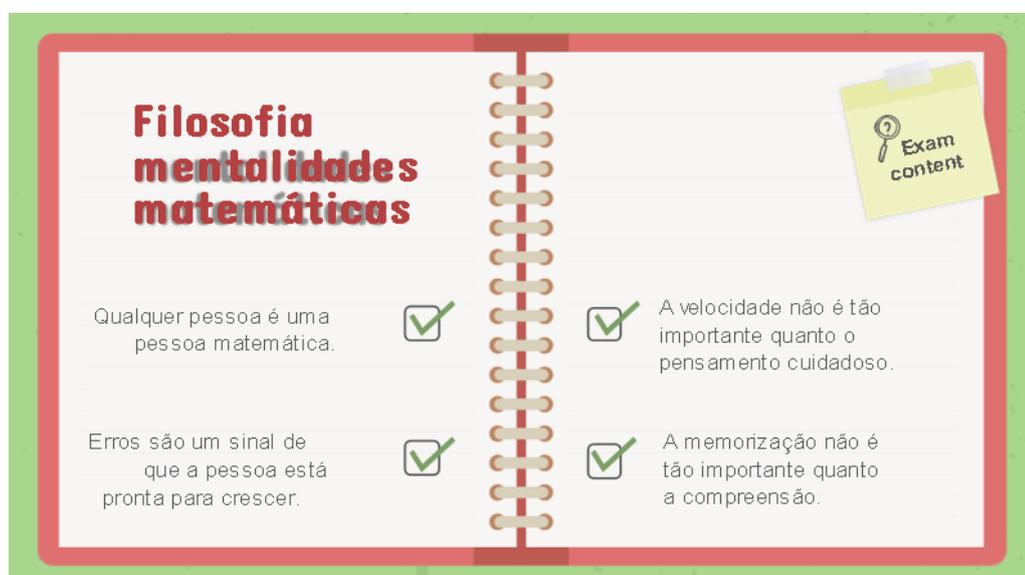


Mentalidade fixa

Pessoas que acreditam que podem aprender coisas, mas não podem mudar seu nível básico de inteligência. Duvidam sobre o que podem aprender e não acreditam que podem melhorar.

Mentalidade de crescimento

Pessoas que acreditam que a inteligência aumenta com trabalho árduo. Também acreditam que podem aprender qualquer coisa. Os erros nos fazem crescer e tiram da zona de conforto.



Filosofia mentalidades matemáticas

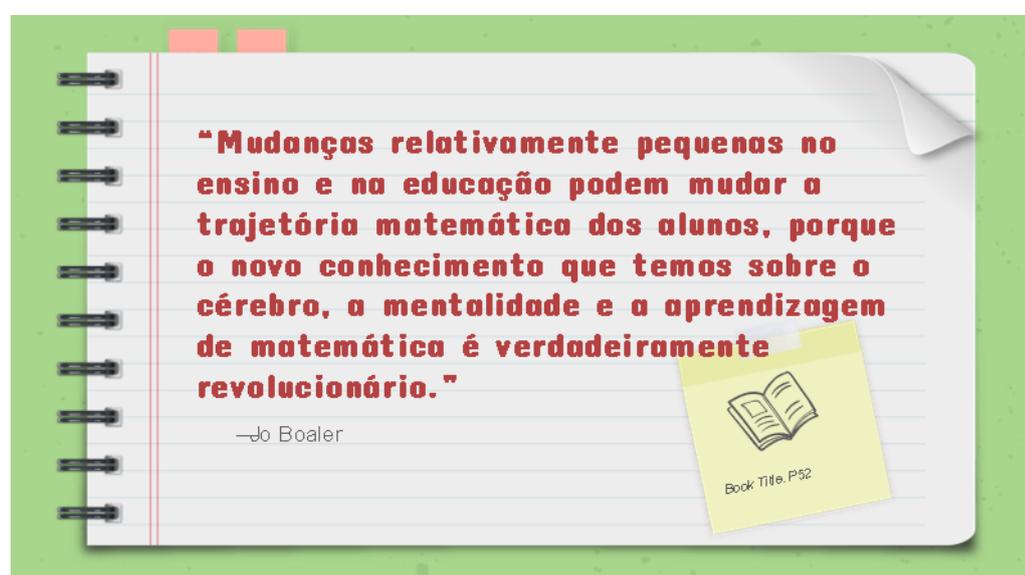
Qualquer pessoa é uma pessoa matemática.

Erros são um sinal de que a pessoa está pronta para crescer.

A velocidade não é tão importante quanto o pensamento cuidadoso.

A memorização não é tão importante quanto a compreensão.





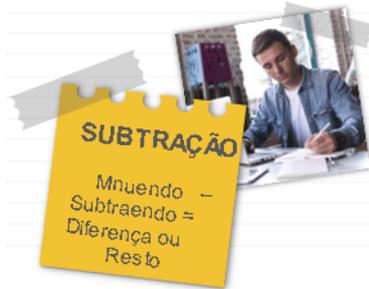
“Mudanças relativamente pequenas no ensino e na educação podem mudar a trajetória matemática dos alunos, porque o novo conhecimento que temos sobre o cérebro, a mentalidade e a aprendizagem de matemática é verdadeiramente revolucionário.”

—Jo Boaler



Momento matemático

03



O algoritmo convencional é notável, mas não deve ser a única estratégia ensinada.



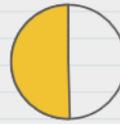
As principais ideias relacionadas à operação são:

Exemplos



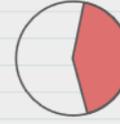
tirar

Carlos tinha 65 reais e deu 20 para seu filho. Quanto restou -lhe?



completar

Lúcia fará a leitura de um livro de 120 páginas e, até agora, leu 57. Quantas páginas faltam?



comparar

Os municípios de São Paulo e Rio de Janeiro possuem, respectivamente, 11967825 habitantes e 6476631. Quantos habitantes São Paulo tem a mais que o Rio de Janeiro?

Distância entre dois números

Uma ideia pouco explorada no ensino da subtração de números naturais é a de diferença ou distância entre dois números.



Exemplo

De acordo com a reta numérica, dê a distância entre os pontos A e M.

Cinco estratégias para subtração

#1

Aredondar o subtraendo até um múltiplo de 10 e ajustar

$$\begin{array}{r} 63 - 28 \\ 63 - 30 = 33 \\ + 2 \\ \hline 35 \end{array}$$

#2

Decompor o subtraendo

$$\begin{array}{r} 63 - 28 \\ 63 - 20 = 43 \\ - 3 \\ \hline 40 \\ - 5 \\ \hline 35 \end{array}$$

Cinco estratégias para subtração

#3

Em vez disso, somar

$$\begin{array}{r} 63 - 28 \\ 28 + 2 = 30 + 33 \end{array}$$

#4

A mesma diferença

$$\begin{array}{r} 63 - 28 \\ +2 \left(65 - 30 \right) +2 \\ \hline 35 \end{array}$$

Cinco estratégias para subtração

#5

↓
Separar por posição

$$\begin{array}{r}
 63 - 28 \\
 + 3 \\
 \hline
 (60 - 20) + (3 - 8) \\
 40 - 5 = 35
 \end{array}$$



Hora da prática

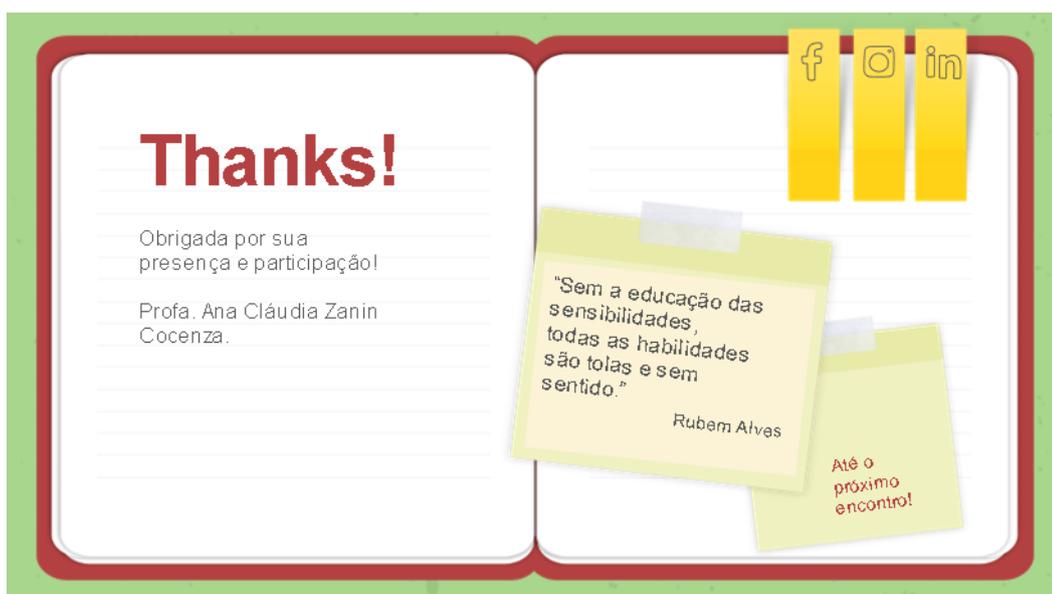
O grupo será dividido aleatoriamente em 5 subsalas.





Cada subsala será nomeada com uma das cinco estratégias apresentadas para a subtração. Juntos o novo grupo criará um exemplo que será compartilhado no *Jamboard* e apresentado ao grupo geral.

<https://jamboard.google.com/d/1GtT9xcONN0hbmwU1V9xuJ9z7DWFbolmOKlcS8Kvpxl/edit?usp=sharing>



APÊNDICE VI

Quinto encontro formativo



**GRUPO
DE APRENDIZAGEM
MATEMÁTICA**

O ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Profa. Ana Cláudia Zanin Cocenza
Encontro virtual 18/05/2021 – 8h30



Educar é crescer. E crescer é viver.
Educação é, assim,
vida no sentido mais autêntico da palavra.

Anísio Teixeira

PENSADOR

CONTEÚDOS



01

Momento matemático

A multiplicação de números naturais

03

Preâmbulo para mentalidades matemáticas

Interação em grupo

02

Atividades para experimentar

Exemplos de atividades da plataforma *ocubed*

04

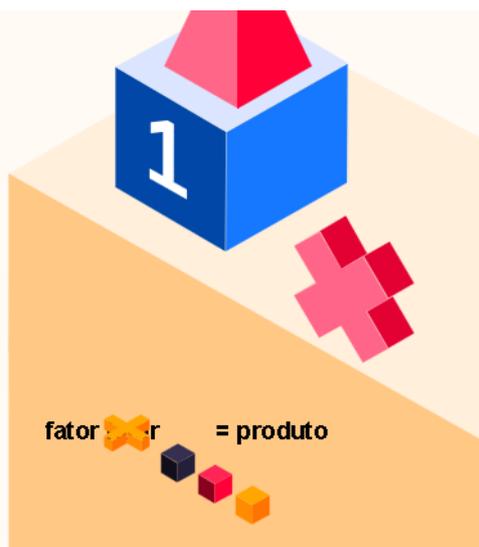
Feedback dos encontros

Avaliação dos encontros realizados

01

Momento matemático

A multiplicação em todos os anos



IDEIAS ASSOCIADAS À OPERAÇÃO



Fatos da multiplicação

- Memorização da tabuada.
- Dependência de procedimentos mecânicos.



Práticas da Matemática

- Encontrar sentido nas quantidades e suas relações.
- Justificar suas conclusões.
- Comunicar-se com os outros com precisão.

Estratégias para a multiplicação



Decompor um fator em duas ou mais parcelas

$$\begin{array}{l}
 12 \times 16 \\
 12 \times 16 = 12 \times (10+6) \\
 = (10+6) \times 12 \\
 10 \times 12 = 120 \\
 6 \times 12 = \underline{72} \\
 192
 \end{array}$$

Estratégias para a multiplicação



Fatorar um fator

$$\begin{array}{l}
 12 \times 16 \\
 12 \times 16 = 12 \times (4 \times 2 \times 2) \\
 12 \times 4 = 48 \\
 \begin{array}{r}
 48 \\
 \times 2 \\
 \hline
 96
 \end{array}
 \times 2 = 192
 \end{array}$$

Estratégias para a multiplicação



Arredondar um fator e ajustar

$$\begin{array}{l}
 12 \times 16 \text{ } \overset{\circ\circ}{\circ\circ} \text{ } (16=20-4) \\
 12 \times 20 = 240 \\
 12 \times 4 = 48 \text{ } \overset{40}{\leftarrow} \text{ } \overset{+8}{\leftarrow} \\
 240 - 40 = 200 \\
 200 - 8 = 192
 \end{array}
 \quad \text{ou} \quad
 \begin{array}{l}
 12 \times 16 \\
 12 \times (20-4) \\
 (12 \times 20) - (12 \times 4) \\
 240 - 48 \\
 192
 \end{array}$$

Estratégias para a multiplicação

- Dividir pela metade e dobrar

$$\begin{aligned}
 &12 \times 16 \\
 12 \times 16 &= 24 \times 8 \\
 &= 48 \times 4 \\
 &= 96 \times 2 \\
 &= 192
 \end{aligned}$$



JOGOS

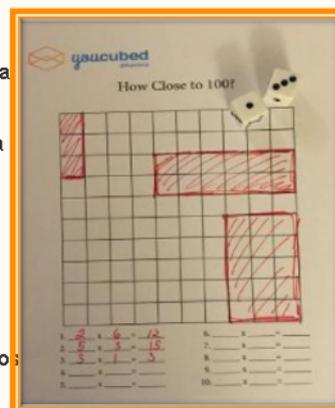
Os jogos proporcionam um ambiente divertido para ajudar as crianças a desenvolverem fluência com números. Conforme as crianças aprendem a jogar os jogos, a velocidade não deve ser o foco. Incentive as estratégias e peça aos alunos que expliquem seu raciocínio. Se tiverem dificuldades ao fazer os cálculos, os alunos devem ser encorajados a encontrar a resposta mentalmente ou por escrito (no papel). Eles devem usar quaisquer métodos que façam sentido para eles. A qualquer momento você deve poder perguntar como eles chegaram a uma resposta numérica. A importância deve ser colocada na forma com o com unicam o seu raciocínio e a estratégia que foi utilizada para o cálculo.



Quão perto de 100?

Instruções

- Esse jogo é feito em pares. Dois alunos compartilham uma grade com 100 unidades, em branco.
- O primeiro jogador lança dois dados.
- Os números que surgem são os números que o aluno usa para fazer uma matriz na grade de 100.
- Eles podem colocar o matriz em qualquer lugar na grade, mas o objetivo é preencher a grade para obter o mais completo possível.
- Depois que o jogador desenha a matriz na grade, ele escreve a sentença numérica que a descreve.
- O segundo jogador então joga os dados, desenha a grade numérica e registra sequência numérica.
- O jogo termina quando ambos os jogadores rolam os dados e não podem colocar mais grades na matriz.
- Quão perto de 100 você chega?



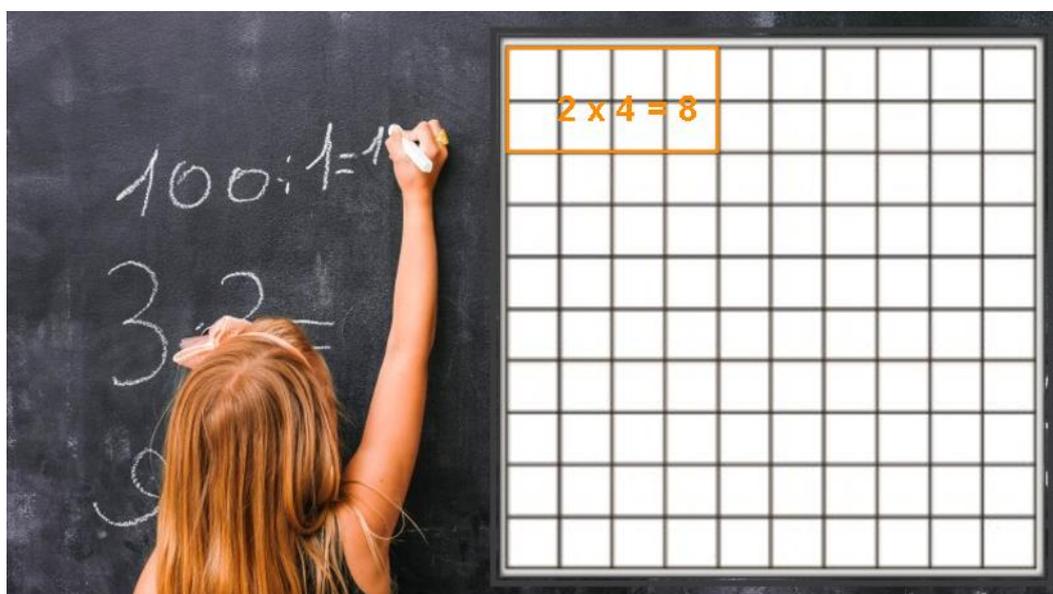
Quantas linhas? Quantos em cada linha?

Instruções

- O jogador A joga o dado duas vezes. A primeira jogada determina o número de linhas e a segunda determina o número de quadrados em cada linha. O jogador A desenha um retângulo que corresponde às jogadas em qualquer lugar na grade na folha de registro, em seguida, escreve a expressão numérica (por exemplo, $3 \times 4 = 12$) no retângulo.
- O jogador B joga o dado duas vezes. Mais uma vez, a primeira jogada determina o número de linhas e a segunda o número de quadrados em cada linha. O jogador B desenha o retângulo que corresponde às jogadas em qualquer local na outra grade, em seguida, escreve a expressão numérica no retângulo.
- Os jogadores se revezam. Cada retângulo desenhado não pode se sobrepor a um retângulo anterior. Cada jogador continua até que ele ou ela não seja capaz de colocar um retângulo na grade. Nesse ponto, o jogador registra tanto o número de retângulos descobertos por retângulos na grade, bem como o número de quadrados descobertos.

Materiais:

- Dado e folha de registro do jogo (um a grade de 10×10 para cada jogador).

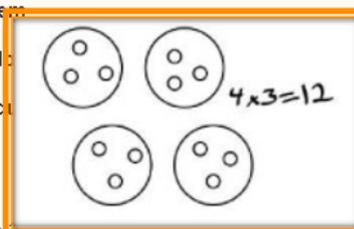


Pizza de calabresa

Instruções

Peça aos alunos que joguem um dado duas vezes. A primeira rodada de dados diz a eles quantas pizzas devem desenhar. A segunda diz quantas fatias de calabresa eles devem colocar em CADA pizza. Em seguida, eles devem escrever a sequência numérica que os ajudará a responder à pergunta: "Quantas fatias de calabresa há nas pizzas?"

Por exemplo, "Eu joguei os dados e tiro o número 4, então, desenho 4 grandes pizzas. Jogo novamente e tiro o número 3, então, coloco 3 fatias de calabresa em cada pizza. Finalmente, eu escrevo $(4 \times 3 = 12)$ e isso me diz que há 12 fatias de calabresa ao todo."



Mentalidades Matemáticas

Formaremos três grupos para discutir as ideias centrais de textos da abordagem mentalidades matemáticas. As percepções selecionadas no padlete compartilhadas na sala geral.



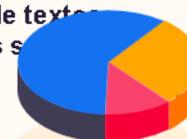
Texto I
Matemática do
século XXI.



Texto II
A Matemática
aberta e
criativa.



Texto III
A Matemática
visual.



3

PADLET



<https://padlet.com/aczcocenz/a/85qu4pkvpcke5qbw>



padlet

Abordagem Mentalidades Matemáticas

Momento de interação em grupo

ANA CLÁudia ZEMER GUZINA

Matemática do século XXI

2 essências - métodos para os alunos experimentarem:
- tarefas investigativas (mesa redonda)
- Prof. Mito traz, momentos de aprendizagem: Abordagem do século XXI exige uma abordagem diferente (mesa redonda)

A Matemática aberta e criativa

A matemática é um mundo fascinante, cheio de trajetórias lindas, mas que muitas vezes é mostrada como um abismo intransponível, deixando o estudante desanimado, desmotivado e sem perspectiva de avançar. Porém, quando apresentada de forma lúdica, que mostra possibilidades, o aluno se interessa, vence barreiras e alcança níveis mais altos de aprendizagem.

A matemática aberta proporciona aos alunos a explorar e conectar conhecimentos alcançados em diferentes níveis. Ao contrário da matemática tradicional que é abstrata e procedimental mecânica que gira em torno da memorização e limitação do raciocínio baseado em que se espera o aluno de um aluno.

Essa é a matemática que vem sendo ensinada de modo tradicional desde os gregos e romanos através de fórmulas, regras e procedimentos, o que não garante que os alunos compreendam a matemática por trás dos procedimentos e não entendam a importância do conteúdo aprendido.

Com a matemática aberta (matemática aberta), o aluno tem um, participa ativamente do processo de aprendizagem, se envolve com o conteúdo, aprende a lidar com situações reais e de desafios, sendo capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos em situações reais e não apenas em situações de sala de aula.

A matemática aberta é uma abordagem que promove a aprendizagem de matemática de forma mais eficaz e significativa, permitindo que os alunos aprendam mais e com qualidade e percepção positiva da matemática.

A Matemática visual

A matemática visual é uma parte importante da matemática que se refere ao uso de imagens e gráficos para explicar conceitos matemáticos. Ela ajuda os alunos a visualizar e compreender a matemática de forma mais fácil e intuitiva, permitindo que eles aprendam mais rapidamente e com mais confiança.

AVALIAÇÃO

1º encontro
O conceito de número na proposta de Davydov

2º encontro
Conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático.

3º encontro
A subtração em todos os anos.

4º encontro
A multiplicação em todos os anos

Google Formulários

<https://forms.gle/pFUuUcAGSK6BncSW9>

Calendário de encontros



Maio/2021

✗ Encontros realizados

✓ Próximo encontro

SEG	TER	QUA	QUI	SEX
03	✗ 04	05	06	✗ 07
10	✗ 11	12	13	14
17	✗ 18	19	20	✓ 21
24	25	26	27	28
31				

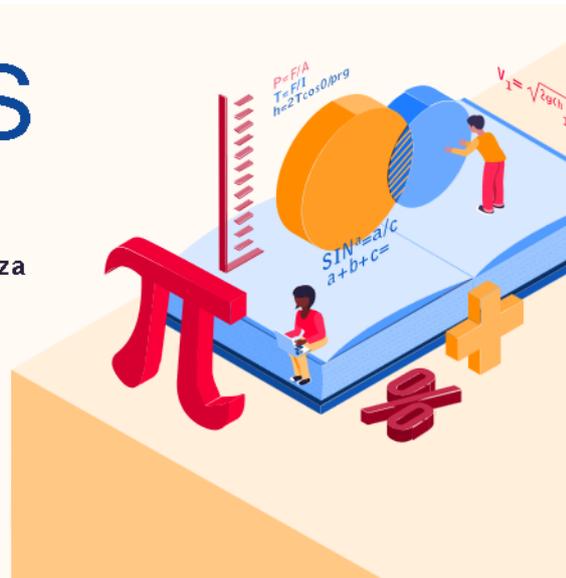
THANKS

Obrigada por sua presença e participação!

Profa. Ana Cláudia Zanin Cocenza



CREDITS: This presentation template was created by Slidesgo including icons from Flaticon and infographics & images from iStockphoto.com



APÊNDICE VII
Sexto encontro formativo

GRUPO DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

O ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Profa. Ana Cláudia Zanin Cocenza
Encontro virtual - 21/05/21 - 8h30

O PEQUENO PRÍNCIPE

O amor é a única coisa que cresce a medida que se reparte.

CONTEÚDOS

- | | |
|--|---|
| <p>01
O PODER DOS ERROS E DAS DIFICULDADES
Matemática e erros em sala de aula</p> | <p>02
MOMENTO MATEMÁTICO
A divisão de números naturais</p> |
| <p>03
FERRAMENTA PEDAGÓGICA
Wordwall.</p> | <p>04
FEEDBACK DOS ENCONTROS
Avaliação dos últimos encontros</p> |



01



O PODER DOS ERROS E DAS DIFICULDADES

Mentalidades Matemáticas - Capítulo 2



CONSTATAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE OS ERROS

Estudos revelam que, se acreditamos que podemos aprender e que erros são valiosos, nossos cérebros se desenvolvem mais.



Erros causam disparos no cérebro e fazem com que ele cresça.



Cientistas observaram que a atividade cerebral é maior após erros nos indivíduos com mentalidade de crescimento do que naqueles com mentalidade fixa.

**COMO FOMOS EDUCADOS EM
RELAÇÃO AOS ERROS?
DESENVOLVEMOS UMA CULTURA
DE VALORIZAÇÃO DELES?**



HÁBITOS DAS PESSOAS BEM SUCEDIDAS, DE ACORDO COM
PETER SIMS, COLABORADOR *DO* *THE NEW YORK TIMES*:

#1. SENTEM-SE
CONFORTÁVEIS COM
SEUS ERROS

#2. EXPERIMENTAM IDEIAS
APARENTEMENTE
EXTRAVAGANTES

#3. ESTÃO ABERTAS A
EXPERIÊNCIAS DIFERENTES

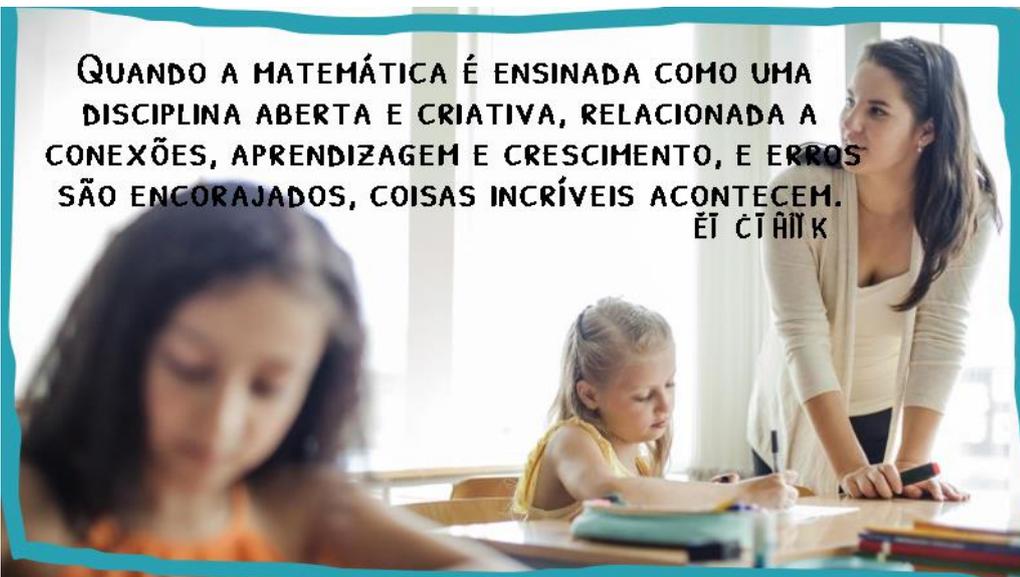
#4. BRINCAM COM
IDEIAS SEM JULGÁ-
LAS

#5. ESTÃO DISPOSTAS A
IR CONTRA IDEIAS
TRADICIONAIS

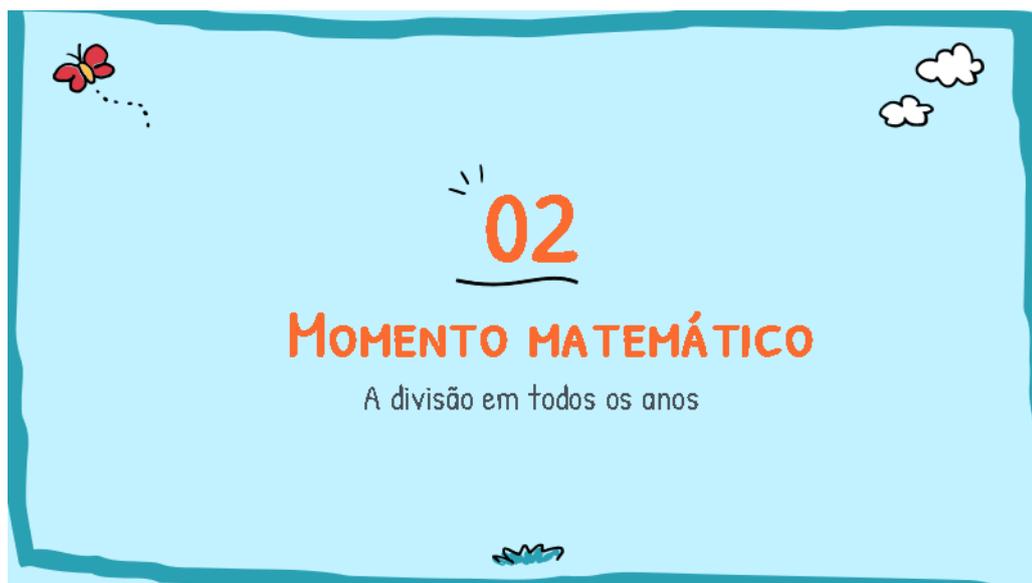
#6. PERSISTEM APESAR
DAS DIFICULDADES

QUANDO A MATEMÁTICA É ENSINADA COMO UMA
DISCIPLINA ABERTA E CRIATIVA, RELACIONADA A
CONEXÕES, APRENDIZAGEM E CRESCIMENTO, E ERROS
SÃO ENCORAJADOS, COISAS INCRÍVEIS ACONTECEM.

ET CETERA



DIANTE DE TANTOS DESAFIOS NA
EDUCAÇÃO E INSPIRADOS POR ESSAS
DISCUSSÕES, É POSSÍVEL
TRANSFORMARMOS POSITIVAMENTE O
ENSINO DA MATEMÁTICA?



IDEIAS ASSOCIADAS À DIVISÃO

★ **REPARTIR EM PARTES IGUAIS**

Carla tem 12 bombons e deseja distribuir igualmente entre ela e mais duas pessoas. Quantos bombons cada um receberá?



★ **CONTAR QUANTAS VEZES UMA QUANTIDADE CABE EM OUTRA**

Pedro tem 20 miniaturas de carros e quer guardá-las em caixas. Sabendo que em cada caixa cabem 4 carrinhos, de quantas caixas, no mínimo, ele precisará?

ALGORITMO DA DIVISÃO

Observações:

- Método longo
- Método curto





SE A DIVISÃO É A OPERAÇÃO INVERSA DA MULTIPLICAÇÃO, ENTÃO PODEMOS PENSAR NA DIVISÃO COMO SUCESSIVAS SUBTRAÇÕES.

$$16 : 6$$

$$21 : 4$$



Đ KLKĀLOĪ IĀK J ĀKĀ Ā Í IL' IKŌĪ

1. Em vez de dividir, multiplicar.
2. Tirar uma parte. _____
3. Fazer uma torre. _____



#1. EM VEZ DE DIVIDIR, MULTIPLICAR.

$17 : 3 = 5$ com resto 2, pois:
 $5 \times 3 = 15$ e, para 17, restam 2.

$68 : 8 = 8$ com resto 4, pois:
 $8 \times 8 = 64$ e, para 68, restam 4.



#2. TIRAR UMA PARTE

$$276 \div 13$$

276	13
-260	20
16	+ 1
-13	21
3	



#3. FAZER UMA TORRE

$\times 30$	510	$529 \div 14$	529	14
$\times 3$	51	-510	19	$+ 1$
$\times 2$	34	-14	2	31
$\times 1$	17			



03

FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Recurso didático interativo



A maneira mais fácil de criar seus próprios recursos didáticos.

Prepare atividades personalizadas para sua sala de aula. Questionários, competições, jogos de palavras e muito mais.

15.338.259 recursos criados

Muito fácil

Crie um recurso personalizado com apenas algumas palavras e alguns cliques.

- 1** Escolha um modelo.
- 2** Insira seu conteúdo.
- 3** Imprima suas atividades ou reproduza em uma tela.

VAMOS EXPERIMENTAR?

<https://wordwall.net/play/10744/929/946>



04

FEEDBACK DOS ENCONTROS

Avaliações dos encontros realizados nesta semana (18 e 21 de maio)

FORMS!

Avaliação dos encontros 4 e 5, realizados nesta semana.

<https://forms.gle/cJpP83j3T1Ng3xn7>



Calendário de Encontros

Maio de 2021



	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
	03	✗ 04	05	06	✗ 07
	10	✗ 11	12	13	14
	17	✗ 18	19	20	✗ 21
	24	✓ 25	26	27	28
	31				

✗ Encontros realizados

✓ Próximo encontro



APÊNDICE VIII
Sétimo encontro formativo

Grupo de Aprendizagem Matemática

O ensino da Matemática nos Anos
Iniciais do Ensino Fundamental

Profa. Ana Cláudia Zanin Cocenza
Encontro virtual - 25/05/21 - 8h30



Momento cultural

O frio pode ser quente?

Jandira Masur

Conteúdos

01

Fluência sem medo

A importância da flexibilidade com números

02

Momento matemático

Encontrando sentido nas frações

03

Para experimentar

Explorando metades

04

Wordwall

Tutorial de atividade interativa



Criando mentalidades matemáticas

- ❑ “Todos somos usuários naturais da matemática e pensadores” (Devlin, 2006).
- ❑ Quando os estudantes veem a matemática como um conjunto de ideias e relações e seu papel como o de pensar sobre as ideias, e dar um sentido para elas, eles desenvolvem uma mentalidade matemática. Para isso, é importante que professores e pais introduzam a matemática como uma matéria conceitual flexível que envolve pensar e encontrar sentido.
- ❑ Exemplo do político britânico: **fatos matemáticos são importantes**, mas sua memorização é desnecessária e danosa. Pessoas que conseguem usar números com flexibilidade desenvolvem o senso numérico e memorizar sem esse “senso numérico” é limitado. Logo, fatos matemáticos são mais bem absorvidos por meio do uso dos números em diferentes formas e situações.

Criando mentalidades matemáticas

- ❑ O senso numérico é muito mais importante para o aprendizado dos alunos, pois inclui o aprendizado de fatos matemáticos atrelado a uma profunda compreensão dos números e suas múltiplas relações. **Senso numérico e mentalidades matemáticas desenvolvem-se juntos.**
- ❑ Pesquisadores do cérebro concluíram que o automatismo deveria ser alcançado pela compreensão das relações numéricas, atingida mediante raciocínio sobre estratégias numéricas (Delazer, 2005).



FRAÇÃO

A forma de representar com números as partes iguais de um todo



$$\frac{5}{12}$$

Numerador: indica quantas partes estão sendo consideradas.

Denominador: indica em quantas partes iguais o todo foi dividido.



Experiências procedurais

Muitos alunos adquirem o hábito de ver uma fração como dois números não relacionados.

Senso de quantidade para frações

Estimar o tamanho de uma fração e desenvolver uma intuição sobre as frações.



Conversas numéricas

- Maior ou menor?
- É mais próximo de?



$\frac{5}{8}$ é maior ou menor que $\frac{1}{2}$?



Outros exemplos:

$$\frac{13}{23} \quad \frac{50}{99}$$

Conversas numéricas

$$\frac{2}{3}$$

está mais próximo de **0**, $\frac{1}{2}$ ou **1**?

Compreensão dos alunos da adição de frações

Em 1982, a National Assessment for Educational Progress (Avaliação Nacional do Progresso Educacional – NAEP) apresentou este problema a estudantes de 13 e 17 anos de idade:

Faça uma estimativa da resposta para $\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$.

Os alunos escolhiam uma das quatro respostas:

- a. 1
- b. 2
- c. 19
- d. 21

Apenas 24% dos estudantes de 13 anos foram capazes de raciocinar que a soma de um número um pouco menor que 1 e outro número um pouco menor que 1 estaria próxima de 2. Esta é quase a mesma porcentagem que você esperaria, em média, se alguém tivesse que retirar de forma aleatória um de quatro números de um saquinho. Lamentavelmente, os estudantes de 17 anos não se saíram muito melhor: menos da metade (37%) conseguiu identificar 2 como a melhor aproximação.

03

Para
experimentar

 Rapidez não é importante

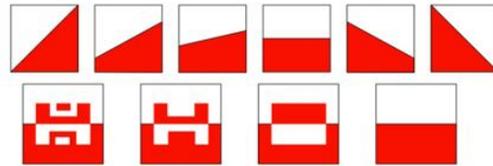


Explorando metades



Investigação

De que maneiras você consegue dividir um quadrado pela metade?



Explorando metades



Argumentação

Se você tivesse que convencer alguém que um quadrado foi dividido pela metade, o que você diria?



Atividade com abordagem MM



Tutorial de atividade interativa



Wordwall

Ferramenta pedagógica

04

Wordwall.net/pt



Atividades interativas e imprimíveis



Criação e edição por meio de modelos



Layout com temas e opções prontas



Atribuição



Compartilhamento



Visualização dos resultados

Calendário de encontros

	3	4	5	6	7
	10	11	12	13	14
	17	18	19	20	21
	24	25	26	27	28
	31				

■ Encontros realizados

■ Próximo encontro





APÊNDICE IX
Oitavo encontro formativo





CÁLCULO DE PORCENTAGENS

Compreensão dos alunos, geralmente forte, de 50%.

Calcular 25% de 200:

- 50% de 200 é 100; 25% é 50.
- 25% é metade de 50%; metade de 100 é 50.
- 25% de 100 é 25; $25 + 25 = 50$.
- 10% de 200 é 20; 5% é 10; $10\% + 10\% + 5\% = 20 + 20 + 10 = 50$.
- 1% de 200 é 2; $25\% = 25 \cdot 1\% = 25 \cdot 2 = 50$.

CÁLCULO DE PORCENTAGENS

Calcular 37% de 200:

- $1\% \cdot 37$
- $50\% - 13\%$
- $30\% + 7\%$
- $25\% + 10\% + 2\%$

CÁLCULO DE PORCENTAGENS

EXISTEM TÉCNICAS QUE FACILITAM O CÁLCULO DA PORCENTAGEM DE UM NÚMERO.

1. Utilizar a porcentagem na forma fracionária.
2. Utilizar a porcentagem na forma decimal.
3. Utilizar esquemas ou cálculo mental para fazer comparações entre frações.
4. Utilizar a calculadora.

CÁLCULO DE PORCENTAGENS

CALCULAR 22% DE 300:

PARA EXPERIMENTAR

PERCEBENDO NÚMEROS

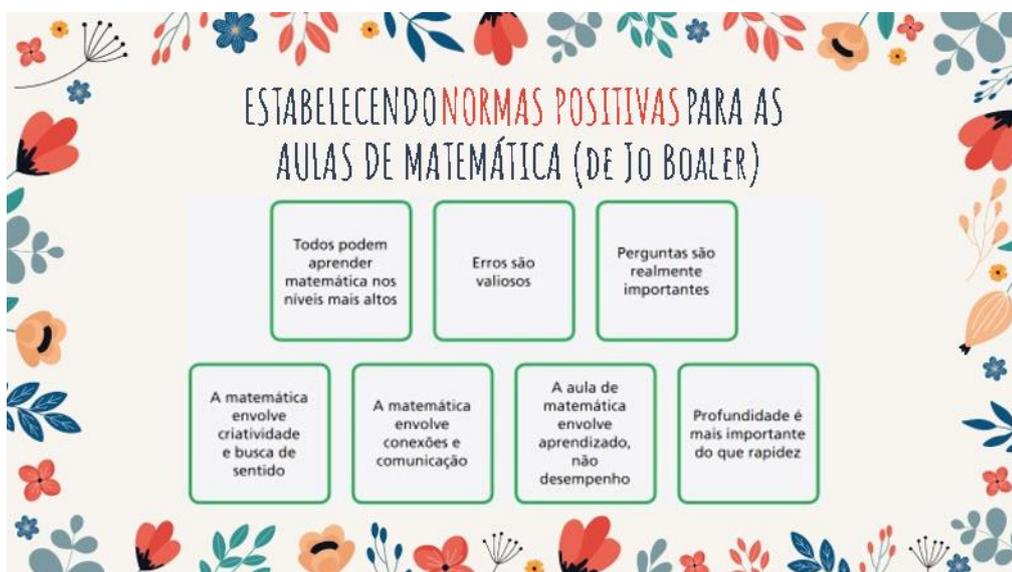
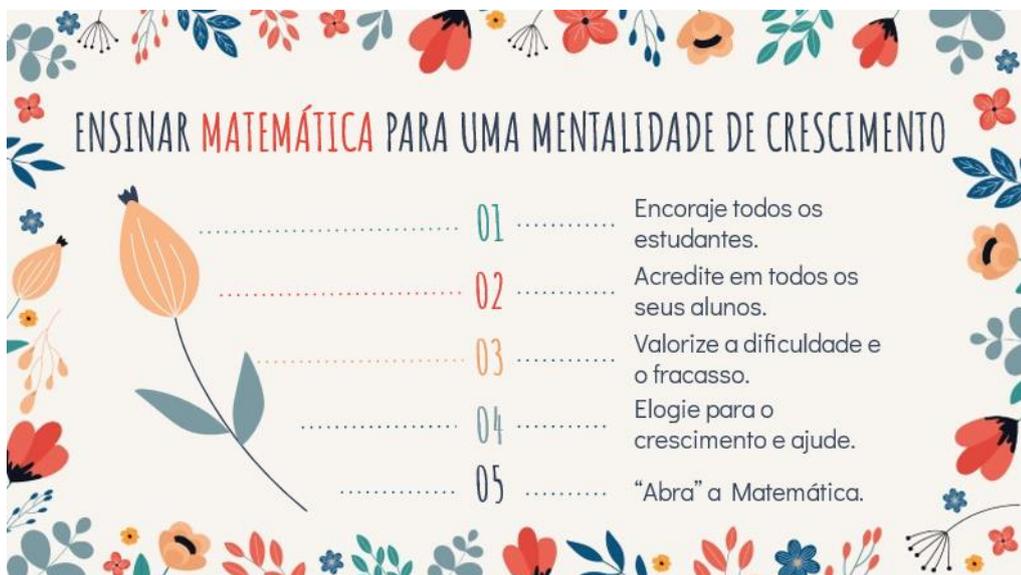
Uma conversa numérica sobre a porcentagem da bateria do celular pode render boas discussões com a classe. Situações como: **o que significa quando um aparelho está com 100% de bateria? quanto a porcentagem aumentou depois de carregar por minutos? Como representamos a bateria quando ela está acabando?**

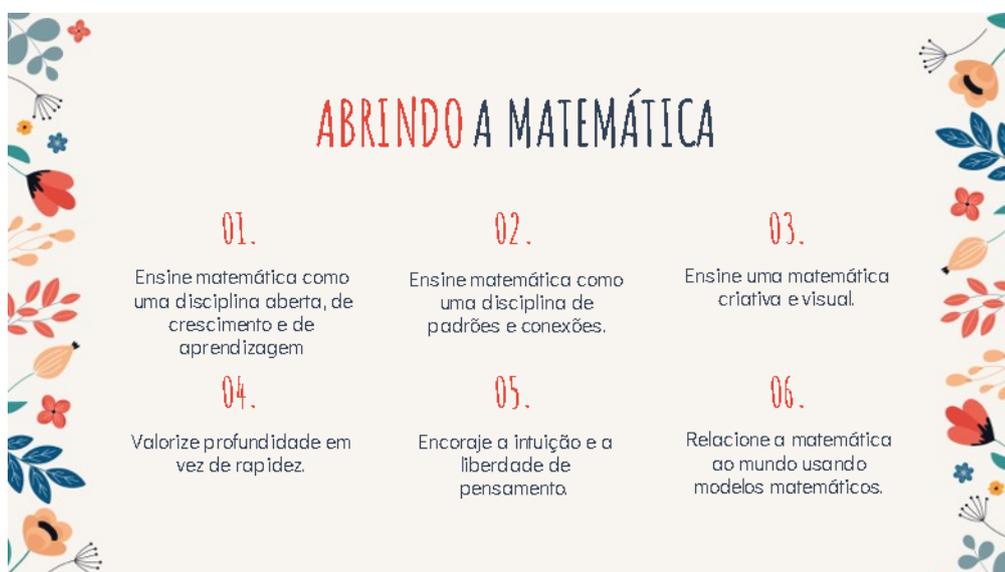
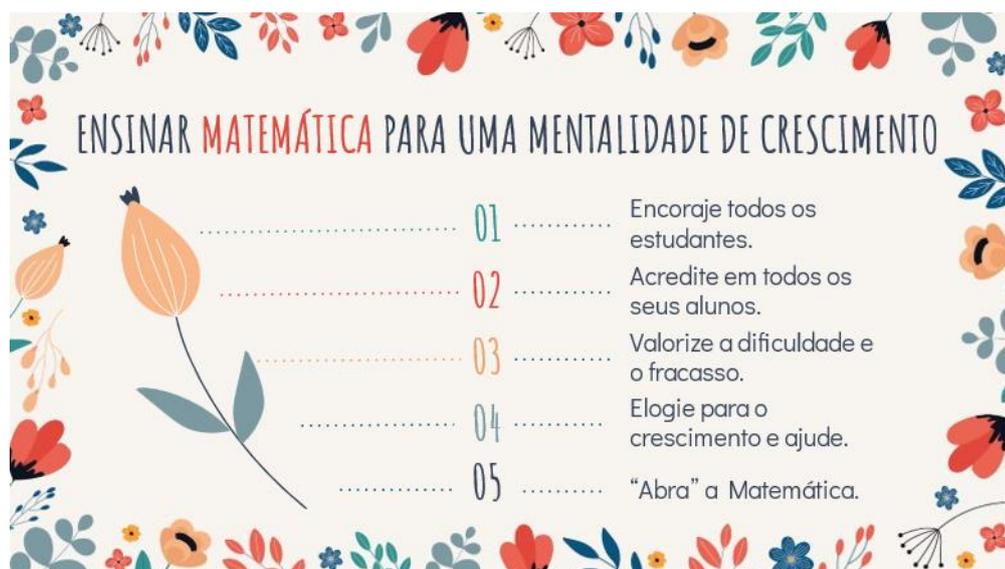


PERCEBENDO NÚMEROS

Como o desenho da bateria se conecta com a porcentagem?







RODA DE CONVERSA

- No primeiro encontro expusemos nossas expectativas. Rememorando as vivências do grupo, que análise você faz das expectativas iniciais e finais?
- Os encontros proporcionaram aprendizado teórico e prático? Serão úteis para sua atuação profissional?
- Os encontros realizados trouxeram novidades?
- Na sua reflexão sobre o percurso realizado, o que foi mais importante?
- Alguém gostaria de deixar uma sugestão ou comentário?

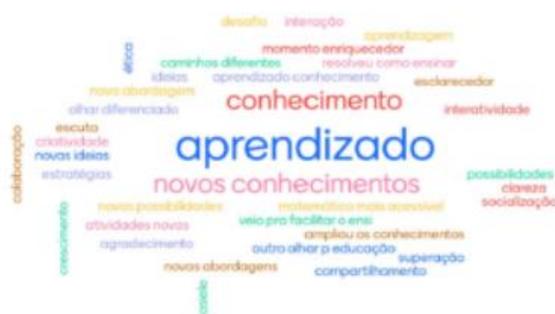
SINETEZE EM
ALGUMAS PALAVRAS...



<https://www.menti.com/8zp7dnetzs>

Sintetize nossos encontros em algumas palavras...

Mentimeter





APÊNDICE X

FORMULÁRIO AVALIATIVO – I

06/05/2022 11:16

Avaliação I - Formulários Google



Avaliação I

Perguntas Respostas 13 Configurações

13 respostas

Não está aceitando respostas

Mensagem para os participantes

Este formulário não aceita mais respostas

Resumo

Pergunta

Individual

1º Encontro - O conceito de número na proposta de Davydov.

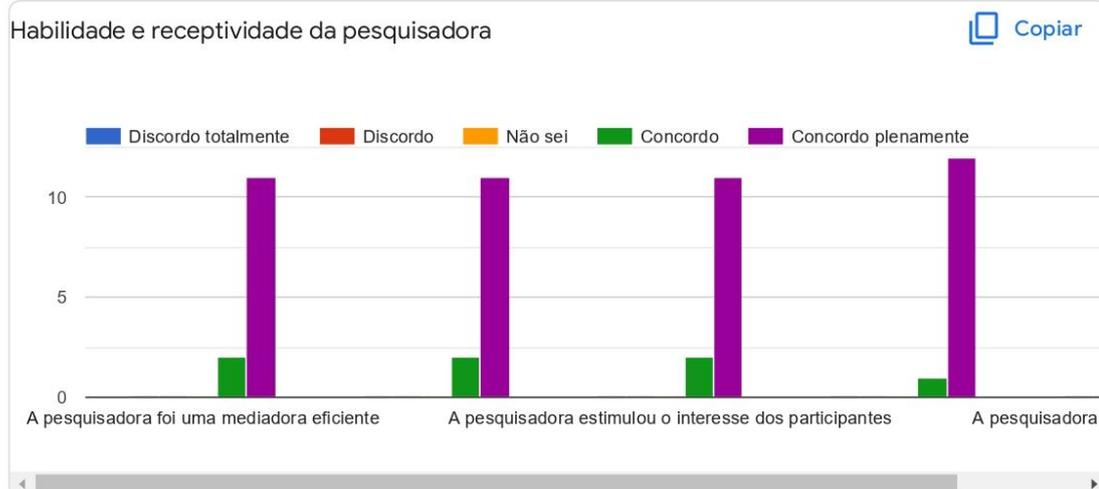
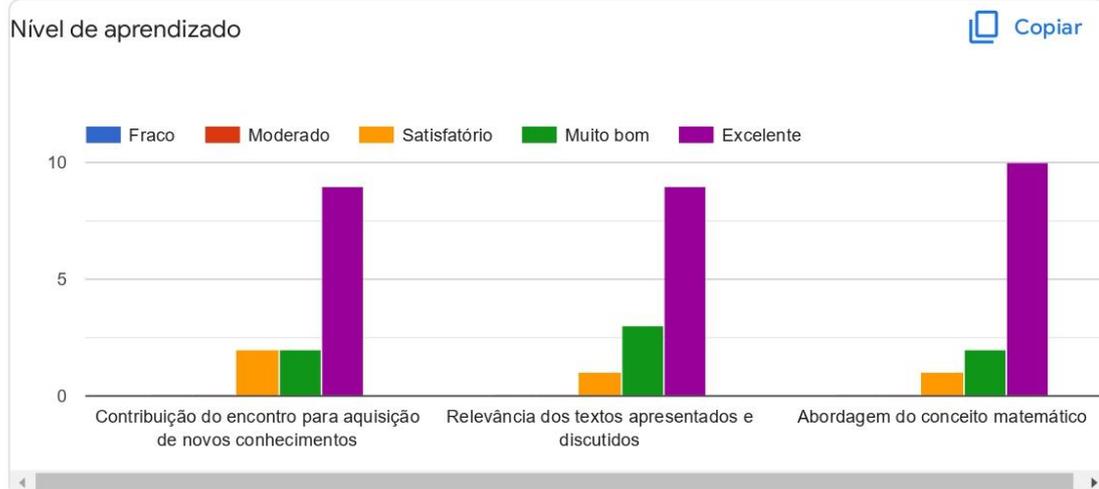
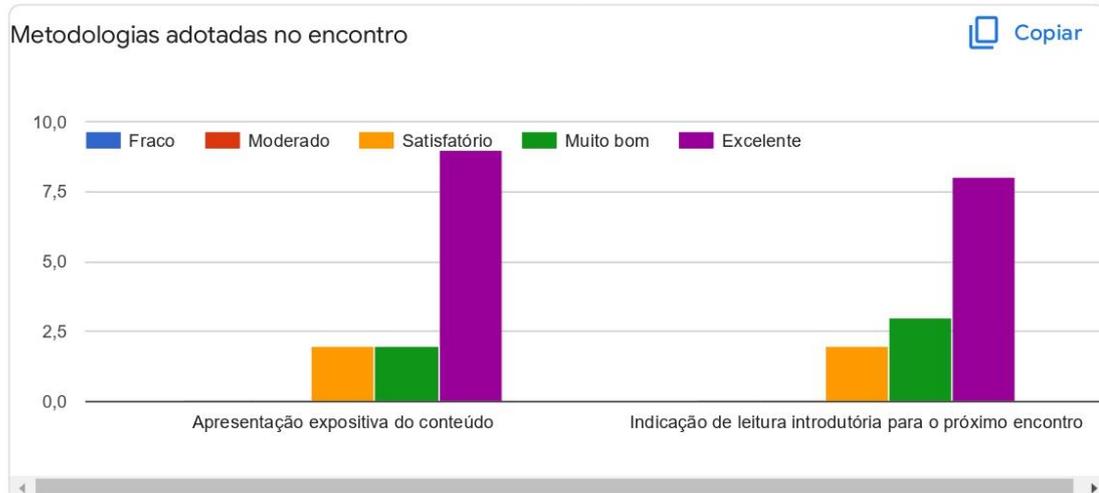
Conteúdo do encontro

Copiar



06/05/2022 11:16

Avaliação I - Formulários Google



2º Encontro - Conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático

06/05/2022 11:16

Avaliação I - Formulários Google

Conteúdo do encontro

Copiar



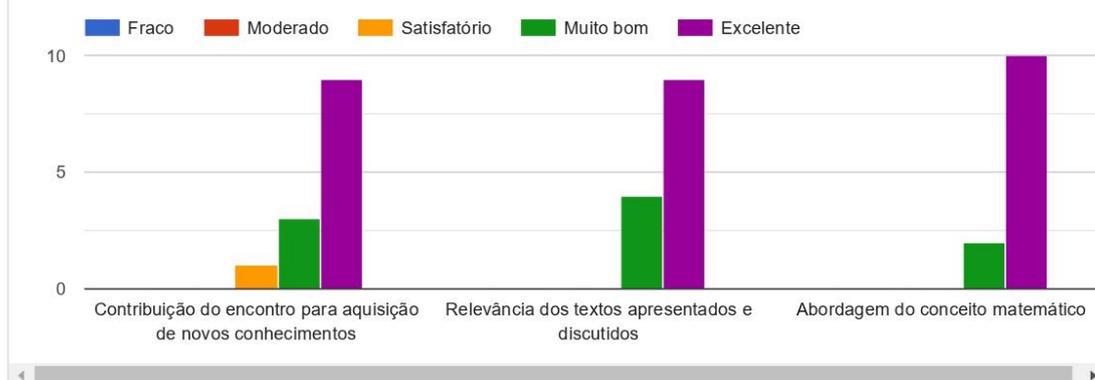
Metodologias adotadas no encontro

Copiar



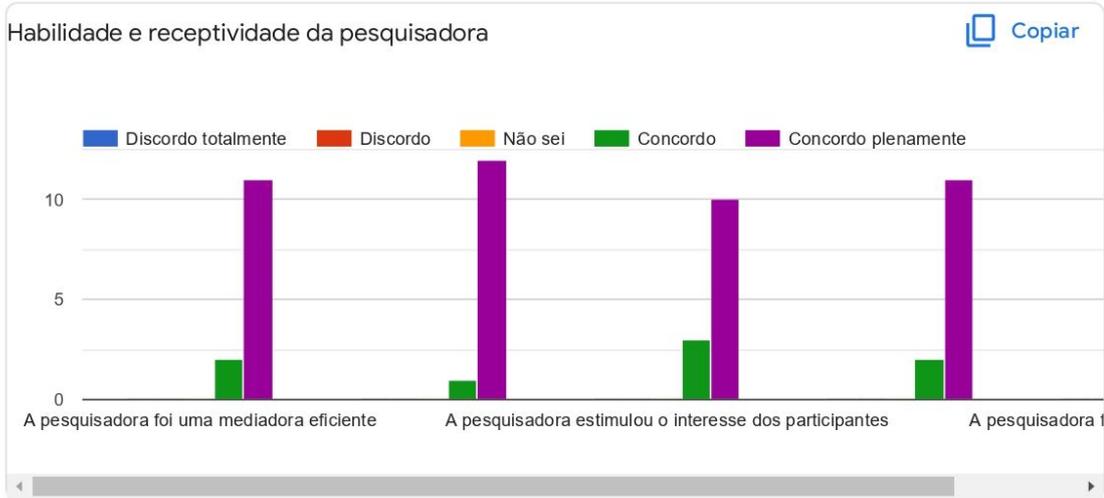
Nível de aprendizado

Copiar

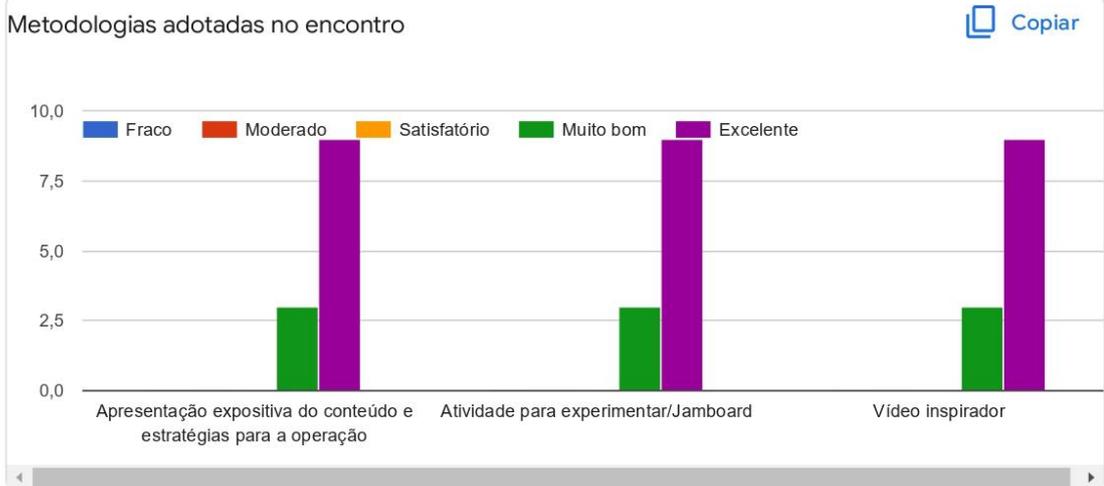
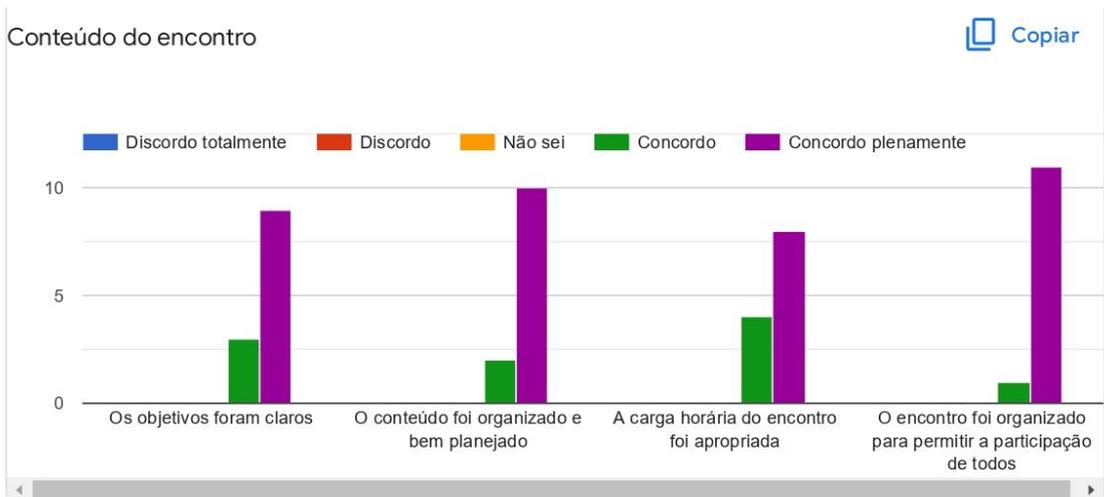


06/05/2022 11:16

Avaliação I - Formulários Google

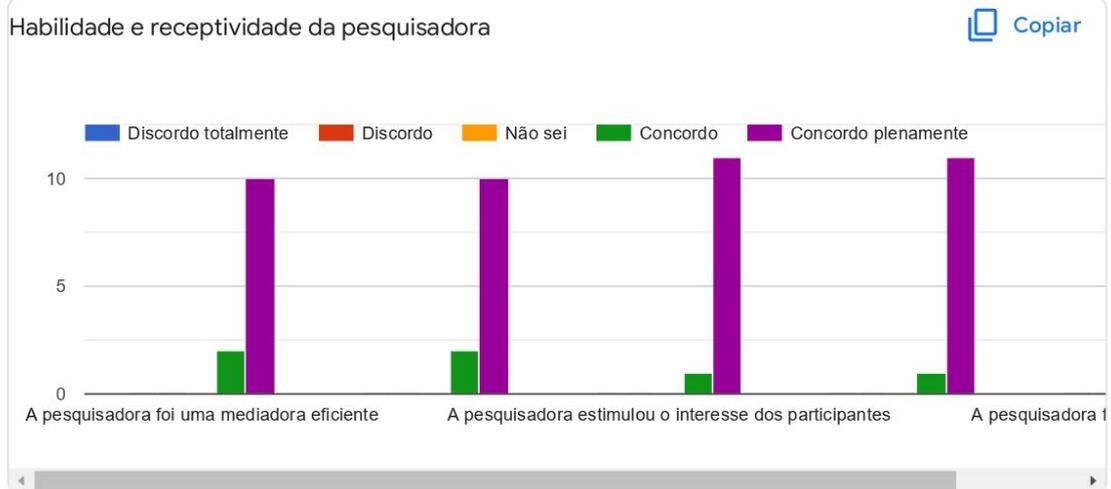
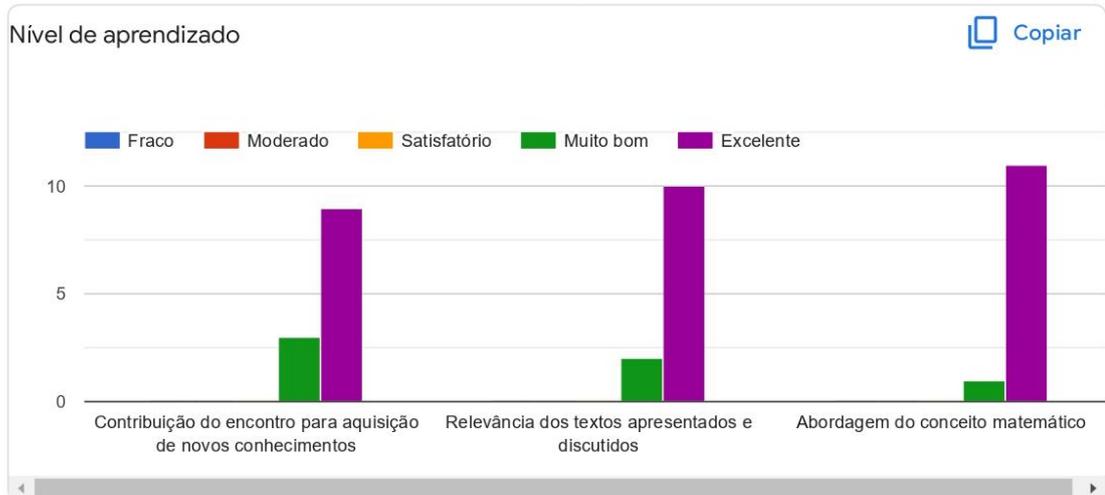


3º Encontro - A subtração em todos os anos



06/05/2022 11:16

Avaliação I - Formulários Google



06/05/2022 11:16

Avaliação I - Formulários Google

Quais aspectos foram mais úteis ou valiosos?

12 respostas

Todos os assuntos abordados estão sendo importantes para rever a minha prática e aplicar no momento em que estiver em sala de aula.

Estão sendo encontros que está mudando o meu olhar para o ensino da matemática.

ENSINAR A MATEMÁTICA DE MANEIRA CRIATIVA.

Conteúdos e propostas abordadas , muito pertinentes ao processo de ensino aprendizagem

A troca de experiências

Ao entender que a matemática pode ser descomplicada ou seja simplificada de uma maneira que o aluno possa aprende-la e até mesmo gostar dela.

A forma como passar a matemática aos alunos passada pela pesquisadora nós possibilita em pensar e agir diferente, assim trazendo novas possibilidades de ensinar.

A interatividade

Até o momento, o que foi mais significativo para você?

12 respostas

As abordagens

As novas abordagens matemáticas apresentadas. Elas estão clareando as ideias e nos mostrando novos caminhos para atingir nossos alunos.

Gostei muito da conversa matemática.

NOVOS CONHECIMENTOS DE COMO ENSINAR A MATEMÁTICA.

As diferentes abordagens no processo de aprendizagem em matemática

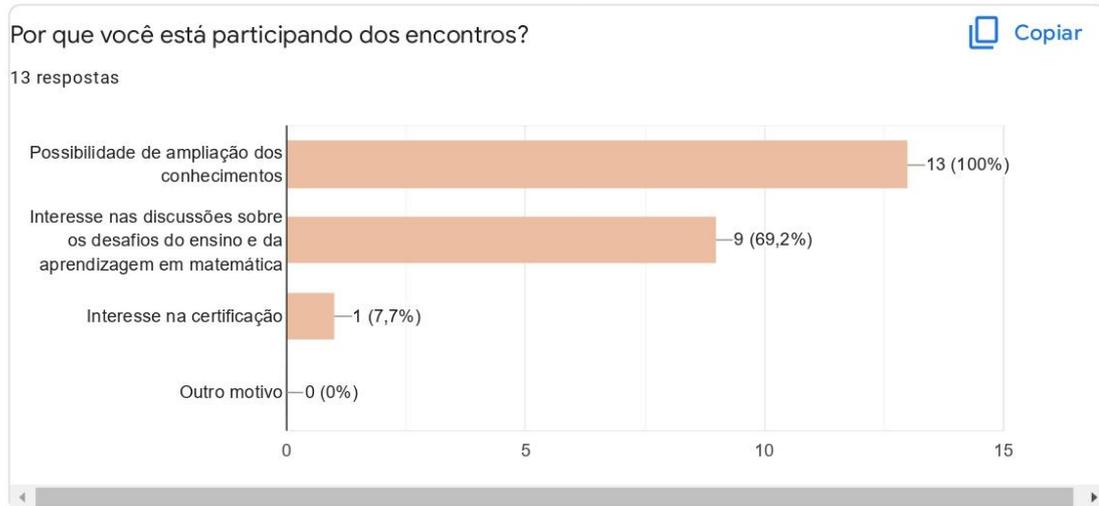
A quebra do tabu diante a matemática. Não é o bicho de 7 cabeças sempre pintado.

Saber que está se buscando meios alternativos em que o aluno seja o centro para melhor alcançar resultados de aprendizagem.

O uso de aplicativos, como jambord, padlet foi muito interessante.

06/05/2022 11:16

Avaliação I - Formulários Google



APÊNDICE XI

FORMULÁRIO AVALIATIVO – II

10/05/2022 18:05

Avaliação II - Formulários Google



Avaliação II

Perguntas Respostas 10 Configurações

10 respostas


 Não está aceitando respostas

Mensagem para os participantes

Este formulário não aceita mais respostas

Resumo

Pergunta

Individual

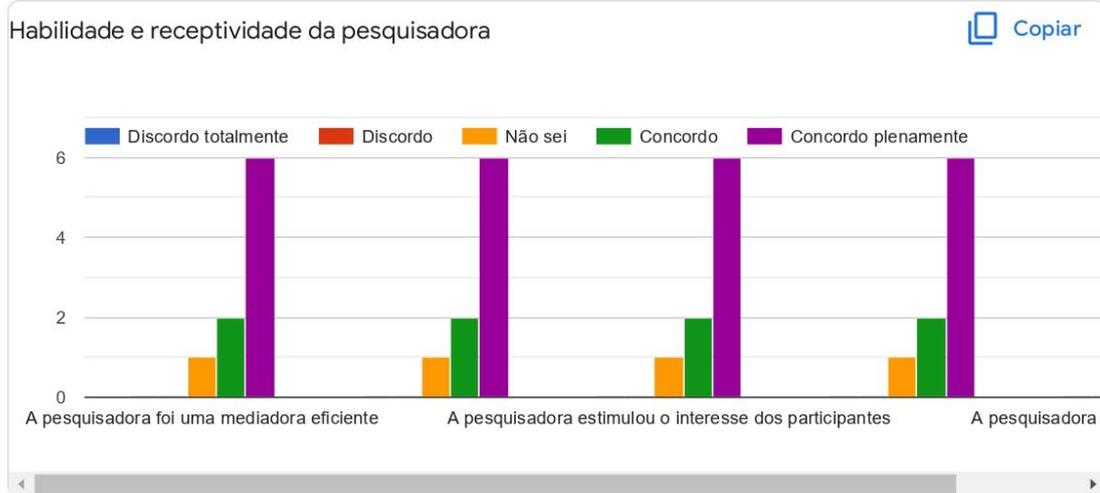
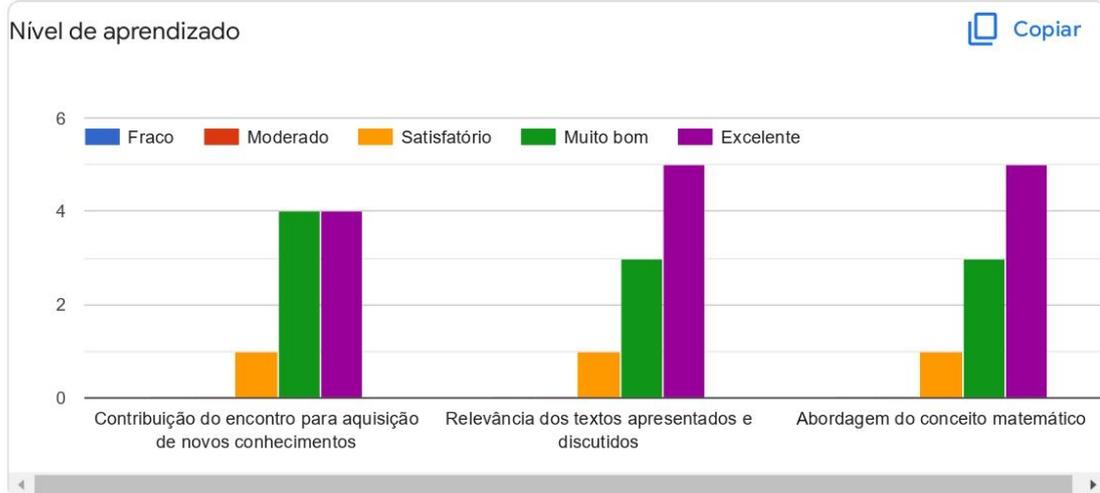
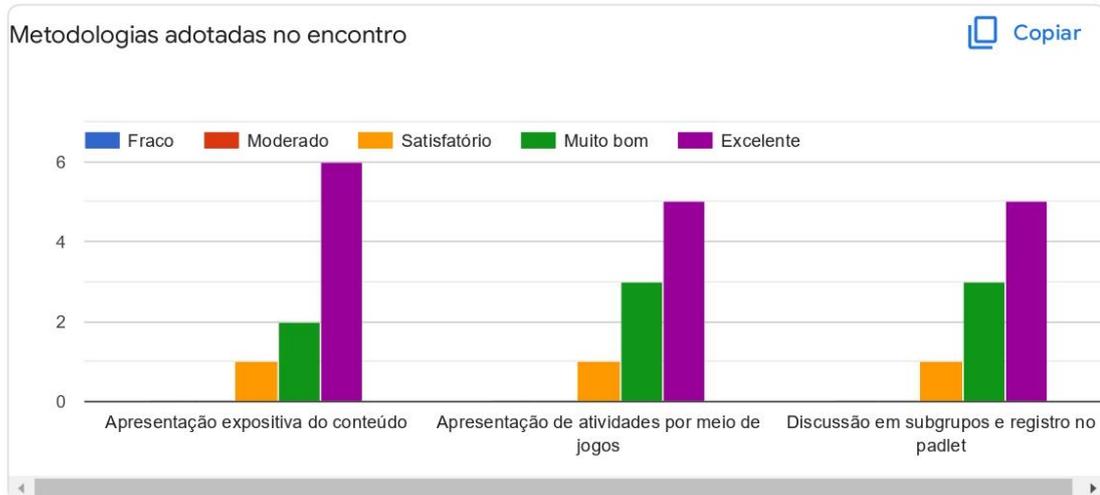
4º Encontro - A multiplicação em todos os anos

Conteúdo do encontro



10/05/2022 18:05

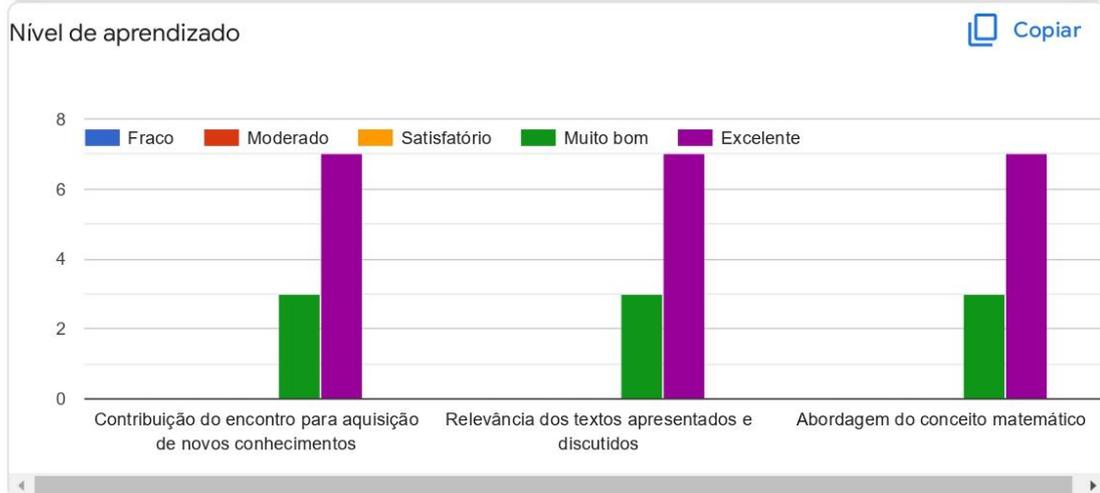
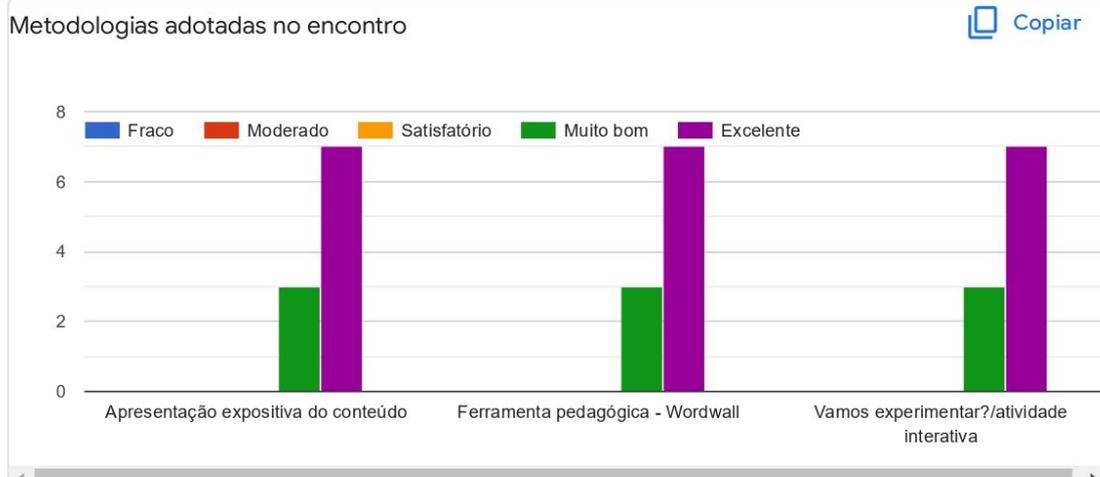
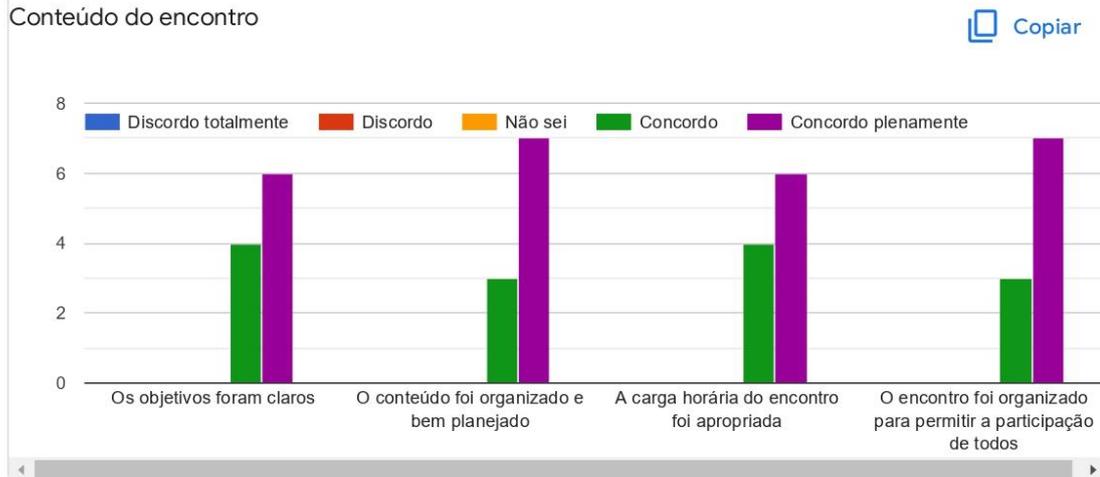
Avaliação II - Formulários Google



5º Encontro - A divisão em todos os anos

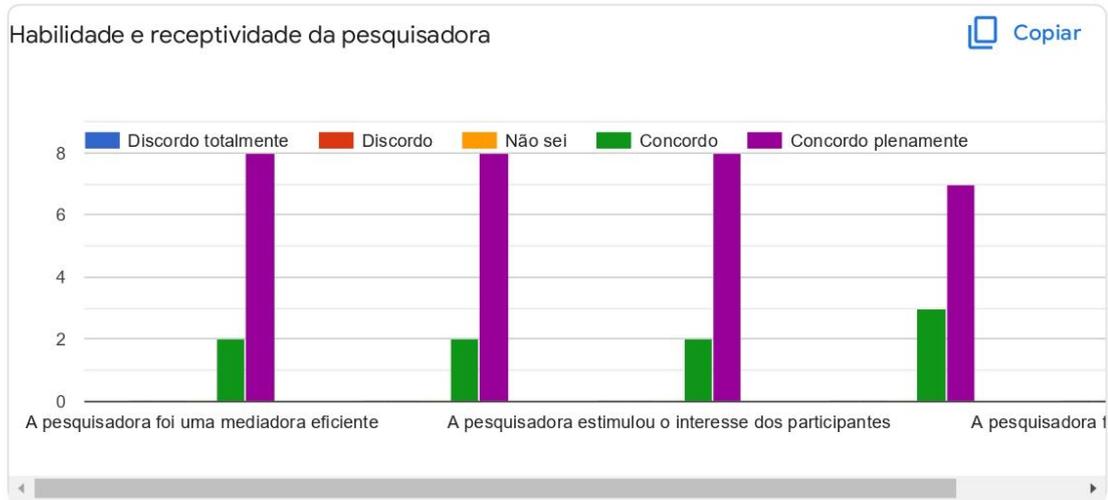
10/05/2022 18:05

Avaliação II - Formulários Google



10/05/2022 18:05

Avaliação II - Formulários Google



APÊNDICE XII

FORMULÁRIO AVALIATIVO – III

10/05/2022 18:06

Avaliação III - Formulários Google



Avaliação III

Perguntas Respostas 13 Configurações

13 respostas

Não está aceitando respostas

Mensagem para os participantes

Este formulário não aceita mais respostas

Resumo

Pergunta

Individual

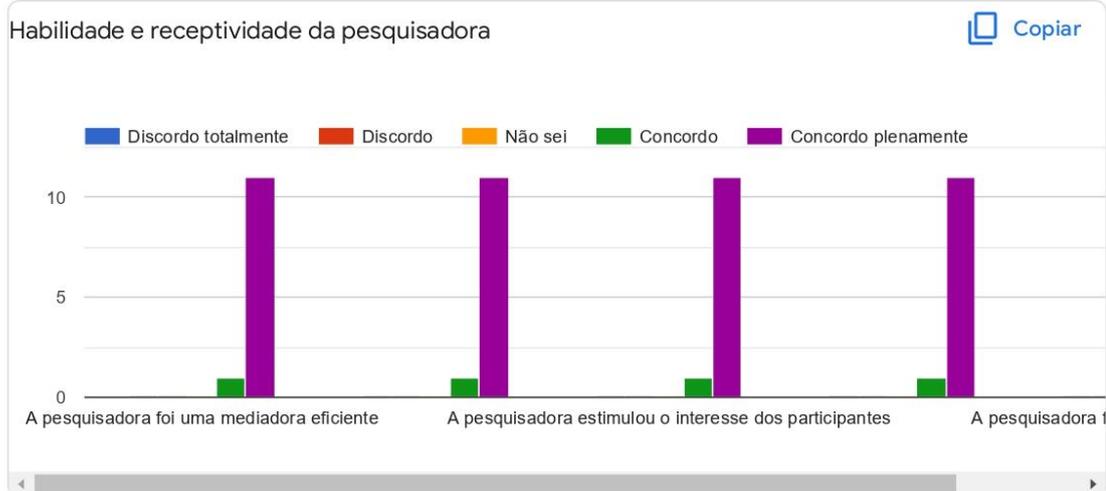
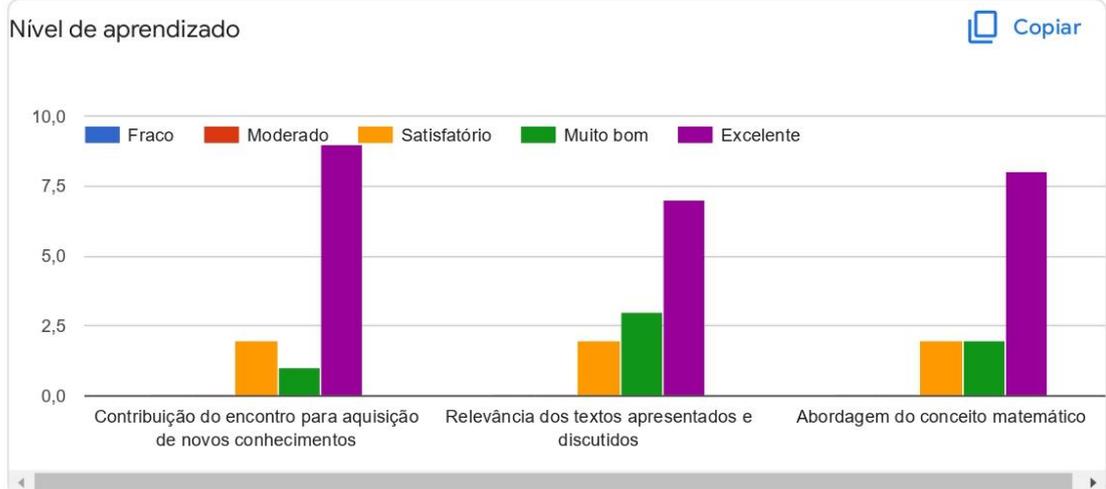
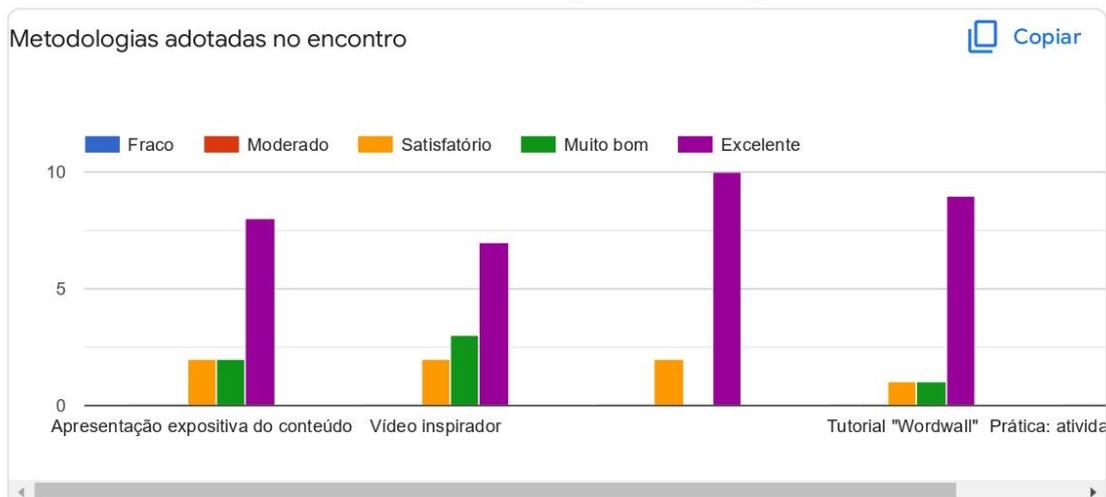
6º Encontro - Encontrando sentido nas frações

Conteúdo do encontro



10/05/2022 18:06

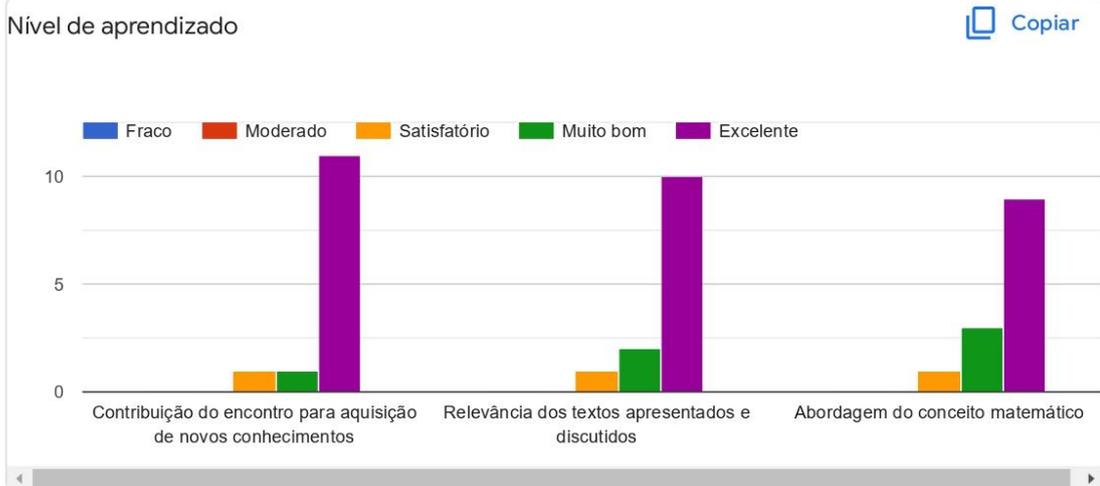
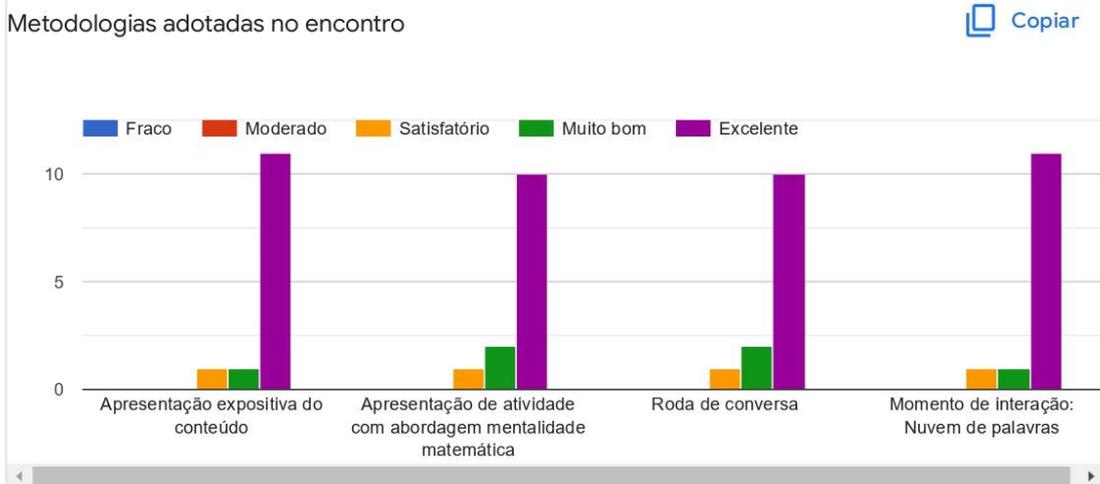
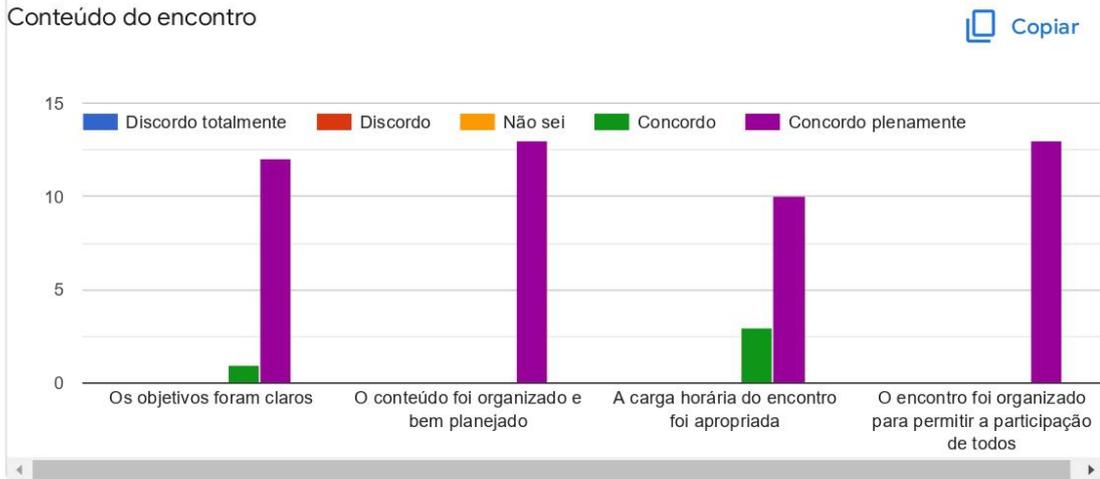
Avaliação III - Formulários Google



7º Encontro - Encontrando sentido nas porcentagens

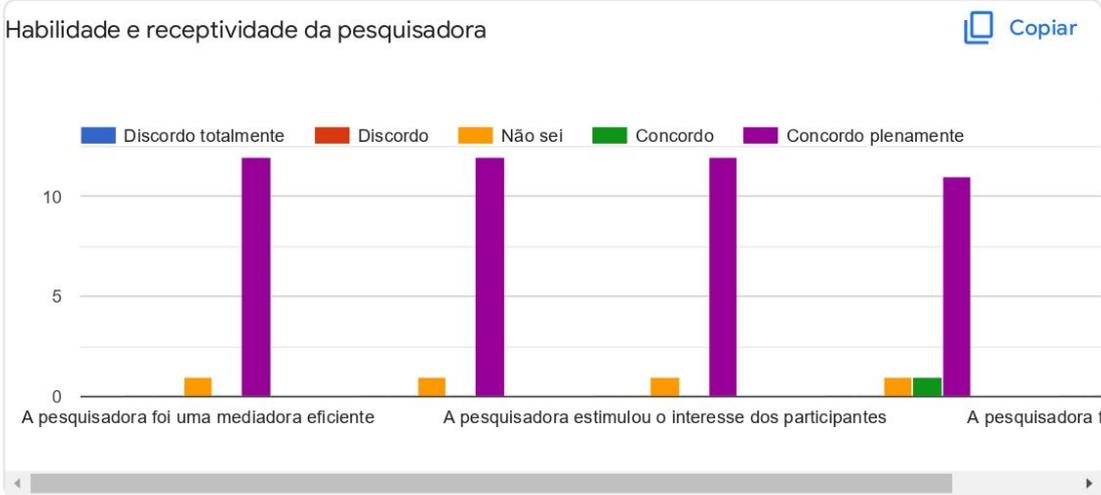
10/05/2022 18:06

Avaliação III - Formulários Google



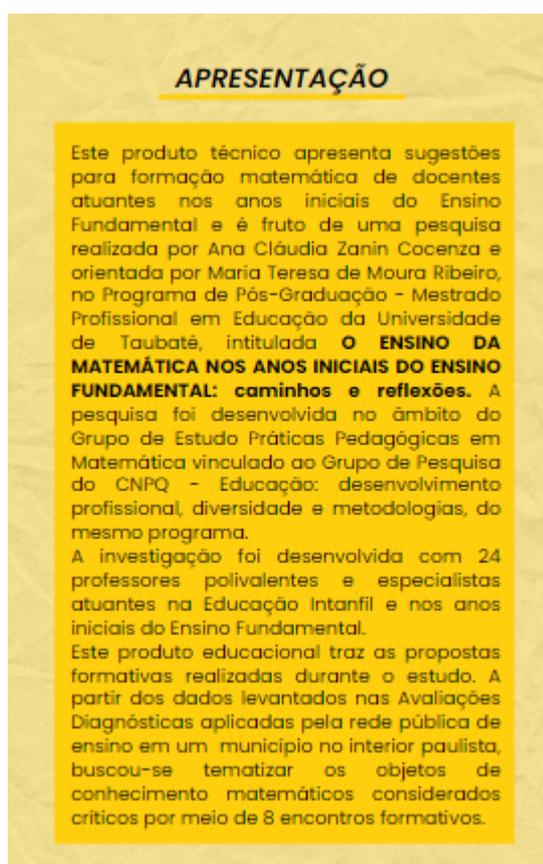
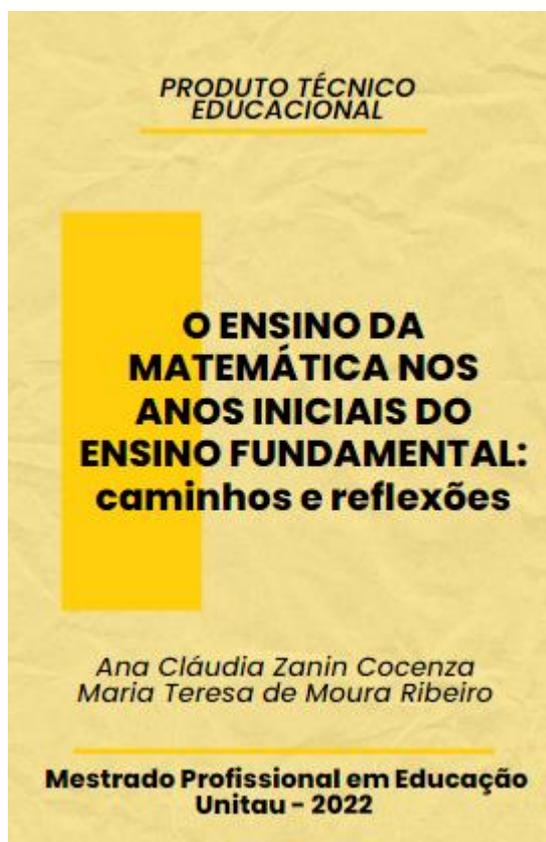
10/05/2022 18:06

Avaliação III - Formulários Google



APÊNDICE XIII

PRODUTO TÉCNICO EDUCACIONAL



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
ENCONTROS FORMATIVOS	8
COORDENADOR FORMADOR	9
1º ENCONTRO	10
2º ENCONTRO	11
3º ENCONTRO	12
4º ENCONTRO	13
5º ENCONTRO	14
6º ENCONTRO	15
7º ENCONTRO	16
8º ENCONTRO	17
CONSIDERAÇÕES	18
REFERÊNCIAS	19
SOBRE AS AUTORAS	20

INTRODUÇÃO

Este produto técnico educacional foi elaborado a partir da pesquisa **"O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: caminhos e reflexões"**, desenvolvida na linha de pesquisa Formação Docente e Desenvolvimento Profissional do Mestrado Profissional em Educação.

O objetivo do estudo foi identificar os objetos de conhecimento norteadores das principais dificuldades em Matemática demonstradas pelos alunos de uma rede municipal de ensino ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir dessa identificação, foram propostos encontros formativos que permitiram discutir com os docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil os objetos de conhecimento considerados críticos.

Apresentamos aqui, a organização desses encontros indicando os temas abordados, as sugestões de dinâmicas e leituras. Esperamos que possa inspirar outros formadores a explorar o ensino de matemática com professores dos anos iniciais, proporcionando um olhar mais leve e um novo encantamento por essa disciplina.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Indicadores da aprendizagem matemática

Indicadores externos como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) evidenciam deficiências da aprendizagem em Matemática ao final da escolarização básica.

O levantamento dos dados das avaliações externas possibilita um olhar criterioso para os resultados buscando estratégias efetivas para possíveis intervenções pedagógicas. Os métodos de ensino, o currículo, a avaliação, a formação básica dos estudantes, a estrutura das unidades escolares, os aspectos socioemocionais e familiares, dentre outros, são dimensões desafiadoras no contexto da educação brasileira.

5

Prática pedagógica e conhecimentos essenciais para o ensino da Matemática

A dificuldade de aprendizagem em Matemática é um problema grave abordado em muitos estudos que buscam revelar os fatores que implicam tanto no sucesso quanto no fracasso do processo de apropriação do conhecimento matemático.

Dentre os inúmeros fatores que podem influenciar ou não a aprendizagem da matemática, um elemento essencial é a prática de ensino da disciplina.

O professor tem um papel primordial, pois suas práticas pedagógicas têm consequências diretas na relação do aluno com a Matemática, na sua percepção, compreensão dos conhecimentos matemáticos e suas relações com outras áreas e ciências.

Para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os docentes polivalentes precisam apropriar-se de conceitos, proposições e procedimentos matemáticos, bem como do conhecimento da Matemática e de relações entre temas matemáticos.

Nesse contexto, as autoras Nacarato, Mengali e Passos (2014) afirmam ser necessário ao professor polivalente um repertório de saberes para ensinar o componente curricular: (I) saberes do conteúdo matemático; (II) saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos e (III) saberes curriculares.

6

Formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais

Diante de tantos desafios e transformações sociais refletidas nas salas de aulas, os profissionais da Educação precisam estar preparados para exercer suas funções, explorando e estimulando o potencial dos estudantes.

Boaler (2018) discute em suas pesquisas um tipo de ensino e educação que, em seu cerne, envolve crescimento, inovação, criatividade e realização do potencial matemático. Aliados às tecnologias, estudos recentes têm permitido aos cientistas meios de acesso aos mecanismos da mente e do cérebro, examinando crianças e adultos trabalhando em matemática e observando suas atividades cerebrais.

Entender a maneira como os estudantes aprendem, possibilita ao professor refletir sobre suas ações metodológicas e adquirir conhecimento para lidar com as particularidades dos mesmos.

Portanto, a formação de professores deve buscar meios de promover espaços de discussões e reflexões sobre a prática pedagógica no ensino de Matemática, a fim de mitigar o cenário atual relacionado à aprendizagem matemática.

7

COORDENADOR FORMADOR

Este guia objetiva auxiliar o coordenador pedagógico com sugestões práticas para desenvolver encontros formativos com sua equipe escolar, utilizando os objetos de conhecimento considerados norteadores das principais dificuldades matemáticas demonstradas pelos alunos ao concluir os anos iniciais do Ensino Fundamental. Esses dados coadunam com os resultados das avaliações externas - SAEB, em esfera nacional.

O coordenador pedagógico está cercado pela realidade de seus sujeitos tendo condições favoráveis para interpretar e construir novos conhecimentos junto aos seus docentes na perspectiva de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem matemática.

8



Encontros formativos

A formação proposta está organizada em oito encontros, com duração de 2h30 cada encontro.

Os encontros formativos seguem um roteiro que prevê:

- Apresentação dos conteúdos.
- Fundamentação teórica.
- Momento matemático.
- Atividades para experimentar.

Nos momentos formativos, busca-se a promoção dos debates em relação ao processo de ensino e aprendizagem matemática, conforme exposto a seguir.

9

1º ENCONTRO

O primeiro encontro formativo poderá fundamentar-se na sensibilização acerca dos indicadores da proficiência matemática dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir da análise dos dados levantados, sugere-se a apresentação da proposta formativa aos docentes polivalentes.

No portal digital QEdU é possível ter acesso aos relatórios de aprendizagem das redes públicas de ensino, bem como a interpretação dos níveis da escala de proficiência.

Materiais de apoio:

- Site: PORTAL QEdU. Disponível em: <https://qedu.org.br/brasil/aprendizado>

10

2º ENCONTRO

Neste encontro, propõe-se a discussão sobre o ensino do conceito de número em diferentes perspectivas. Em seguida, aprofunda-se a temática à luz das proposições de Davydov, apresentando-se uma sequência de atividades com tarefas iniciais para o ensino do conceito de número nas formas objetiva, gráfica e literal.

Materiais de apoio:

- Texto: "O ensino do conceito de número em diferentes perspectivas", disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/8628/6836>.
- Tese de doutorado: "PROPOSIÇÕES DE DAVYDOV PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO PRIMEIRO ANO-ESCOLAR: INTER-RELAÇÕES DOS SISTEMAS DE SIGNIFICAÇÕES NUMÉRICAS", de Josélia Euzébio da Rosa, disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/27054>.

11

3º ENCONTRO

Para este encontro formativo, você proporá a leitura prévia do texto "Usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio matemático" (HUMPHREYS e PARKER, 2019). No momento matemático, sugere-se submeter o grupo à realização da oficina "Cartão de Pontos" disponível na obra "Conversas Numéricas" para, posteriormente, conhecer a metodologia apresentada pelas autoras Cathy Humphreys e Ruth Parker. Sugere-se a realização de um debate sobre as percepções acerca da leitura indicada e as mesmas poderão ser registradas no mural interativo Padlet. O encontro será encerrado com a discussão das possibilidades de utilização da metodologia nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a exibição do vídeo "Conversas Numéricas" da plataforma digital Youcubed.

Materiais de apoio:

- Texto disponível em: <https://www.middleweb.com/23254/number-talks-to-boost-math-reasoning/>
- HUMPHREYS, C; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Penso, 2019.
- Vídeo disponível em: <https://www.youcubed.org/pt-br/resources/conversas-numericas-trecho-do-curso-online>

12

4º ENCONTRO

Neste encontro formativo, a proposta é discutir informações de pesquisas sobre Neurociência e aprendizagem por meio da exibição do vídeo *Neurociência*, da plataforma digital *Youcubed*. Em seguida, a sugestão é apresentar reflexões sobre o ensino da Matemática na abordagem da obra *Mentalidades Matemáticas*, de Jo Boaler. No momento matemático do encontro, propõe-se dialogar sobre a subtração de números naturais, apresentando outras estratégias para a operação segundo Humphreys e Parker. Para experimentar, os participantes poderão ser distribuídos em 5 grupos, sendo cada um nomeado por uma das estratégias que será socializada e praticada pelo grupo e compartilhada com todos os participantes da formação.

Materials de apoio:

- Vídeo disponível em: <https://www.youcubed.org/pt-br/resources/brain-science/>
- BOALER, J. *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*. Porto Alegre: Pensa, 2018.
- HUMPHREYS, C; PARKER, R. *Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática*. Pensa, 2019.

13

5º ENCONTRO

Neste encontro formativo, a proposta é discutir a multiplicação de números naturais por meio de fatos e estratégias apresentadas pelas autoras Humphreys e Parker. A estratégia de jogos pode ser abordada apresentando atividades sobre a operação selecionadas na plataforma digital *Youcubed*. Também propõe-se a divisão dos participantes em 3 grupos para debater e socializar os textos *Matemática do século XXI*, *A Matemática aberta e criativa* e *A Matemática visual*. As percepções de cada grupo poderão ser registradas no mural interativo *podlet* e compartilhada com todos os participantes.

Materials de apoio:

- HUMPHREYS, C; PARKER, R. *Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática*. Pensa, 2019.
- Site: Plataforma digital *Youcubed*, disponível em: <https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/>
- Textos disponíveis em: <https://www.youcubed.org/pt-br/resource/matematica-do-seculo-xxi/>; <https://www.youcubed.org/pt-br/a-matematica-aberta-e-criativa-2/>; <https://www.youcubed.org/pt-br/resource/a-matematica-visual/>.

14

6º ENCONTRO

Neste encontro formativo, a sugestão é discutir o capítulo 2 do livro *Mentalidades Matemáticas - "O poder dos erros e das dificuldades"*, de Jo Boaler. No momento matemático do encontro, propõe-se dialogar sobre a divisão de números naturais, apresentando outras estratégias para a operação segundo Humphreys e Parker. A ferramenta digital *Wordwall* poderá ser apresentada aos participantes como um recurso pedagógico na elaboração de atividades envolvendo as estratégias abordadas no encontro.

Materials de apoio:

- BOALER, J. *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- HUMPHREYS, C; PARKER, R. *Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática*. Penso, 2019.
- Site: Ferramenta pedagógica Interativa, disponível em: <https://wordwall.net/pt>.

15

7º ENCONTRO

Neste encontro formativo, sugere-se o momento cultural com o vídeo "*O frio pode ser quente*", de Jandira Masur. Propõe-se a discussão do texto "*Fluência sem medo*", de Jo Boaler com colaboração de Cathy Williams e Amanda Confer. No momento matemático do encontro, propõe-se dialogar sobre o sentido dos números racionais na forma de fração, apresentando as proposições das *Conversas Numéricas*, de Humphreys e Parker. Para experimentar, sugere-se a exibição do vídeo "*Rapidez não é importante*" e a socialização da atividade explorando metades, ambos da plataforma digital *Youcubed*.

Materials de apoio:

- Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XUP0yplmAJw>
- Texto disponível em: <https://www.youcubed.org/pt-br/evidence/fluencia-sem-medo/>
- HUMPHREYS, C; PARKER, R. *Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática*. Penso, 2019.
- Site: Plataforma digital Youcubed, disponível em: <https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/>

16

8º ENCONTRO

Neste encontro formativo, propõe-se discutir o sentido dos números racionais na forma de porcentagem, apresentando as proposições das *Conversas Numéricas*, de Humphreys e Parker. Para experimentar, sugere-se a realização da atividade "Percendo Números", da plataforma digital Youcubed e a socialização do texto "Ensinar Matemática para uma mentalidade de crescimento" e "Estabelecendo normas positivas para as aulas de Matemática", de Jo Boaler. Para o encerramento das atividades formativas, propõe-se uma *Roda de Conversa* a respeito dos conteúdos trabalhados nos encontros formativos e as percepções dos participantes poderão ser compartilhadas em uma nuvem de palavras com a utilização da ferramenta digital *Menti*.

Materials de apoio:

- HUMPHREYS, C; PARKER, R. *Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática*. Penso, 2019.
- Site: Plataforma digital Youcubed, disponível em: <https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/>
- BOALER, J. *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- Site: Ferramenta digital para nuvem de palavras *Menti*, disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>

17

Considerações finais

Ao desenvolver este Guia Educacional, buscou-se organizar propostas que fossem ao encontro das discussões e necessidades relacionadas ao ensino da Matemática, pois por meio de reflexões e construções teóricas didáticas, acredita-se poder contribuir e auxiliar nas dificuldades dos docentes polivalentes.

Nesse sentido, é conveniente evidenciar a necessidade de aproximar o processo de ensino do componente curricular a elementos didático pedagógicos que favoreçam a interação dos conhecimentos, possibilitando aos professores a ampliação dos conhecimentos matemáticos necessários para a prática profissional pautada na aprendizagem matemática significativa dos estudantes.

18

REFERÊNCIAS

BOALER, J. Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.

HUMPHREYS, C.; PARKER, R. Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Penso, 2019.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). PISA, 2018. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 13 set. 2021.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L.; PASSOS, C. L. B. (Orgs.) A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Tecendo fios do ensinar e aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PORTAL QEDu. Disponível em: <https://qedu.org.br/brasil/aprendizado>. Acesso em: 13 set. 2021.

19

SOBRE AS AUTORAS

Profa Ma. Ana Cláudia Zanin Cocenza

<http://lattes.cnpq.br/2184179336428163>

E-mail: aczcocenza@gmail.com

Profa. Dra. Maria Teresa de Moura Ribeiro

<http://lattes.cnpq.br/1345661078017450>

E-mail: maria.tmribeiro@unitau.br

ANEXO I**DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA**

Eu **Mário Flávio Silva Costa**, na qualidade de responsável pela **Secretaria Municipal de Educação de Cruzeiro**, autorizo a realização da pesquisa intitulada “**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma proposta de formação**” a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador **Ana Cláudia Zanin Cocenza**; e DECLARO que esta instituição apresenta infraestrutura necessária para a realização da referida pesquisa.

Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da Universidade de Taubaté - CEP/UNITAU para a referida pesquisa.

Cruzeiro, 29 de outubro de 2020.

Mário Flávio Silva Costa

ANEXO II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa **“O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma proposta de formação”**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Ana Cláudia Zanin Cocenza**. Nesta pesquisa pretendemos **identificar as principais dificuldades em Matemática apresentadas pelos alunos de certo município do interior paulista ao concluir os anos iniciais do ensino fundamental e propor oficinas pedagógicas que permitam discutir com os docentes dos anos iniciais do ensino fundamental estratégias de ensino da disciplina a fim de alcançar bons resultados no processo de ensino e aprendizagem** por meio de **análise documental e oficinas pedagógicas de formação continuada**.

Há benefícios e riscos decorrentes de sua participação na pesquisa. Os benefícios consistem em **agregar conhecimentos matemáticos, melhorar a qualidade de ensino e a prática pedagógica** e os possíveis riscos são **insegurança, desconforto ou desejo de não exprimir sua opinião no grupo de encontros formativos**. Entretanto para evitar que ocorram danos, fica garantido o direito às indenizações legalmente estabelecidas aos participantes que, por algum motivo sofrerem qualquer tipo de dano pessoal causado pelos instrumentos ou técnicas de coleta de dados.

Para participar deste estudo o Sr.(a) não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. O Sr.(a) receberá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para recusar-se a participar e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(A) Sr.(a) não será identificado em nenhuma fase da pesquisa e nem em publicação que possa resultar. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Este termo de consentimento encontra-se

impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a). Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador por telefone **12/98156-1022**, inclusive para ligações à cobrar ou e-mail aczcocenza@gmail.com. Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, o(a) Sr.(a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3635-1233, e-mail: cep@unitau.br

O pesquisador responsável declara que a pesquisa segue a Resolução CNS 466/12.
 Rubricas: pesquisador responsável _____ participante _____ 2/2

ANA CLÁUDIA ZANIN COCENZA

Consentimento pós-informação

Eu, _____, portador do documento de identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa **“O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma proposta de formação”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações sobre a pesquisa e me retirar da mesma sem prejuízo ou penalidade. Declaro que concordo em participar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. _____, _____ de _____ de 20___. _____ Assinatura do(a) participante

ANEXO III**OFÍCIO**

Taubaté, ____ de _____ de 2020

Prezado(a) Senhor(a)

Vimos a V.S. para solicitar permissão de realização da pesquisa a ser desenvolvida pela mestranda **Ana Cláudia Zanin Cocenza**, do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté, trabalho a ser desenvolvido no biênio de 2020/2021, intitulado **O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma proposta de formação**, sob orientação da **profa. Dra. Maria Teresa de Moura Ribeiro**.

A pesquisa será realizada com professores dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Cruzeiro/SP, totalizando 20 (vinte) docentes, mediante autorização por meio do aceite do presente ofício, a aceitação voluntária e assinatura de um termo de consentimento pelos participantes. Serão utilizados dois instrumentos de pesquisa: análise documental, oficinas de formação continuada e registro em diário de campo. Será mantido o anonimato dos participantes.

Ressaltamos que o projeto de pesquisa passará por análise e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté.

Certa de que poderemos contar com sua colaboração, colocamo-nos à disposição para mais esclarecimentos no Programa de Pós-Graduação em Educação e Desenvolvimento Humano da Universidade de Taubaté, no endereço na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – Centro – Taubaté, CEP 12.080-000, telefone (12) 3625-4100, ou com Ana Cláudia Zanin Cocenza, telefone (12) 981561022, e solicitamos a gentileza da devolução do Termo de Infraestrutura devidamente preenchido.

No aguardo de sua resposta, aproveitamos a oportunidade para renovar nossos protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação

ANEXO IV

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR



TERMO DE COMPROMISSO
DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu, Ana Cláudia Zanin Coerzina, pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado **"O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma proposta de formação"**, comprometo-me dar início a este projeto somente após a aprovação do Sistema CEP/CONEP (em atendimento ao Artigo 28 parágrafo I da Resolução 510/16 e XI.2 item A ou da Resolução 466/12).

Em relação à coleta de dados, eu, pesquisador responsável, asseguro que o caráter de anonimato dos participantes desta pesquisa será mantido e que as suas identidades serão protegidas.

As fichas clínicas e/ou outros documentos não serão identificados pelo nome.

Manterei um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio.

Os Termos assinados pelos participantes serão mantidos em confidencialidade estrita, juntos em um único arquivo, físico ou digital, sob minha guarda e responsabilidade por um período mínimo de 05 anos.

Asseguro que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; Termo de Assentimento (TA, quando couber); Termo de Uso de Imagem (TUI, quando couber) e TI (Termo Institucional, quando couber).

Comprometo-me apresentar o relatório final da pesquisa, e os resultados obtidos, quando do seu término ao Comitê de Ética - CEP/UNITALV, via Plataforma Brasil como notificação.

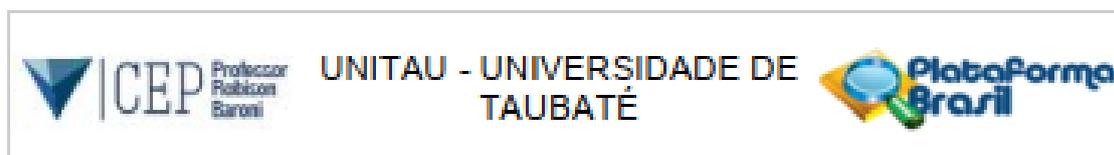
O sistema CEP-CONEP poderá solicitar documentos adicionais referentes ao desenvolvimento do projeto a qualquer momento.

Estou ciente que de acordo com a Norma Operacional 001/2013 MDS/CNS 2.2 item E, se o Parecer for de pendência, terei o prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da emissão na Plataforma Brasil, para atendê-la. Decorrido este prazo, o CEP terá 30 (trinta) dias para emitir o parecer final, aprovando ou reprovando o protocolo.

Cruzília, 29 de outubro de 2020.

Ana Cláudia Zanin Coerzina

ANEXO V



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma proposta de formação

Pesquisador: ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 39818820.5.0000.5501

Instituição Proponente: Universidade de Taubaté

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.463.095

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa busca investigar a estreita relação entre o processo de ensino e de aprendizagem em matemática. A educação matemática deve ser pensada como construção e apropriação de conhecimentos que permitam ao aluno compreender e transformar sua realidade. De abordagem qualitativa, procura-se responder quais são as principais dificuldades em matemática apresentadas pelos alunos ao concluir os anos iniciais do ensino fundamental e se uma mudança nas estratégias de ensino poderia melhorar o nível de proficiência dos mesmos. Índices de avaliações externas como o SAEB e PISA demonstram que a aprendizagem na disciplina é insuficiente. Esses dados apontam para uma situação bastante preocupante na educação do país. Os estudos de Darile (1999), Sánchez (2004), Curl (2005), Costa (2008) e Pires (2012) são algumas das fundamentações teóricas deste trabalho. O critério para participação desta pesquisa será adesão ao convite a ser realizado a vinte docentes dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino. Utilizar-se-ão como instrumentos de pesquisa a análise documental, oficinas de formação continuada e diário de campo. Espera-se que a pesquisa venha a contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e da

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210
 Bairro: Centro CEP: 12.620-040
 UF: SP Município: TAUBATÉ
 Telefone: (12)3635-1233 Fax: (12)3635-1233 E-mail: cep@unitau.br



UNITAU - UNIVERSIDADE DE
TAUBATÉ



Continuação do Parecer: 4.463.095

aprendizagem em matemática oferecendo estudos, pesquisas e debates sobre o processo de ensino e aprendizagem no cotidiano escolar,
despertando ações-reflexões-ações dos professores envolvidos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Identificar as principais dificuldades em Matemática dos alunos do 6º ano de certa rede municipal de ensino e propor oficinas pedagógicas que permitam discutir com os docentes das séries Iniciais os conteúdos considerados críticos.

Objetivo Secundário:

- Identificar os conteúdos matemáticos considerados críticos na disciplina de Matemática por meio de avaliações do sistema de ensino aplicadas aos alunos do 6º ano do ensino fundamental de certa rede municipal.
- Identificar e analisar boas experiências pedagógicas no ensino de Matemática.
- Realizar formação continuada com professores dos anos Iniciais, tomando como base boas experiências encontradas na literatura e a prática do corpo docente envolvido, para discutir os resultados e refletir sobre alternativas didáticas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os possíveis riscos para os participantes desta pesquisa são Insegurança, desconforto ou desejo de não exprimir sua opinião no grupo dos encontros formativos.

Benefícios:

Os benefícios consistem em agregar conhecimentos matemáticos, melhorar a qualidade de ensino e a prática pedagógica dos docentes dos anos Iniciais do ensino fundamental.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa será realizada por amostra de conveniência (20 participantes)

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE, Folha de rosto, Termo de compromisso do pesquisador, Termo de Infraestrutura com preenchimento correto

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210

Bairro: Centro

CEP: 12.620-040

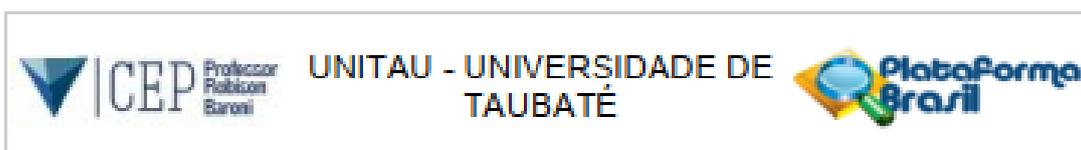
UF: SP

Município: TAUBATÉ

Telefone: (12)3635-1233

Fax: (12)3635-1233

E-mail: cep@unitau.br



Continuação do Parecer: 4.463.095

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, em reunião realizada no dia 11/12/2020, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 510/16, considerou o Projeto de Pesquisa: **APROVADO**.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES BASICAS DO PROJETO 1654932.pdf	30/11/2020 17:46:14		Acelto
Outros	Carta_resposta_pendencias.pdf	30/11/2020 17:45:04	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	30/11/2020 17:43:38	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Brochura Pesquisa	Brochura_de_pesquisa.pdf	30/11/2020 17:42:45	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	03/11/2020 17:09:38	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	03/11/2020 10:20:07	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Outros	Roteiro_de_trabalho_encontros_formativos.pdf	03/11/2020 10:19:29	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Orçamento	Orcamento.pdf	03/11/2020 10:18:54	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_pesquisador.pdf	03/11/2020 10:18:41	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_infraestrutura.pdf	03/11/2020 10:18:26	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto
Cronograma	Cronograma.pdf	03/11/2020 10:18:13	ANA CLAUDIA ZANIN COCENZA	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210
 Bairro: Centro CEP: 12.020-040
 UF: SP Município: TAUBATÉ
 Telefone: (12)3635-1233 Fax: (12)3635-1233 E-mail: cep@unitau.br



UNITAU - UNIVERSIDADE DE
TAUBATÉ



Continuação do Parecer: 4.163.095

Não

TAUBATE, 14 de Dezembro de 2020

Assinado por:
Wendry Maria Paixão Pereira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210
Bairro: Centro CEP: 12.620-640
UF: SP Município: TAUBATE
Telefone: (12)3635-1233 Fax: (12)3635-1233 E-mail: cep@unitau.br