GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO "CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO"
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECM
UNEMAT - CAMPUS DE BARRA DO BUGRES/MT

ANDRÉIA FRANCISCA COELHO NASCIMENTO

FORMAÇÃO CONTINUADA EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: INFLUÊNCIAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DO 5º ANO DA REDE MUNICIPAL DE PONTES E LACERDA.

Barra do Bugres – MT

Novembro de 2024

ANDRÉIA FRANCISCA COELHO NASCIMENTO

FORMAÇÃO CONTINUADA EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: INFLUÊNCIAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DO 5º ANO DA REDE MUNICIPAL DE PONTES E LACERDA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Campus de Barra do Bugres, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann.

Linha de Pesquisa: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores em Ciências e Matemática.

Barra do Bugres – MT

Novembro de 2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMATCatalogação de Publicação na Fonte.
UNEMAT - Unidade padrão

Nascimento, Andréia Francisca Coelho.
Formação continuada em resolução de problemas matemáticos: influências na prática pedagógica de professores do 5º ano da Rede Municipal de Pontes e Lacerda / Andréia Francisca Coelho Nascimento. - Barra do Bugres, 2025.
141f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Ensino de Ciências e Matemática/BBG-PPGECM - Barra do Bugres - Mestrado Academico, Campus Universitário de Barra do Bugres "Deputado Renê Barbour".
Orientadora: Maria Elizabete Rambo Kochhann.

1. Resolução de Problemas Matemáticos. 2. Formação continuada. 3. Práticas Pedagógicas. 4. Pesquisa-Formação. I. Kochhann, Maria Elizabete Rambo. II. Título.

UNEMAT / MT-SCB CDU 377.8:51

ANDRÉIA FRANCISCA COELHO NASCIMENTO

FORMAÇÃO CONTINUADA EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: INFLUÊNCIAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DO 5ª ANO DA REDE MUNICIPAL DE PONTES E LACERDA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 22 de novembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARIA ELIZABETE RAMBO KOCHHANN
Data: 24/11/2024 21:20:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann (PPGECM/UNEMAT) Orientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br
LUCIANO DUARTE DA SILVA
Data: 24/11/2024 21:28:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Luciano Duarte da Silva (IFG/GO)
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br
NELSON ANTONIO PIROLA
Data: 23/11/2024 19:17:10-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola (UNESP) Examinador Externo à Instituição

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, José e Maria, e ao meu marido, Herak, por todo o apoio e incentivo nos meus estudos. Às minhas filhas, Heloísa, Helena e Sarah, sou imensamente grata pelo carinho, apoio e compreensão que me motivaram a chegar até aqui. A todos vocês, meu eterno agradecimento.

AGRADECIMENTOS

Durante esses anos cursando o mestrado, com muito estudo, esforço e dedicação, expresso minha mais profunda gratidão, primeiramente a Deus, pela proteção e bênçãos em meu caminho. Desejo agradecer a todas as pessoas que, de maneira fundamental, me acompanharam e contribuíram para a realização deste sonho. Através destas palavras, busco transmitir um pouco da importância que cada uma delas teve, e continua tendo, nesta conquista.

Aos meus pais, Maria Francisca Coelho Nascimento e José Rodrigues Coelho, que, apesar de não possuírem formação acadêmica, sempre me incentivaram a buscar o conhecimento e me deram o suporte necessário ao longo dessa jornada. Ao meu esposo, Herak Storch do Nascimento, e às minhas filhas, Heloísa Coelho Nascimento, Helena Coelho Nascimento e Sarah Coelho Nascimento, agradeço pela compreensão e apoio incondicional, mesmo nos momentos em que minha presença lhes faltou. Seu estímulo nos momentos mais difíceis foi essencial para que eu chegasse até aqui.

Aos meus irmãos, Adriana Francisca Coelho e João Batista Coelho, por sempre desejarem o melhor para mim, e à minha amiga de infância, Fabiana Almeida Bandeira, que me inspirou a ser uma mulher corajosa e a lutar pelos meus sonhos.

À minha orientadora, Professora Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann, sou profundamente grata pela sua sabedoria, paciência e pelas orientações críticas e construtivas que foram indispensáveis para o desenvolvimento desta pesquisa. Sua dedicação e confiança em mim foram motivadoras em todos os momentos desta jornada.

Aos meus amigos da Coordenadoria de Formação Continuada (COFOR) de Pontes e Lacerda, agradeço por acreditarem em mim e por todo o apoio durante a realização desta pesquisa. Aos professores cursistas que participaram da formação em matemática, sou grata pela generosidade em compartilhar seu tempo, experiências e ideias, enriquecendo a formação e os aprendizados adquiridos ao longo do percurso.

Aos membros da Banca Examinadora, agradeço imensamente por aceitarem o convite de avaliar este trabalho e por suas contribuições valiosas, que acrescentaram brilho e profundidade à pesquisa. Sinto por vocês um carinho indescritível e uma grande admiração.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM, turma de 2023, agradeço pelo compartilhamento de conhecimentos e

pelas contribuições durante os estudos. Suas lições foram fundamentais para o meu aprimoramento profissional.

Aos membros do GEPEME – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas, meu sincero agradecimento pela parceria, pelas reuniões que proporcionam momentos enriquecedores de troca de conhecimento e experiências, e pelas valiosas dicas compartilhadas.

Aos meus colegas da turma, agradeço pelo apoio, pela amizade e pelo acolhimento ao longo dessa caminhada. Em especial, à minha amiga Huclemyka Gomes Toscano, que compartilha a mesma orientadora, sou grata pela parceria, pelos conselhos e por dividir suas angústias e esperanças, tornando nossa jornada no mestrado mais leve e enriquecedora.

À UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, agradeço por proporcionar uma formação sólida e significativa, permitindo a realização de mais essa etapa em minha trajetória acadêmica.

À CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por aceitar a proposta e reconhecer esta pesquisa, pois a chance de inserção do cenário cientifico foi um verdadeiro fator de incentivo de parte do desenvolvimento desta obra.

Por fim, deixo meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que, direta ou indiretamente, fizeram e fazem parte da realização desta pesquisa.

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo." — Nelson Mandela

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo investigar a influência de uma formação acerca da resolução de problemas matemáticos na prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental das escolas municipais de Pontes e Lacerda. A fim de atender aos objetivos propostos, formulamos a seguinte questão norteadora: Como a formação continuada em resolução de problemas matemáticos impactou a prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental? Metodologicamente, adotamos a abordagem qualitativa na modalidade de Pesquisa-Formação, visando descrever, analisar e interpretar as respostas dos professores que participaram da formação presencial intitulada "Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental", realizada em 2023, com carga horária de 40 horas. A coleta de dados foi realizada por meio de dois questionários online ambos respondidos por 28 professores participantes. Para a análise dos dados, utilizamos a Análise de Conteúdo conforme as diretrizes de Bardin (1977) e Rodrigues (2019), o que nos possibilitou definir 16 unidades de registro. Essas unidades foram organizadas em duas categorias de análise: (i) Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental e (ii) Aspectos e Perspectivas da Resolução de Problemas Matemáticos na Prática Pedagógica de professores do 5º Ano. A partir dessas categorias, realizamos uma interpretação dialógica, confrontando os dados com os conceitos teóricos que embasam esta pesquisa. Essa análise dos dados mostrou que a formação influenciou positivamente a prática pedagógica dos professores, incentivando uma abordagem mais reflexiva e estruturada para a resolução de problemas. Os docentes relataram maior clareza na organização das etapas de ensino e melhorias no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos. No entanto, também foram apontados desafios, como a necessidade de adaptar essas estratégias ao currículo e às limitações de tempo em sala.

Palavra-chave: Resolução de Problemas Matemáticos; Formação continuada; Práticas Pedagógicas; Pesquisa-Formação.

ABSTRACT

This research aims to investigate the influence of training on mathematical problem-solving in the pedagogical practices of 5th-grade teachers in the municipal schools of Pontes e Lacerda. To address the proposed objectives, we formulated the following guiding question: How has continuous training in mathematical problem-solving impacted the pedagogical practice of 5th-grade teachers in elementary education? Methodologically, we adopted a qualitative approach in the Research-Training modality, aiming to describe, analyze, and interpret the responses of teachers who participated in a 40-hour, in-person training titled "Mathematical Problem-Solving for the 5th Grade of Elementary Education," held in 2023. Data collection was carried out through two online questionnaires, both answered by 28 participating teachers. For data analysis, we used Content Analysis according to the guidelines of Bardin (1977) and Rodrigues (2019), allowing us to define 16 registration units. These units were organized into two categories of analysis: (i) Contributions of the Training: Mathematical Problem-Solving for the 5th Grade of Elementary Education and (ii) Aspects and Perspectives of Mathematical Problem-Solving in the Pedagogical Practice of 5th-Grade Teachers. Based on these categories, we conducted a dialogical interpretation, comparing the data with the theoretical concepts underlying this research. The data analysis showed that the training positively influenced the teachers' pedagogical practices, promoting a more reflective and structured approach to problem-solving. Teachers reported greater clarity in organizing teaching steps and improvements in students' cognitive skills development. However, challenges were also noted, such as the need to adapt these strategies to the curriculum and the time constraints in the classroom.

Keywords: Mathematical Problem Solving; Continuing Education; Pedagogical Practices; Research-Formation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: George Pólya 39
Figura 2: Acervo digital com os recursos e documentos aplicados durante a formação. 53
Figura 3: Registro fotográfico do primeiro encontro formativo 56
Figura 4: Registro fotográfico do Terceiro encontro formativo 56
Figura 5: Professores cursistas utilizando materiais concretos 57
Figura 6: Prática Pedagógica Inspirada na Formação: Resolução de Problemas 58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Cronograma dos Encontros formativos 54

Quadro 2 – Primeira Parte do Questionário da Pesquisa: Identificação pessoal dos sujeitos da pesquisados 60

Quadro 3 – Segunda Parte do Questionário da Pesquisa: Análise da Formação Continuada em Resolução de Problemas Matemáticos para Professores do 5º Ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Pontes e Lacerda 61

Quadro 4 - Questões objetivas do questionário II 70

Quadro 5 - Questões subjetivas do formulário II 74

Quadro 6 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da primeira questão subjetiva do questionário. 76

Quadro 7 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da segunda questão subjetiva do questionário. 79

Quadro 8 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da terceira questão subjetiva do questionário. 83

Quadro 9 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da quarta questão subjetiva do questionário. 86

Quadro 10 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da quinta questão subjetiva do questionário. 89

Quadro 11 - Definição das categorias de análise 97

Quadro 12 - Configuração completa da primeira categoria de análise 99

Quadro 13 - Configuração completa da segunda categoria de análise 113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Participantes do Curso de Extensão por Escola 55
Tabela 2: Atribuição na escola 63
Tabela 3: Formação inicial 63
Tabela 4: Universidade que cursou 64
Tabela 5 – Nível de escolaridade 64
Tabela 6 - Tempo de serviço docente 65
Tabela 7 - Vínculo funcional 65
Tabela 8 - Carga horária de trabalho semanal 65
Tabela 9: Primeira questão objetiva do questionário II 71
Tabela 10 - Segunda questão objetiva do questionário II 72
Tabela 11: Terceira questão objetiva do questionário II 72
Tabela 12 - Quarta questão objetiva do questionário II 73
Tabela 13: Quarta questão objetiva do questionário II 73
Tabela 14: Agrupamento das unidades de registro da primeira questão 93
Tabela 15: Agrupamento das unidades de registro da segunda questão 93
Tabela 16: Agrupamento das unidades de registro da terceira questão 93
Tabela 17: Agrupamento das unidades de registro da quarta questão 94
Tabela 18: Agrupamento das unidades de registro da quinta questão 94
Tabela 19 – Quantidade das Unidades de Registro da Pesquisa. 94
Tabela 20 - Alinhamento semântico das unidades de registro 96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC- Base Nacional Comum Curricular.....

CEFAPRO- Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso.....

COFOR- Coordenadoria de Formação Continuada.....

DRC- Diretrizes de Referências Curriculares.....

DRE- Diretoria Regional de Educação.....

FORMS- Formulário.....

GEPEME- Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas.....

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais.....

PPGECM- Programa de pós-graduação stricto sensu em ensino de ciências e matemática.....

PNAIC- Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.....

SAEB- Sistema de avaliação da educação básica.....

SEMEC- Secretaria Municipal de Educação e Cultura.....

UAB- Universidade aberta do Brasil.....

UNEMAT- Universidade Estadual de Mato Grosso.....

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 17

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: CAMINHOS PARA UMA EDUCAÇÃO SIGNIFICATIVA. 21

2.1 Importância da Formação Continuada na Implementação das Diretrizes Curriculares .. 23

2.2 Metodologias e Estratégias de Ensino Promovidas pela Formação Continuada 25

2.3 Desafios da Formação Continuada na Prática Docente 27

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: UMA ABORDAGEM ESTRATÉGICA PARA O ENSINO 30

3.1 Diretrizes para Resolução de Problemas nos Documentos Curriculares Nacionais 30

3.1.1 A Resolução de Problemas Matemáticos na Base Nacional Comum Curricular 31

3.1.2 A Resolução de Problemas Matemáticos no Documento Referencial Curricular para Mato Grosso 33

3.1.3 Comparação entre diferentes abordagens e enfoques adotados pelos documentos 34

3.1.4 Implicações das Orientações Curriculares na Prática Docente 36

3.2 Resolução de Problemas na Perspectiva de George Pólya 38

3.3 Problemas x Exercícios: Entendendo as Diferenças. 40

3.3.1 Conceito de Problema Matemático e suas Implicações no Ensino. 40

3.3.2 Exercícios Matemáticos: Função e Limitações no Processo de Ensino 42

3.4 Resolução de Problemas como proposta metodológica 44

METODOLOGIA DA PESQUISA 47

4.1. Estrutura Metodológica e Abordagem da Pesquisa 47

4.2 Pesquisa-Formação 49

4.3 Contexto Prático da Pesquisa - Formação 52

4.3.1 A jornada formativa 55

4.4 Métodos de Coleta de Dados 58

4.4.1 Utilização de Questionários como Procedimento de Coleta de Dados 58

4.5 Participantes da pesquisa 63

4.6 Procedimento de Análise de Dados – Análise de Conteúdo 66

MOVIMENTO DE CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS 68

5.1 Questões objetivas do questionário 70

5.1.1 Interpretação dos Dados das Questões Objetivas 71

5.2 Questões Subjetivas do questionário 74

5.3 Movimento de Definição das Unidades de Contexto e de Unidades de Registro 75
5.4 Agrupamento das Unidades de Registro da Pesquisa 92
5.5 Articulação das Unidades de Registro em Categorias de Análise 97
MOVIMENTO DIALÓGICO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE 99
6.1 Categoria de Análise I – Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental 99
6.1.1 Unidade de Registro – Contribuições da formação 100
6.1.2 Unidade de Registro – Aperfeiçoamento da prática pedagógica 102
6.1.3 Unidade de Registro – Planejamento estratégico 105
6.1.4 Unidade de Registro – Didática acessível 106
6.1.5 Unidade de Registro – Apoio ao processo de aprendizagem 108
6.1.6 Unidade de Registro – Sistematização da resolução 110
6.2 Categoria de Análise II – Aspectos e Perspectivas da Resolução de Problemas Matemáticos na Prática Pedagógica de professores do 5º Ano. 113
6.2.1 Unidade de Registro – Estratégias de Ensino 113
6.2.2 Unidade de Registro – Interesse dos alunos 116
6.2.3 Unidade de Registro – Conexão com a realidade 118
6.2.4 Unidade de Registro – Autonomia dos alunos 120
6.2.5 Unidade de Registro – Pensamento crítico 122
6.2.6 Unidade de Registro – Aprendizagem significativa 124
6.2.7 Unidade de Registro – Aprofundamento dos conteúdos 125
6.2.8 Unidade de Registro – Novas perspectivas em matemática 126
6.2.10 Unidade de Registro – Ausência de ludicidade 128
6.3 Síntese interpretativa das questões subjetivas do questionário II 128
6.3.1 Síntese interpretativa da primeira categoria de análise 129
6.3.2 Síntese interpretativa da segunda categoria de análise 131
CONSIDERAÇÕES FINAIS 135
REFERÊNCIAS 139

INTRODUÇÃO

Considero ser importante relatar algumas particularidades a respeito da minha vida profissional, visto que foram decisivas para a minha formação como docente. Neste sentido, a narrativa da experiência, por um lado, expande o entendimento acerca da minha história acadêmica e profissional; por outro, evidencia os conhecimentos fundamentais que forjaram a minha atividade pedagógica e o meu envolvimento com os espaços educativos.

Minha jornada acadêmica teve início em 2008, quando ingressei no curso de Licenciatura em Química na Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), no município de Cacoal/RO. No entanto, por não me identificar com o curso, optei por trancar a matrícula. Em 2009, retornei à mesma instituição, desta vez para cursar a Licenciatura Plena em Matemática. Esses momentos foram decisivos para que eu encontrasse um curso que realmente me despertasse interesse. Por ter concluído o ensino básico muito jovem, passei por um período de indecisão, mas a decisão de ingressar no ensino superior foi extremamente gratificante, especialmente porque ninguém da minha família havia alcançado esse título.

Concluí minha formação em 2012, com colação de grau no início de 2013. Esse foi um marco importante para mim e para minha família, pois a educação representava a esperança de uma transformação nas nossas vidas.

Em 2013, iniciei minha carreira docente como professora emergencial na Secretaria de Educação de Rondônia. Ao mesmo tempo, também lecionei na rede privada, o que me permitiu refletir sobre as nuances e as diferenças entre as duas redes de ensino. Essas experiências proporcionaram momentos valiosos de reflexão sobre o contexto educacional.

Em 2018, fui aprovada para o cargo de professora efetiva na Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso, sendo lotada no município de Pontes e Lacerda. Nesse novo contexto, passei a vivenciar experiências diferentes das que tive em Rondônia, especialmente no que diz respeito às formações oferecidas. Como professora, fiquei inicialmente deslumbrada com a ideia de participar das formações promovidas pelo Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso- CEFAPRO, que eram ministradas por professores da nossa própria região. A proposta dessas formações me encantou, mas também gerou algumas indagações.

Nos anos seguintes, continuei lecionando em escolas estaduais, sempre participando das formações oferecidas. Nesse período, algo que sempre me chamava a atenção era a abordagem

da contextualização no ensino de matemática, cada vez mais presente nos livros didáticos e nas discussões pedagógicas. Esse tema foi recorrente nas formações que participei.

Em 2022, com a criação das Diretorias Regionais de Educação, surgiu a vaga de formadora de matemática para compor a Coordenadoria de Formação da Regional. Participei do processo seletivo e fui aprovada para o cargo. A experiência como formadora foi extremamente enriquecedora e abriu novas perspectivas, levando-me a considerar a possibilidade de me tornar pesquisadora. O contato com as realidades das unidades escolares, as angústias e os anseios dos professores, despertaram meu desejo de ir além e investigar mais profundamente as questões educacionais.

Essas experiências despertaram meu interesse inicial na pesquisa da formação de professores. Em 2023, recebi um convite para planejar e ministrar formações do componente de matemática alinhado a resolução de problemas para professores da rede pública municipal do município de Pontes e Lacerda. Devido à natureza de minhas disciplinas de interesse, essa oportunidade pareceu promissora e levou-me ao campo da pesquisa. Eu preenchi os critérios de qualificação e me passei no processo seletivo do Edital Nº 008/2022 Mestrado Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática -PPGECM, e, ingressei no mestrado em 2023. Ao ingressar no programa de Pós-Graduação e no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas – GEPEME, pude aprofundar conhecimentos em conceitos essenciais sobre o campo de estudo. Essa imersão é crucial para meu embasamento no assunto da formação de professores, bem como para minha abordagem ao tópico de resolução de problemas matemáticos.

Essas experiências profissionais e acadêmicas foram de suma importância para consolidar meu interesse na formação de professores e na aplicação de metodologias que promovam aprendizagens significativas. Dentro desse contexto, prática pedagógica, no âmbito do ensino de matemática, se destaca especialmente no contexto da resolução de problemas, visto que esse processo é extremamente importante para a formação de um estudante crítico e analítico. Isso porque, além de auxiliar no desenvolvimento cognitivo, a resolução de problemas alcança a lógica, o raciocínio dedutivo e a capacidade de adaptação a diferentes contextos, proporcionando habilidades ao indivíduo a usar uma competência que é apoiada nos documentos curriculares nacionais e estaduais, como a Base Nacional Comum Curricular, BNCC, e o Documento Referencial Curricular de Mato Grosso, DRC-MT. Ocorre que, embora os documentos curriculares e a maioria dos educadores considerem a resolução de problemas

um método de ensino fundamental, na prática é possível encontrar dificuldades em sua aplicabilidade no processo de ensino.

A partir dessa problemática, a presente pesquisa busca respostas a seguinte questão norteadora: *Como a formação continuada em resolução de problemas matemáticos influenciou a prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental?* Essa questão busca compreender como a formação continuada pode influenciar as práticas pedagógicas, e tem como objetivo geral *investigar a influência de uma formação acerca da resolução de problemas matemáticos na prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental das escolas municipais de Pontes e Lacerda.* A relevância deste tema está fundamentada na importância da resolução de problemas para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e pensamento crítico nos alunos, essenciais para uma aprendizagem significativa em matemática. Ao longo de minha trajetória profissional e acadêmica de mais de uma década na educação básica, após diálogos com vários docentes de várias esferas da educação básica, observei que no processo de ensino de matemática ainda se encontram dificuldades para incorporar práticas de resolução de problemas. Essa constatação evidenciou a necessidade de uma formação continuada que ofereça os docentes não apenas suporte teórico, mas também propostas práticas e reflexivas para o ensino da matemática, contribuindo para uma abordagem mais estruturada, contextualizada e significativa.

Em termos metodológicos, este estudo pode ser classificado como uma pesquisa formação baseada em uma perspectiva de análise de conteúdo, conforme descrito por Bardin (1977) e Rodrigues (2019). Os dados relevantes foram coletados por meio de questionários online respondidos pelos professores cursistas durante e após a conclusão do processo formativo, tendo permitido a obtenção de dados detalhados sobre suas experiências, desafios e expectativas em relação à formação continuada e sua aplicabilidade nas práticas pedagógicas. A abordagem e análise dos dados, baseados num modelo qualitativo, possibilitaram obter uma compreensão das vivências dos docentes, oferecendo insights sobre a eficácia da formação continuada em promover uma prática matemática mais significativa e alinhada às demandas curriculares.

Teoricamente, a pesquisa fundamenta-se nos documentos norteadores curriculares nacionais e estaduais, na literatura sobre formação continuada de professores que destaca a necessidade de aperfeiçoamento contínuo e reflexivo para contribuir com as práticas pedagógicas e nas contribuições de George Pólya para a resolução de problemas matemáticos. A visão heurística de Pólya, com ênfase na estruturação metódica do processo de resolução de

problemas, oferece um referencial teórico sólido para subsidiar a prática docente e o crescimento profissional dos professores de matemática. A relevância desta pesquisa reside, portanto, na possibilidade de contribuir para uma compreensão mais profunda do papel da formação continuada como estratégia para o fortalecimento da prática pedagógica, ajudando a superar os obstáculos enfrentados na implementação da resolução de problemas como metodologia de ensino.

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. O **Capítulo 1** apresenta a introdução, destacando a relevância do tema, a formulação do problema e os objetivos da pesquisa. O **Capítulo 2** traz a fundamentação teórica sobre o contexto da formação continuada. No **Capítulo 3**, ainda na fundamentação teórica, são abordados o contexto da resolução de problemas matemáticos e as contribuições do método de George Pólya para essa prática pedagógica. O **Capítulo 4** descreve a metodologia da pesquisa, detalhando os procedimentos de coleta e análise de dados. O **Capítulo 5** aborda o processo de categorização dos dados, incluindo a definição das unidades de registro e a constituição das categorias de análise. No **Capítulo 6**, são apresentados os resultados e análises, com foco no movimento dialógico das duas categorias de análise: *i) Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental e (ii) Aspectos e Perspectivas da Resolução de Problemas Matemáticos na Prática Pedagógica de professores do 5º Ano* e suas sínteses interpretativas. Por fim, apresentamos as considerações finais da pesquisa, destacando as contribuições do estudo para o ensino de matemática e para a formação de professores.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: CAMINHOS PARA UMA EDUCAÇÃO SIGNIFICATIVA.

Para contextualizar a inserção deste capítulo, é necessário destacar que, embora o foco da dissertação seja a resolução de problemas matemáticos, a formação continuada dos professores é uma estratégia fundamental para a implementação eficaz dessa abordagem no contexto educacional. A formação continuada proporciona aos docentes o suporte teórico e prático necessário para aprimorar suas práticas pedagógicas e desenvolver novas metodologias, como a resolução de problemas, que é central para o ensino de Matemática da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Documento Referencial Curricular de Mato Grosso (DRC-MT).

Nesse sentindo, a formação continuada de professores refere-se ao processo de aperfeiçoamento profissional contínuo que os docentes buscam após a conclusão de sua formação inicial, como a graduação em Licenciaturas. A Resolução nº 01, de 27 de outubro de 2020, do CNE/CP, estabelece diretrizes curriculares nacionais para esses processos formativos:

> Art. 13 A Formação Continuada em Serviço deve oferecer aos docentes a oportunidade de aprender, junto com seus colegas de trabalho, com suporte de um formador experiente (mentoria ou tutoria), compartilhando aprendizagens já desenvolvidas, atendendo ao disposto no Parágrafo único do artigo 61 da LDB (BRASIL, 2020b).

Conforme destaca Libâneo (2001, p.189),

> a formação continuada é o prolongamento da formação inicial visando o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e, ao desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional.

Nessa perspectiva, é possível classificar a formação continuada como uma extensão da formação inicial, não apenas para aprimorar os aspectos teóricos e práticos do professor no contexto de trabalho, mas também promover uma ampliação da cultura geral, indo além do âmbito específico do exercício profissional.

> A formação continuada é condição para a aprendizagem permanente e o desenvolvimento pessoal, cultural e profissional. É na escola, no contexto de trabalho, que os professores enfrentam e resolvem problemas, elaboram e modificam procedimentos, criam e recriam estratégias de trabalho e, com isso, vão promovendo mudanças profissionais e pessoais (LIBÂNEO, 2004, p. 151).

Ao afirmar que a formação contínua é fundamental para a aprendizagem permanente e o desenvolvimento pessoal, cultural e profissional, Libâneo (2004) ressalta a necessidade de os educadores estarem sempre atualizados e aprimorando suas habilidades e conhecimentos. Freire (1991, p. 58) destaca que "a gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão da prática". Nessa perspectiva, os processos formativos devem ser fundamentados de maneira a propor uma interação entre a prática e a reflexão, como destaca Imbernón:

> A formação terá como base uma reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, de modo a permitir que examinem suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes etc., realizando um processo constante de autoavaliação que oriente seu trabalho. A orientação para esse processo de reflexão exige uma proposta crítica da intervenção educativa, uma análise da prática do ponto de vista dos pressupostos ideológicos e comportamentais subjacentes (Imbernón, 2001, p.48-49).

Deve-se reconsiderar a concepção de formação continuada que se baseia na simples aquisição ou atualização de informações científicas desvinculadas do contexto cotidiano vivenciado pelo professor. Candau (1996, p. 150) argumenta que:

> A formação continuada não pode ser concebida como um processo de acumulação (de cursos, palestras, seminários, etc., de conhecimentos ou de técnicas), mas sim como um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua.

Nessa perspectiva, a formação continuada é um processo contínuo de autoaperfeiçoamento e adaptação alinhado com as mudanças nas práticas profissionais, nas demandas do mundo contemporâneo e nas evoluções pessoais. Nesse contexto, pensar em formação continuada de professores significa reconhecer que:

> A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação das políticas educativas (Nóvoa, 1992, p. 16).

Nóvoa (1992) enfatiza que uma formação de qualidade habilita o educador a se tornar reflexivo perante as situações que se deparam em sua trajetória. Dessa forma, os processos formativos ganham relevância não apenas como um aprimoramento técnico, mas também como um meio para cultivar a reflexão e a responsabilidade individual dos professores em relação ao seu crescimento profissional.

Há necessidade, portanto, de pensar em formação continuada de professores acompanhando as novas demandas sociais, tecnológicas e culturais que exigem uma abordagem mais dinâmica e atualizada por parte dos educadores. Nesse sentido, não se restringe apenas à aquisição de conhecimentos teóricos, mas se amplia para a capacidade de adaptação e inovação, possibilitando aos professores um exercício mais eficaz de sua prática pedagógica no cenário contemporâneo.

Essa evolução constante na formação dos docentes é fundamental para enfrentar os desafios presentes na educação, adotar novas estratégias de ensino e aprendizagem, bem como compreender e integrar as transformações culturais e tecnológicas que impactam diretamente a sociedade e, consequentemente, a sala de aula. Portanto, a formação continuada dos professores se configura como uma estratégia essencial para a construção de uma educação mais alinhada com as necessidades e realidades do mundo contemporâneo, promovendo assim um ensino de qualidade e mais eficaz.

2.1 Importância da Formação Continuada na Implementação das Diretrizes Curriculares

A formação continuada de professores desempenha um papel crucial na implementação eficaz das diretrizes curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Referencial Curricular de Mato Grosso (DRC-MT). Essas diretrizes estabelecem os parâmetros e expectativas para a educação básica no Brasil, definindo competências e habilidades essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. No entanto, para que essas diretrizes sejam efetivamente aplicadas no contexto escolar, é indispensável que os professores estejam bem preparados e atualizados.

> A formação continuada de professores é fundamental para a implementação eficaz das diretrizes curriculares, pois garante que os docentes estejam preparados e atualizados para enfrentar os desafios educacionais e promover o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas para os alunos (Pacheco, 2017, p. 45).

Dessa forma, aos professores é oportunizado durante as formações momentos para aprofundar seus conhecimentos sobre os objetivos e conteúdo das diretrizes curriculares, bem como as metodologias e estratégias pedagógicas recomendadas. A BNCC, por exemplo, enfatiza a resolução de problemas como um eixo central do ensino de matemática, promovendo uma abordagem que valoriza o pensamento crítico, a criatividade e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. “A resolução de problemas é um eixo estruturante do ensino de matemática, que deve ser constantemente explorado para que os alunos desenvolvam

habilidades de pensamento crítico e criatividade" (Brasil, 2018, p. 167). Para que os professores possam incorporar essas orientações em suas práticas diárias, é essencial que participem de programas de formação continuada que lhes proporcionem as ferramentas e o suporte necessários. "A formação continuada é vital para que os educadores estejam constantemente atualizados e preparados para implementar as diretrizes curriculares, garantindo que possam aplicar metodologias inovadoras e eficazes em sala de aula" (Carvalho, 2018, p. 92).

Além de capacitar os professores no entendimento das diretrizes curriculares, a formação continuada também os ajuda a desenvolver habilidades para adaptar essas orientações às realidades específicas de suas salas de aula. Cada turma possui características únicas, e os professores precisam estar preparados para ajustar suas abordagens pedagógicas de acordo com as necessidades e níveis de desenvolvimento de seus alunos.

> A formação continuada é crucial para que os professores possam adaptar as diretrizes curriculares às realidades específicas de suas salas de aula. É um processo que vai além da simples aquisição de conhecimento teórico, pois envolve a aplicação prática e a reflexão sobre as metodologias e estratégias de ensino utilizadas (LIBÂNEO, 2004, p. 151).

A integração das diretrizes curriculares na prática pedagógica exige uma mudança na forma como os professores planejam e conduzem suas aulas. Programas de formação continuada frequentemente incluem workshops, seminários e grupos de estudo onde os professores podem compartilhar experiências e discutir soluções para os desafios encontrados na implementação das diretrizes.

> A formação continuada deve proporcionar aos professores oportunidades para refletir sobre sua prática pedagógica e experimentar novas abordagens. Programas de formação, como workshops e grupos de estudo, são essenciais para o compartilhamento de experiências e para a resolução de desafios relacionados à implementação das diretrizes curriculares. Esses ambientes colaborativos ajudam na construção de um conhecimento coletivo e no aprimoramento contínuo das práticas educacionais (Garcia, 2012, p. 95).

Além disso, a formação continuada desempenha um papel fundamental no fortalecimento da autonomia e da profissionalização dos professores.

> A formação continuada é um instrumento fundamental para a construção de uma prática docente reflexiva e crítica, permitindo que os professores desenvolvam autonomia profissional e se tornem agentes ativos na transformação de suas práticas pedagógicas. Isso é essencial para adaptar as diretrizes curriculares às realidades locais e contextuais das escolas e comunidades (Garcia, 2012).

Ao participar de processos formativos contínuos, os docentes desenvolvem uma postura reflexiva e crítica em relação às suas práticas pedagógicas, tornando-se agentes ativos na construção de uma educação de qualidade. Essa atitude proativa é essencial para a

implementação eficaz das diretrizes curriculares, pois permite que os professores adaptem as orientações nacionais às necessidades locais e contextuais de suas escolas e comunidades.

Em resumo, a formação continuada de professores é indispensável para a implementação bem-sucedida das diretrizes curriculares. Ao proporcionar aos docentes o conhecimento e as habilidades necessárias para alinhar suas práticas pedagógicas às expectativas estabelecidas pela BNCC e pelo DRC-MT, a formação continuada garante que os alunos recebam uma educação que desenvolva plenamente suas competências e habilidades. Assim, investir na formação continuada dos professores é investir na qualidade da educação e no futuro das novas gerações.

2.2 Metodologias e Estratégias de Ensino Promovidas pela Formação Continuada

A formação continuada de professores desempenha um papel essencial na atualização e aprimoramento das práticas pedagógicas, influenciando diretamente a qualidade da aprendizagem dos alunos. Um dos focos principais desses programas de formação é a promoção de metodologias e estratégias de ensino que visam otimizar o processo educacional e, particularmente, melhorar a resolução de problemas matemáticos.

De acordo com Imbernón (2011),

> a formação contínua dos professores é um fator crucial para a atualização e aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, refletindo diretamente na qualidade da aprendizagem dos alunos. Os programas de formação visam, entre outros aspectos, a promoção de metodologias e estratégias de ensino que otimizam o processo educacional e aprimoram a capacidade dos alunos de resolver problemas complexos (Imbernón, 2011, p. 75).

As formações continuadas frequentemente incluem uma variedade de metodologias e estratégias, como o ensino colaborativo, o uso de tecnologias educacionais e a abordagem por resolução de problemas. O ensino colaborativo promove a troca de experiências e práticas bem-sucedidas entre o corpo docente, enquanto o uso de tecnologias educacionais permite a integração de recursos digitais que podem ser agentes facilitadores da prática matemática. A abordagem por resolução de problemas, especificamente, incentiva os professores a criar situações desafiadoras que exigem dos alunos a aplicação prática de conceitos matemáticos, estimulando o pensamento crítico e a criatividade. Segundo Imbernón (2011),

> A formação continuada dos professores é essencial para a atualização e aprimoramento das práticas pedagógicas, refletindo diretamente na qualidade da aprendizagem dos alunos. As metodologias e estratégias promovidas visam melhorar

> a capacidade dos alunos de resolver problemas complexos (IMBERNÓN, 2011, p. 75).

Nessa perspectiva, a formação continuada pode proporcionar aos professores oportunidades para refletirem sobre suas práticas, ajustarem suas abordagens pedagógicas e experimentarem novas estratégias de ensino. Com enfatiza Nóvoa (1992) "A formação dos professores é um processo contínuo que deve promover não apenas a aquisição de novos conhecimentos, mas também a reflexão sobre a prática, visando a transformação do ensino". Ao ressaltar a reflexão sobre a prática Novóa sublinha a relevância dos docentes avaliarem suas próprias abordagens pedagógicas. Essa prática permite que os professores se transformem em sujeitos ativos em seu processo de formação profissional, além disso, também os motiva a buscar novas metodologias e a criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e significativo.

Candau (2007) destaca que "O professor deve ser visto como um profissional em formação contínua, que busca constantemente a inovação em suas práticas pedagógicas para promover a aprendizagem significativa de seus alunos". Nesse contexto, ao adotarem metodologias atualizadas e ativas, os professores não apenas enriquecem as experiências de aprendizagem dos alunos, mas também estimulam a curiosidade, a resolução de problemas e o pensamento crítico—competências essenciais para a compreensão profunda dos conceitos matemáticos. Essa abordagem permite a criação de um ambiente de aprendizagem dinâmico e eficaz, favorecendo um entendimento mais sólido e uma aplicação prática dos conteúdos.

Entre as metodologias ativas, pode-se destacar a aprendizagem baseada em problemas (ABP), que "incentiva os alunos a resolver problemas complexos e reais, promovendo a investigação e a aplicação prática dos conceitos matemáticos" (Garcia, 2020). Nesse contexto, a resolução de problemas matemáticos se configura a depender do contexto como uma metodologia ativa fundamental ou estratégia de ensino facilitadora, pois possibilita aos alunos a aplicação de conceitos teóricos em situações práticas. Ao enfrentar desafios matemáticos, os alunos são incentivados a pensar criticamente, a explorar diferentes estratégias de solução e a trabalhar em colaboração com seus colegas. Além disso, a aprendizagem por projetos (APP) também pode ser destaca de maneira positiva, pois "permite que os alunos desenvolvam projetos integrados que abordam questões matemáticas dentro de contextos mais amplos, estimulando a criatividade e a colaboração" (Libâneo, 2004, p. 151).

A formação continuada também enfatiza o ensino colaborativo, que se baseia em práticas que favorecem a interação e a troca de conhecimentos entre os alunos. Estruturas como

trabalhos em grupo, estudos de caso e discussões colaborativas são implementadas para promover um ambiente de aprendizado coletivo. Essa abordagem não só “melhora a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também desenvolve habilidades sociais e de resolução de problemas em contextos colaborativos” (Nóvoa, 1992, p. 16).

Outro aspecto relevante é a integração da tecnologia educacional. Ferramentas digitais, como software de matemática, aplicativos educacionais e ambientes virtuais de aprendizagem, são cada vez mais utilizadas para enriquecer o ensino. A tecnologia permite a visualização de conceitos abstratos, a simulação de problemas complexos e a personalização do aprendizado, facilitando a prática e a resolução de problemas matemáticos de forma interativa.

> A prática reflexiva é uma estratégia fundamental promovida pelos programas de formação continuada. Os professores são encorajados a refletir sobre suas práticas pedagógicas, avaliar a eficácia das estratégias adotadas e ajustar suas abordagens conforme necessário. Essa reflexão contínua é crucial para o aprimoramento das práticas de ensino, pois permite aos docentes adaptar as metodologias às necessidades específicas de seus alunos e contextos escolares (Libâneo, 2004, p. 151).

Além disso, a formação continuada promove a adoção de estratégias de avaliação formativa, que permitem aos professores monitorar continuamente o progresso dos alunos e fornecer feedback oportuno. Conforme destaca Nóvoa (1992, p. 32), "um dos principais objetivos da formação de professores é fomentar a reflexão sobre a prática, e isso implica também a avaliação contínua do seu próprio trabalho e do aprendizado dos alunos."

A integração dessas metodologias e estratégias promovidas pela formação continuada visa criar um ambiente educacional mais estimulante e eficaz, onde os alunos não apenas aprendem os conceitos matemáticos, mas também desenvolvem habilidades para aplicar esses conceitos de forma prática e criativa. Ao proporcionar momentos de aperfeiçoamento aos professores com ferramentas e abordagens contemporâneas, a formação continuada contribui significativamente para a melhoria da qualidade da educação e para o sucesso dos alunos no aprendizado da matemática.

2.3 Desafios da Formação Continuada na Prática Docente

Por mais que a formação continuada ofereça vantagens consideráveis para todo o processo de ensino, tais como a melhor adequação das práticas pedagógicas no que diz respeito ao direcionamento dos documentos oficiais e o fornecimento de competência essenciais para a

educação matemática, algumas restrições e obstáculos à formação foram listados. De acordo com Gatti (2008)

> a formação continuada é fundamental para o desenvolvimento profissional dos professores, promovendo uma educação mais alinhada com as diretrizes curriculares e com as necessidades da realidade escolar. No entanto, sua eficácia depende de fatores como o apoio institucional e o tempo para a aplicação e reflexão das novas práticas (Gatti, 2008, p. 34).

Gatti, em suas pesquisas, insiste que a realização de condições entre as demandas do currículo e o treinamento de práticas pedagógicas é impossível sem uma formação subsequente contínua. Vários fatores podem dificultar uma compreensão plena desta questão, sendo o mais proeminente a relutância dos professores em se engajar em novas abordagens. Talvez isso seja precisamente o que Marcelo García (2009, p.43) descobriu ao indicar que "a resistência a novas metodologias existe e muitas vezes está ligada a crenças e práticas adotadas de acordo com as quais os professores não querem ou não conseguem abandonar". Apenas a formação de escolhas a partir das abordagens antigas e a introdução de novas táticas podem exigir sacrifícios significativos, entre os quais a disposição de mudança é indispensável.

Nesse cenário, Imbernón reitera que a formação contínua deve ser acompanhada por um processo de reflexão e autodescoberta, caso contrário os professores não serão capazes de alterar substancialmente sua abordagem. Em outras palavras, para Imbernón (2010, p. 23): "a formação do professor para que possa realmente contribuir com todo o ensino necessita de um processo reflexivo sobre as suas disposições e maneira de ensinar". Consequentemente, a formação contínua deixa de ser uma simples forma de atualização sobre uma mudança, para se tornar um modo de mudança a nível pessoal e profissional do professor.

Segundo Gatti, a formação continuada também é eficaz – ou se torna quando o não é – variáveis como conteúdo – quando não está diretamente associada às necessidades reais dos professores – e tempo – quando eles não têm tempo para aplicar o que aprendem em sala de aula. Em sua maior parte, a formação é incorporada em ambientes amplos e genéricos. Isso complica a aplicação dos aprendizados nas realidades específicas de uma escola ou turma. Gatti destaca:

> "a formação continuada é frequentemente apresentada de forma genérica, desconsiderando as especificidades do contexto escolar e das necessidades dos professores. Sem uma conexão direta com a prática, os cursos tendem a perder impacto, tornando-se difíceis de aplicar na realidade complexa da sala de aula. Além disso, a formação demanda tempo e acompanhamento para que o docente possa efetivamente refletir e adaptar-se às novas metodologias, o que muitas vezes não é oferecido" (Gatti, 2008, p. 38).

Entre os apontamentos, a desconexão com a realidade escolar, em que conteúdo teórico não prático e aplicável sem a devida contextualização que inibe a implementação e modificação; a escassez de tempo para aplicação e reflexão, uma vez que a pressão por resultados e a indisponibilidade de tempo para planejamento não permitem adaptação eficaz; a falta de recursos e apoio, especialmente em relação a infraestrutura e suporte de metodologias que necessitam de recursos adicionais, como tecnologias; e a resistência à mudança, na medida em que é desconfortável modificar práticas estabelecidas. Gatti nota que essas necessidades devem ser tratadas em estratégias pensadas para suportar os professores em sua evolução profissional.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: UMA ABORDAGEM ESTRATÉGICA PARA O ENSINO.

No contexto educacional brasileiro, abordagem da Resolução Problemas Matemáticos é amplamente discutida e orientada por diversos documentos curriculares que norteiam as práticas docentes e o ensino de Matemática. Neste capítulo será abordado as diretrizes para a resolução de problemas presentes nos documentos curriculares nacionais, com destaque para as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Documento Referencial Curricular para Mato Grosso (DRC-MT). Além disso, busca-se realizar uma análise comparativa entre os diversos enfoques destes documentos, identificando as implicações estabelecidas neste domínio para a prática pedagógica e ensino de Matemática em relação ao que significa agregar estas orientações no sentido do ensino de resolução de problemas uma abordagem estratégica e efetiva na escola.

3.1 Diretrizes para Resolução de Problemas nos Documentos Curriculares Nacionais

Os documentos curriculares desempenham um papel central no contexto educacional ao servirem como guias essenciais para a prática pedagógica, o desenvolvimento de políticas públicas educacionais e a ascensão a uma educação de qualidade e equitativa.

> Os documentos curriculares são essenciais para organizar e uniformizar o ensino, fornecendo diretrizes claras que asseguram a qualidade e a equidade na educação. Eles estabelecem parâmetros que orientam a prática pedagógica e garantem a formação de cidadãos críticos e participativos." (SACRISTÁN, 2000, p. 49).

Sacristán reforça a importância dos documentos para uniformidade do ensino. Ao estabelecer diretrizes, objetivos e conteúdos que norteiam cada etapa do ensino, esses documentos garantem a coerência e convergência no processo de ensino-aprendizagem em diferentes regiões e contextos educacionais. Entre os principais documentos que orientam o trabalho dos educadores no Brasil, destacam-se a BNCC e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no contexto nacional e o DRC para Mato Grosso (DRC-MT) no contexto estadual e os currículos municipais, que oferecem uma base clara e estruturada sobre o que deve ser ensinado em cada etapa da educação básica brasileira.

No que se refere à matemática, a resolução de problemas é uma abordagem pedagógica valorizada nos principais documentos curriculares nacionais e estaduais, sendo considerada um meio eficaz para promover um aprendizado significativo e o desenvolvimento de competências matemáticas. Conforme destacado por Saviani (2008, p. 41),

> os documentos curriculares são ferramentas estratégicas fundamentais para orientar e direcionar o trabalho dos educadores, desempenhando funções cruciais na garantia de uma educação de qualidade e equitativa". Essa valorização da resolução de problemas reflete o compromisso com práticas pedagógicas que incentivam o pensamento crítico, a criatividade, a autonomia e a capacidade de resolver situações desafiadoras.

A integração da resolução de problemas como metodologia de ensino nos documentos curriculares é essencial para a promoção do desenvolvimento integral dos alunos, abrangendo aspectos cognitivos, socioemocionais, éticos e culturais.

> A resolução de problemas, ao ser incorporada como metodologia de ensino, possibilita a mobilização de diferentes saberes e competências, promovendo o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos alunos, ao mesmo tempo em que os prepara para atuar de maneira crítica e ética no enfrentamento de situações reais." (Dante, 2018, p. 35).

Nessa perspectiva, tais documentos podem incentivar práticas pedagógicas que visam não apenas o domínio técnico dos conteúdos, mas também a formação de cidadãos capazes de atuar de maneira crítica e reflexiva na sociedade. Segundo Libâneo (2012), "os currículos escolares devem promover o desenvolvimento integral dos alunos, englobando não apenas o cognitivo, mas também os aspectos socioemocionais e éticos, proporcionando aos educadores ferramentas para uma prática pedagógica eficaz e reflexiva".

Além disso, ao estabelecer critérios e padrões para a avaliação do desempenho dos estudantes, os documentos curriculares permitem que os educadores monitorem o progresso dos alunos, identifiquem dificuldades e implementem intervenções pedagógicas adequadas. Eles também são fundamentais para a elaboração de políticas educacionais eficazes, fornecendo a base para a criação de programas, alocação de recursos e desenvolvimento de materiais didáticos e de apoio pedagógico. Sacristán (2000) ressalta que "os documentos curriculares desempenham um papel crucial na orientação e padronização das práticas educativas, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade e equitativa".

Em suma, a abordagem da resolução de problemas matemáticos nos documentos curriculares nacionais e estaduais é uma estratégia pedagógica que contribui para a formação de um sistema educacional inclusivo e transformador, preparando os alunos para os desafios do século XXI e promovendo um ensino de matemática que transcende a simples memorização de fórmulas e regras, estimulando o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida.

3.1.1 A Resolução de Problemas Matemáticos na Base Nacional Comum Curricular

A BNCC é um documento normativo que estabelece as competências e habilidades essenciais a serem desenvolvidas por todos os alunos ao longo da educação básica no Brasil.

Em vigor desde 2018, a BNCC serve como um guia para a estruturação e orientação dos currículos estaduais e municipais, sendo descrita como

> "um documento de caráter normativo que define um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, assegurando seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, conforme o preconizado pelo Plano Nacional de Educação (PNE)" (BRASIL, 2018, p. 9).

No que diz respeito ao ensino de matemática, a BNCC enfatiza que "a resolução de problemas é um eixo estruturante do ensino da matemática, que deve ser constantemente explorado para que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico e criatividade" (BRASIL, 2018, p. 167). A abordagem proposta pela BNCC busca integrar a resolução de problemas em todas as etapas da educação, desde os anos iniciais do ensino fundamental até o ensino médio. Neste contexto, a resolução de problemas é vista não apenas como um objetivo, mas também como uma metodologia que promove a construção de conhecimentos, o desenvolvimento do pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de tomar decisões informadas.

A BNCC alinha a resolução de problemas ao desenvolvimento de competências gerais e específicas da matemática. A competência 1, por exemplo, destaca a importância de "valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva" (Brasil, 2018, p. 11). Esta competência reflete a aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos em diferentes contextos e a capacidade de compreender e utilizar propriedades matemáticas.

Adicionalmente, a competência 4 da BNCC aborda a comunicação, enfatizando a necessidade de "expressar e interpretar conceitos matemáticos de maneira clara e adequada, utilizando linguagens, símbolos e representações matemáticas" (Brasil, 2018, p. 11). Este aspecto está diretamente relacionado à resolução de problemas, pois a comunicação efetiva é fundamental para a descrição e compartilhamento de estratégias e soluções.

A competência 7, por sua vez, destaca a importância da argumentação ao valorizar a "construção e utilização de argumentos matemáticos para justificar e validar soluções e raciocínios" (Brasil, 2018, p. 11). Argumentar com base em dados e informações confiáveis é essencial para a formulação e defesa de soluções para problemas matemáticos.

Em relação às competências específicas da matemática para o Ensino Fundamental, a BNCC identifica a resolução de problemas como uma estratégia crucial. As seguintes competências são diretamente relacionadas à resolução de problemas matemáticos:

> - Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
> - Utilizar processos e ferramentas matemáticas, incluindo tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
> - Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas e dados). (Brasil, 2018, p. 11)

A BNCC promove uma aprendizagem ativa e participativa, onde os alunos são incentivados a enfrentar situações desafiadoras, aplicar conceitos matemáticos a contextos reais e refletir sobre suas estratégias e soluções. Assim,

> a resolução de problemas deve ser o eixo central do ensino de matemática, promovendo o desenvolvimento de competências gerais e específicas. O enfoque na resolução de problemas possibilita que os alunos enfrentem situações desafiadoras, apliquem conceitos matemáticos em contextos reais e reflitam sobre suas estratégias e soluções (Brasil, 2018, p. 167).

Dessa forma, a BNCC visa garantir que os alunos se tornem protagonistas de seu próprio processo de construção do conhecimento.

3.1.2 A Resolução de Problemas Matemáticos no Documento Referencial Curricular para Mato Grosso

O DRC para Mato Grosso, de 2018, é uma diretriz educacional desenvolvida para orientar e padronizar o ensino nas escolas do estado de Mato Grosso, promovendo uma educação de qualidade e alinhada às necessidades regionais específicas e nacionais. Com foco na educação básica, o DRC-MT estabelece diretrizes específicas para a implementação dos currículos, abrangendo desde a Educação Infantil até o Ensino Fundamental e Médio.

No âmbito da matemática, esse documento afirma que

> a resolução de problemas deve ser um eixo central no ensino de matemática, promovendo a construção de conhecimentos significativos e o desenvolvimento do pensamento crítico. A abordagem deve integrar a resolução de problemas em todos os aspectos do ensino, reconhecendo-a como uma ferramenta fundamental para o aprendizado e a aplicação dos conceitos matemáticos (Mato Grosso, 2018, p. 45).

O documento adota uma abordagem que visa integrar a resolução de problemas em todos os aspectos do ensino, enfatizando seu papel como ferramenta fundamental para a construção de conhecimentos e o desenvolvimento do pensamento crítico.

O DRC-MT define a resolução de problemas como um processo que vai além da aplicação de fórmulas e procedimentos. Em vez disso, ela é encarada como uma oportunidade para que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira prática e significativa.

> O DRC-MT considera a resolução de problemas como um processo que transcende a mera aplicação de fórmulas e procedimentos, enfocando a exploração prática e significativa dos conceitos matemáticos. O documento orienta que a resolução de problemas deve proporcionar aos alunos oportunidades para investigar, compreender e aplicar conceitos de maneira contextualizada, favorecendo uma aprendizagem mais profunda e conectada com o mundo real (Mato Grosso, 2018, p. 52).

O documento orienta que, ao enfrentar situações-problema, os alunos devem ser encorajados a:

> 1. Analisar e compreender o problema, identificando e interpretando as informações e o contexto; 2. Desenvolver e aplicar diferentes estratégias e métodos para resolver problemas, promovendo a flexibilidade cognitiva; 3. Refletir sobre o processo e a solução, avaliando a eficácia das estratégias e discutindo as abordagens com colegas e professores; 4. Conectar conceitos matemáticos, relacionando a resolução de problemas com outros conteúdos e situações do cotidiano (Mato Grosso, 2018, p. 57).

Para o 5° ano a orientação do DRC-MT sobre como a resolução de problemas deve ser abordada destaca a necessidade de desafios apropriados ao desenvolvimento dos alunos e a promoção de um entendimento profundo dos conceitos. Dessa forma,

> Para o 5º ano do Ensino Fundamental, o DRC-MT especifica que a resolução de problemas deve ser abordada de forma a permitir que os alunos enfrentem desafios mais complexos e variados. Os problemas devem ser formulados de maneira a estar alinhados com o nível de desenvolvimento dos alunos e devem promover um entendimento mais profundo dos conceitos matemáticos, incentivando a aplicação prática e a reflexão crítica sobre as soluções encontradas (Mato Grosso, 2018, p. 63).

Em resumo, o Documento Referencial Curricular para Mato Grosso adota uma abordagem que valoriza a resolução de problemas como um eixo central do ensino de matemática. Essa abordagem visa não apenas a aplicação de conhecimentos matemáticos, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais como o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de tomar decisões informadas. O DRC-MT orienta que a prática da resolução de problemas seja integrada de forma contínua e significativa no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando aos alunos uma formação sólida e conectada com as realidades do mundo matemático e cotidiano.

3.1.3 Comparação entre diferentes abordagens e enfoques adotados pelos documentos

A BNCC e o DRC-MT fornecem orientações importantes para o ensino de matemática no Brasil. Ambos reconhecem a resolução de problemas como uma estratégia essencial para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos, porém, suas abordagens e enfoques apresentam particularidades que refletem suas propostas educacionais.

A BNCC define a resolução de problemas como um eixo estruturante do ensino de matemática. O documento orienta que "a resolução de problemas é um eixo estruturante do ensino da matemática, que deve ser constantemente explorado para que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico e criatividade" (Brasil, 2018, p. 167). Assim, a BNCC busca integrar a resolução de problemas de forma contínua e abrangente ao longo de toda a educação básica, enfatizando seu papel na construção de conhecimentos e na promoção de habilidades como pensamento crítico e tomada de decisões informadas.

Em contraste, o DRC-MT foca em uma abordagem mais específica para o 5º ano do Ensino Fundamental, ressaltando que "a resolução de problemas deve ser abordada de maneira que permita aos alunos desenvolverem habilidades para lidar com desafios mais complexos e variados" (Mato Grosso, 2018, p. 63). O DRC-MT enfatiza a importância de alinhar os problemas propostos com o nível de desenvolvimento dos alunos, promovendo um entendimento mais profundo e integrado dos conceitos matemáticos.

No que tange a abordagem metodológica, A BNCC valoriza a resolução de problemas como uma ferramenta para conectar conceitos matemáticos a contextos reais e significativos. O documento orienta que os alunos devem enfrentar situações desafiadoras e aplicar conceitos matemáticos em contextos variados, refletindo sobre suas estratégias e soluções. A BNCC promove um ambiente de aprendizagem ativo e participativo, onde os alunos exploram e justificam suas abordagens para resolver problemas.

O DRC-MT, por sua vez, fornece diretrizes práticas detalhadas para a resolução de problemas. O documento orienta que os alunos devem: 1) Analisar e compreender o problema, identificando e interpretando as informações e o contexto; 2) Desenvolver e aplicar diferentes estratégias, promovendo a flexibilidade cognitiva; 3) Refletir sobre o processo e a solução, avaliando a eficácia das estratégias e discutindo com colegas e professores; 4) Conectar conceitos matemáticos, relacionando a resolução de problemas com outros conteúdos e situações do cotidiano (Mato Grosso, 2018, p. 57). Esta abordagem prática visa garantir que os alunos possam enfrentar e resolver problemas de maneira eficaz, promovendo uma compreensão prática e contextualizada dos conceitos.

Na BNCC, a avaliação da resolução de problemas considera não apenas a verificação das respostas corretas, mas também a capacidade dos alunos de justificar suas soluções e refletir sobre os processos utilizados. A BNCC defende que a avaliação deve apoiar o desenvolvimento contínuo do pensamento crítico e da capacidade de argumentação dos alunos. O DRC-MT também valoriza a reflexão no processo de aprendizagem, orientando que os alunos devem ser guiados a refletir sobre suas estratégias e resultados, promovendo habilidades de argumentação e autoavaliação (Mato Grosso, 2018, p. 57). A avaliação no DRC-MT deve considerar a eficácia das soluções e o desenvolvimento das competências matemáticas dos alunos.

Dessa forma, A BNCC e o DRC-MT compartilham a visão de que a resolução de problemas é crucial para o desenvolvimento das habilidades matemáticas e do pensamento crítico. No entanto, enquanto a BNCC adota uma abordagem abrangente e integrada, o DRC-MT oferece diretrizes específicas para a prática pedagógica, alinhadas com o nível de desenvolvimento dos alunos. Ambas as abordagens, quando combinadas, proporcionam uma base sólida para um ensino de matemática eficaz e significativo, ajustado às necessidades e contextos específicos dos alunos.

3.1.4 Implicações das Orientações Curriculares na Prática Docente

Os documentos curriculares, como a BNCC e o DRC-MT, desempenham um papel fundamental na definição das diretrizes para o ensino em escolas de todo o Brasil. Essas orientações não apenas moldam o conteúdo e os objetivos educacionais, mas também têm um impacto significativo na prática pedagógica dos professores. A forma como esses documentos são interpretados e aplicados pode influenciar profundamente a maneira como o ensino é conduzido em sala de aula.

Os documentos curriculares fornecem um quadro de referência que orienta a prática pedagógica. A BNCC, por exemplo, enfatiza a resolução de problemas como um eixo central do ensino de matemática. Esta orientação sugere que os professores integrem a resolução de problemas em suas práticas diárias, promovendo uma abordagem que valoriza o pensamento crítico, a criatividade e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Os professores são incentivados a criar atividades que desafiem os alunos a enfrentar situações reais e a refletir sobre suas soluções. “Os documentos curriculares, ao estabelecerem diretrizes e objetivos educacionais, orientam a prática pedagógica dos professores, influenciando diretamente o planejamento das atividades de ensino e a abordagem dos conteúdos nas salas de aula.”(Curry, 2009, p. 89)

Essa abordagem orientada por problemas pode transformar a dinâmica da sala de aula, levando os alunos a se tornarem protagonistas do próprio aprendizado “A resolução de problemas é uma abordagem pedagógica fundamental para o ensino da matemática, pois permite que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico e a capacidade de aplicar conceitos matemáticos a situações reais.” (Santos, 2014, p.112).

Por outro lado, o DRC-MT oferece diretrizes específicas adaptadas ao contexto local, com uma ênfase particular na adequação dos problemas ao nível de desenvolvimento dos alunos. Para o 5º ano do Ensino Fundamental, por exemplo, o DRC-MT orienta que os problemas sejam complexos e variados, promovendo um entendimento mais profundo dos conceitos matemáticos (Mato Grosso, 2018, p. 63). Isso influencia diretamente a prática pedagógica ao exigir que os professores adaptem suas atividades para garantir que sejam desafiadoras, mas acessíveis aos alunos, alinhando-se ao seu estágio de desenvolvimento cognitivo.

A aplicação das orientações curriculares na prática pedagógica exige uma adaptação cuidadosa por parte dos professores. Com base nas diretrizes da BNCC, os professores devem planejar atividades que promovam a resolução de problemas e a integração de conceitos matemáticos em contextos diversos. Isso pode envolver a criação de situações-problema que conectem a matemática a problemas do cotidiano, incentivando os alunos a utilizar e justificar suas estratégias. A necessidade de refletir sobre suas práticas e ajustar suas abordagens de acordo com as orientações da BNCC pode levar os professores a adotar métodos de ensino mais dinâmicos e interativos. Santos enfatiza que

> A adaptação das práticas pedagógicas às orientações curriculares é crucial para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. As diretrizes curriculares, como as propostas pela BNCC, incentivam os professores a criar atividades que não apenas abordem conceitos matemáticos, mas que também conectem esses conceitos a contextos reais, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e interativa (Santos, 2019, p. 78).

No caso do DRC-MT, a ênfase na adequação dos problemas ao nível dos alunos e na reflexão sobre o processo de resolução reforça a importância de uma prática pedagógica centrada no desenvolvimento das competências matemáticas. Lopes, enfatiza que

> A prática pedagógica eficaz exige uma adaptação constante dos desafios oferecidos aos alunos, alinhando-os com seu nível de desenvolvimento e promovendo uma reflexão contínua sobre os processos de resolução. Isso é fundamental para garantir que as atividades de ensino não apenas desafiem os alunos, mas também aprofundem sua compreensão dos conceitos matemáticos, adaptando-se às necessidades individuais e promovendo uma aprendizagem significativa (LOPES, 2017, p.145).

Os professores são chamados a proporcionar experiências de aprendizagem que não apenas desafiem os alunos, mas também promovam uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos. Isso exige que os professores estejam atentos às necessidades individuais dos alunos e ajustem suas estratégias de ensino conforme necessário.

A avaliação, conforme orientado pelos documentos curriculares, deve ir além da simples verificação de respostas corretas. A BNCC sugere que a avaliação deve considerar a capacidade dos alunos de justificar suas soluções e refletir sobre os processos utilizados. Isso leva os professores a adotar práticas de avaliação mais formativas, que apoiem o desenvolvimento contínuo dos alunos e permitam ajustes nas estratégias de ensino.

O DRC-MT, de maneira similar, orienta que a reflexão sobre as estratégias e resultados deve ser uma parte integral do processo de ensino. Os professores devem encorajar os alunos a avaliar a eficácia de suas soluções e discutir suas abordagens, promovendo habilidades de argumentação e autoavaliação (Mato Grosso, 2018, p. 57). Essa abordagem reforça a necessidade de uma prática pedagógica que valorize a reflexão contínua e o aprimoramento das estratégias de ensino.

3.2 Resolução de Problemas na Perspectiva de George Pólya

Para contextualizar os procedimentos sobre resolução de problemas matemáticos, é essencial apresentar George Pólya, uma referência fundamental na área de ensino de matemática, principalmente em resolução de problemas.

George Pólya, um matemático húngaro que viveu de 1887 a 1985, fez contribuições fundamentais em Análise Combinatória, Teoria dos Números, Análise Numérica e Teoria da Probabilidade; mas, mais para o encerramento de sua carreira, ele se interessou pelas oportunidades do Ensino e, especialmente, resolução de problemas matemáticos.

Figura 1: George Pólya



Fonte: http://clubes.obmep.org.br

Pólya escreveu 5 livros de grande destaques: “How to Solve it” (1945), “Mathematics and Plausible Reasoning” Volume I: Induction and Analogy in Mathematics (1954)/Volume II: Patterns of Plausible Inference (1954) e Mathematical Discovery:; On Understanding, Learning e Teaching Problem Solving Volumes 1 (1962) e Volume 2 (1965).

Em sua obra *How to Solve It* (1945), traduzida para o português como *A Arte de Resolver Problemas* (1995), Pólya propõe noções heurísticas que, segundo ele, podem beneficiar tanto estudiosos quanto educadores que buscam aprofundar-se na resolução de problemas matemáticos. O autor defende que esse processo deve ser metódico, envolvendo a integração do pensamento crítico e criativo para gerar soluções eficazes. Nessa perspectiva, Pólya (1995, p.5) enfatiza que “a resolução de problemas é uma arte prática, como nadar, cantar ou andar de bicicleta; não é algo que se aprende principalmente na teoria, mas sim pela prática e experiência”.

Pólya desenvolveu um método de quatro etapas para estruturar o pensamento dos alunos enquanto abordam a resolução de problemas. Ele os descreveu da seguinte maneira: “Para resolver problemas, você deve “Primeiro, compreenda o problema. Depois, elabore um plano. Em seguida, execute o plano. Finalmente, examine a solução obtida” Pólya (1995, p. 15). Cada uma dessas etapas ajuda o aluno a abordar aspectos complexos e difíceis da resolução, e propõe uma abordagem reflexiva e estruturada ao problema.

Nesse contexto, a resolução de problemas defendida por Pólya deve ser um processo metódico, onde o pensamento crítico e a criatividade se combinam para produzir soluções. Para estruturar esse processo, conforme mencionado anteriormente, Pólya desenvolveu um método

em quatro etapas que orienta o pensamento dos estudantes durante a resolução de problemas: (1) Compreender o problema, (2) Planejar uma estratégia, (3) Executar o plano e (4) Revisar e verificar o resultado. Cada uma dessas etapas auxilia o aluno a enfrentar a complexidade e os desafios da resolução, promovendo uma abordagem reflexiva e estruturada. “Esses passos visam não só resolver o problema em questão, mas ensinar ao aluno uma forma de pensar de maneira lógica e metódica” Pólya (1995, p. 16).

Os procedimentos de Pólya são amplamente utilizados como base metodológica para orientar o ensino da resolução de problemas matemáticos, pois ressaltam a importância de cada etapa no processo de aprendizagem. Conforme Pólya argumenta, “o verdadeiro objetivo do ensino da matemática é não apenas preparar o estudante para resolver problemas específicos, mas também capacitá-lo a enfrentar situações novas de forma lógica e estruturada” Pólya (1995, p. 10). Esse método visa não só auxiliar os alunos na resolução de problemas, mas também desenvolver neles habilidades analíticas e uma postura autônoma na aprendizagem, características essenciais para o ensino significativo de matemática no 5º ano do Ensino Fundamental, mas também proporcionar uma visão heurística nesse componente. Em suas palavras, "o método da resolução de problemas ajuda os alunos a desenvolverem uma postura investigativa e autônoma, tornando-se capazes de pensar por si próprios e de aplicar o conhecimento matemático em situações diversas” Pólya (1995, p. 7).

3.3 Problemas x Exercícios: Entendendo as Diferenças.

3.3.1 Conceito de Problema Matemático e suas Implicações no Ensino.

Um problema matemático é uma situação que requer a aplicação de conhecimentos matemáticos para encontrar uma solução. Segundo Pólya (1957, p. 10),

> um problema é uma questão que não é imediatamente óbvia e que exige um processo de pensamento para ser resolvida. A principal diferença entre um problema e um exercício matemático reside no fato de que, enquanto o exercício geralmente é resolvido por meio da aplicação direta de técnicas previamente conhecidas, um problema desafia o raciocínio do indivíduo e exige a busca por novas abordagens e métodos.

Dessa forma, um problema matemático pode ser descrito como qualquer questão que não possui uma solução imediata ou óbvia e que desafia o raciocínio do indivíduo. Em contraste com os exercícios, que costumam ter soluções diretas e são projetados para praticar habilidades específicas, um problema matemático envolve a busca de soluções através de um processo de pensamento crítico e criativo. Como Pólya (1957, p. 7) explica, "um problema matemático é

uma questão que apresenta um desafio para o solucionador e que exige um processo de investigação e reflexão para encontrar uma solução."

Para que uma questão seja classificada como um problema, ela deve possuir características essenciais. Primeiro, deve haver uma situação ou pergunta não trivial, que não possa ser resolvida automaticamente com base em regras ou fórmulas conhecidas. Segundo a resolução do problema requer uma abordagem sistemática, onde o indivíduo deve utilizar estratégias variadas e, muitas vezes, desenvolver um plano para encontrar a solução. Terceiro, a solução deve ser baseada na aplicação de conceitos matemáticos relevantes, que podem incluir, mas não se limitam a aritmética, álgebra, geometria ou cálculo. Como Pólya (1957, p. 11) observa, "um problema matemático é aquele que não pode ser resolvido apenas pela aplicação direta de regras ou fórmulas. É necessário que o solucionador explore e desenvolva novas estratégias e métodos."

Além disso, os problemas matemáticos estimulam o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, permitindo ao aluno não apenas aplicar o conhecimento adquirido, mas também explorá-lo de forma mais profunda. A resolução de problemas matemáticos é, portanto, uma prática essencial na educação matemática, promovendo a capacidade de análise, síntese e aplicação de conceitos em contextos variados. Dewey (1938, p. 118) argumenta que

> o pensamento crítico e a resolução de problemas são fundamentais para a educação, pois permitem que os alunos não apenas apliquem conhecimentos previamente adquiridos, mas também investiguem e desenvolvam novas compreensões e habilidades.

Ao considerar a importância dos problemas matemáticos, fica evidente que eles não apenas desafiam e desenvolvem a habilidade de raciocínio dos alunos, mas também são cruciais para a formação de uma compreensão matemática profunda e flexível. A prática constante e a aplicação de métodos diversos capacitam os alunos a enfrentar problemas complexos e a aplicar conceitos matemáticos de forma inovadora e eficaz. Ponte (2004) define um problema matemático como "uma situação que exige um esforço cognitivo para ser resolvido e que permite a aplicação de estratégias variadas, com o objetivo de alcançar uma solução ou compreender um conceito matemático" (Ponte, 2004, p. 23). Essa definição destaca a natureza desafiadora dos problemas matemáticos e sua função crucial no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Castro (2007) complementa essa visão ao afirmar que

> problemas matemáticos são situações que desafiam o estudante a usar o conhecimento prévio e a desenvolver novas habilidades para alcançar uma solução. Eles são centrais no ensino de matemática, pois promovem a reflexão e a aplicação de conceitos" (Castro 2007, p. 45).

Portanto, os problemas matemáticos não apenas testam o conhecimento prévio dos alunos, mas também incentivam o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas. André (2010) acrescenta que "a definição de um problema matemático no contexto educacional vai além da dificuldade em resolver; trata-se de um instrumento para promover o pensamento crítico e a exploração de conceitos matemáticos" (André, 2010, p. 67). Assim, os problemas matemáticos são vistos como ferramentas pedagógicas que facilitam a compreensão profunda dos conceitos e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Polya (2004) foi um dos pioneiros na compreensão do conceito ao definir um problema matemático como "uma situação que requer uma solução e que não pode ser resolvida imediatamente pela aplicação de conhecimentos e procedimentos conhecidos" (Polya, 2004, p. 18). Esta definição reforça a ideia de que problemas matemáticos envolvem a aplicação de conhecimentos de maneira inovadora para chegar a uma solução. Analisando essas definições, é evidente que a concepção de um problema matemático é multifacetada. Ele pode ser enunciado em linguagem matemática e analisado por métodos matemáticos, constituindo uma tarefa que desafia o aluno a aplicar conceitos e técnicas de forma criativa e eficaz.

Em termos pedagógicos, os problemas matemáticos são ferramentas valiosas que os professores utilizam para engajar os alunos em práticas que favorecem a compreensão profunda dos conceitos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Assim, é possível concluir que, no contexto educacional, os problemas matemáticos são fundamentais não apenas para o aprendizado, mas também para a formação de cidadãos capazes de pensar criticamente e resolver situações complexas de forma eficaz.

3.3.2 Exercícios Matemáticos: Função e Limitações no Processo de Ensino

A distinção entre exercícios matemáticos e problemas matemáticos é essencial no ensino de matemática, uma vez que cada um cumpre uma função específica no desenvolvimento das habilidades dos alunos. Enquanto os exercícios se concentram na prática de algoritmos e rotinas já estabelecidas, os problemas demandam um processo mais complexo de interpretação e reflexão. Nesse sentido, conforme argumentam Ponte et al. (2009),

> é fundamental diferenciar exercícios de problemas, uma vez que os exercícios se concentram na aplicação de algoritmos e rotinas já

> conhecidas, enquanto os problemas exigem dos alunos um esforço de interpretação, reflexão e criatividade para a construção de novas soluções" (Ponte et al., 2009, p. 52).

Nessa perspectiva, exercícios matemáticos se caracterizam como atividades estruturadas que visam praticar e reforçar habilidades e procedimentos específicos. Geralmente baseados em um modelo ou padrão conhecido, esses exercícios têm soluções bem definidas.

De acordo com D'Ambrosio (2006, p.28)

> Os exercícios matemáticos são tarefas que visam a prática e a consolidação de técnicas específicas. Eles são frequentemente repetitivos e baseados em padrões ou modelos conhecidos, tendo como objetivo reforçar a compreensão e a aplicação de procedimentos matemáticos.

Por exemplo, um exercício pode solicitar que os alunos resolvam uma série de equações lineares utilizando uma fórmula ou método específico. A principal característica dos exercícios é seu foco na aplicação de técnicas e algoritmos previamente ensinados. Eles servem para consolidar o conhecimento e garantir que os alunos possam aplicar procedimentos corretamente.

Kemp (1987) ressalta que

> os exercícios são uma parte essencial do aprendizado matemático, pois permitem que os alunos pratiquem e internalizem as técnicas que lhes foram ensinadas. No entanto, é importante que essa prática seja acompanhada de uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos (p. 57).

No entanto, Skemp (1987) destaca a dualidade que existe no processo de aprendizado matemático: se por um lado, os exercícios desempenham um papel fundamental na prática e na internalização das técnicas que os alunos aprendem; por outro, enfatiza que a eficácia dessa prática está intrinsicamente ligada à compreensão profunda dos conceitos subjacentes. Polya (1945) enfatizava que "o ensino da matemática deve incluir, não apenas a aplicação de métodos, mas também a compreensão de suas razões". Isso sugere que, embora os exercícios sejam úteis para desenvolver letramento e proficiência matemática, não devem ser vistos como o único componente do ensino dessa disciplina.

Nesse contexto Dante (1998) ressalta que "a prática de exercícios deve ser acompanhada de reflexões sobre os conceitos que a sustentam, para que o aluno não apenas reproduza técnicas, mas compreenda o raciocínio que as fundamenta". Dessa forma é crucial que eles não apenas pratiquem rotinas, mas também explorem e compreendam as razões e as aplicações por trás dessas técnicas.

3.4 Resolução de Problemas como proposta metodológica

A partir da década de 1980, a Resolução de Problemas se tornou um dos métodos de ensino mais proeminentes no campo da Educação Matemática, tendo como principal pesquisador e referência George Pólya. O autor, por meio de suas obras e contribuições teóricas, destacou a importância de não apenas ensinar técnicas e algoritmos matemáticos, mas também desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar de forma autônoma, enfrentar desafios e buscar soluções criativas para problemas que não possuem respostas imediatas. Segundo Pólya (1975, p.15), "ensinar a resolver problemas é ensinar a pensar", e, para isso, é fundamental criar situações em que os alunos se envolvam ativamente no processo de encontrar soluções, de modo que compreendam a matemática como um campo dinâmico e desafiador.

De acordo com Onuchic e Allevato (2014, p.15),

> a resolução de problemas emergiu como uma abordagem central no ensino de Matemática a partir da década de 1980, impulsionada pelas contribuições de George Pólya, que enfatizou a importância de ensinar os alunos a pensar e a desenvolver estratégias para solucionar questões complexas.

Embora o destaque tenha surgido nessa época, os estudos sobre resolução de problemas matemáticos de Pólya já eram desenvolvidos décadas antes, evidenciando sua influência duradoura na Educação Matemática. Conforme Dante (2018, p.34), a metodologia de resolução de problemas "tem o potencial de transformar a sala de aula em um ambiente investigativo, no qual o erro não é visto como falha, mas sim como uma etapa essencial do processo de aprendizagem".

Sob uma perspectiva didática, o uso da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática visa a uma ação pedagógica intencional, que define e caracteriza uma abordagem diferenciada de ensino, reforçando o contexto histórico em que a resolução de problemas tem sido uma prática constante e essencial para a humanidade ao longo dos séculos. Nesse sentido,

> resolver problemas é uma atividade inerente ao ser humano, que busca respostas para as questões que surgem ao longo de sua história, sendo essa prática fundamental não apenas para o desenvolvimento do conhecimento matemático, mas também para a construção de saberes em diversos contextos sociais e culturais (D'Amore, 2005, p. 27).

Assim, a Resolução de Problemas não se limita ao ambiente escolar, mas abrange um amplo espectro de situações cotidianas, evidenciando sua relevância no desenvolvimento do raciocínio lógico, crítico e criativo. Desde a Antiguidade, enfrentar e resolver problemas

complexos esteve presente no desenvolvimento de diversas civilizações, tanto no campo matemático quanto em outros contextos, e isso demonstra como essa prática sempre esteve ligada ao avanço do conhecimento e da compreensão do mundo ao nosso redor. Segundo Pólya (1975, p.8), “resolver problemas é um esforço da mente humana para dominar a situação e, por meio dela, ampliar seus próprios horizontes”.

No contexto educacional, a Resolução de Problemas se destaca por oferecer oportunidades para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas, permitindo que o estudante não apenas resolva uma questão, mas compreenda os processos envolvidos e seja capaz de transferir esse conhecimento para outras situações. Segundo D’Amore (2005, p.62), “a resolução de problemas contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual e da capacidade de raciocínio lógico, possibilitando que os alunos avancem em seu próprio ritmo e estilo de aprendizagem”. Além disso, a metodologia fomenta o pensamento crítico, a autonomia e a capacidade de argumentação, uma vez que o aluno precisa justificar suas respostas e discutir suas estratégias com os colegas, promovendo um ambiente de aprendizado colaborativo e investigativo.

Nesse sentido, ao adotar a Resolução de Problemas como metodologia, o professor assume o papel de mediador e facilitador do processo de ensino-aprendizagem, incentivando os estudantes a formular hipóteses, testar diferentes abordagens e refletir sobre os resultados obtidos. Para que essa abordagem seja efetiva, é necessário que o educador proporcione um ambiente desafiador, onde os alunos se sintam encorajados a explorar suas próprias ideias e a se engajar em um processo de investigação contínua. Como afirma Dante (2018, p. 37), “o papel do professor é promover situações que exijam dos alunos o uso de diferentes estratégias para solucionar problemas, permitindo que desenvolvam habilidades de análise, síntese e avaliação”. Assim, a resolução de problemas deixa de ser apenas uma técnica didática e se torna uma filosofia de ensino, que busca formar sujeitos críticos, capazes de aplicar conhecimentos matemáticos em contextos variados e solucionar problemas de forma criativa e eficiente.

Pólya (1975), ao estruturar seu método para a resolução de problemas, apresentou um esquema de quatro etapas que podem ser utilizadas como guia para os alunos: compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e revisar o processo. Essas etapas são universais e podem ser adaptadas para resolver questões em diferentes níveis de complexidade. Segundo Pólya, o processo de resolução de problemas é iterativo e requer que os solucionadores aprendam a lidar com a incerteza, a explorar novas alternativas e a manter a persistência diante das dificuldades. Como aponta o autor, “a habilidade para resolver problemas é, antes de tudo,

um treinamento de raciocínio lógico e crítico, que deve ser incentivado e aprimorado ao longo de toda a vida acadêmica e pessoal" (Pólya, 1975, p. 28).

Portanto, a Resolução de Problemas se consolida como uma abordagem metodológica que vai além do simples ensino de conteúdos matemáticos, pois visa a formação integral dos estudantes. Pólya (1995, p.????) afirma, "A essência da resolução de problemas é ter a coragem de fazer perguntas e a paciência para buscar as respostas". Ao colocá-los como protagonistas de seu próprio aprendizado, cultivando a essência da curiosidade e persistência, estimula o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para a vida acadêmica e pessoal, alinhando-se aos princípios de uma educação que valoriza a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Como coloca Pólya (1975, p. 3), "o objetivo mais elevado da educação é não apenas transmitir conhecimento, mas preparar os alunos para pensar, para raciocinar e para enfrentar, por si mesmos, os desafios que encontrarão em suas vidas".

METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção, detalhamos os métodos que fundamentaram a condução desta pesquisa, incluindo os procedimentos de coleta e análise de dados. Descrevemos os métodos que norteiam a formação do corpus da pesquisa, conduzida sob uma abordagem qualitativa. Segundo Denzin e Lincoln (2018), a pesquisa qualitativa "envolve um enfoque interpretativo e naturalista sobre o mundo, o que significa que os pesquisadores estudam os fenômenos em seus ambientes naturais, procurando dar sentido ou interpretar os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhes atribuem". Essa abordagem permite uma compreensão mais profunda e holística, considerando as perspectivas e experiências dos participantes. A pesquisa qualitativa valoriza a complexidade dos fenômenos sociais, incentivando uma análise rica e detalhada dos dados coletados. Este método é particularmente útil para explorar questões onde os significados subjetivos e os contextos culturais são fundamentais para a compreensão dos resultados. Conforme afirma Creswell (2007), a pesquisa qualitativa é "fundamentalmente interpretativa, o que significa que o pesquisador faz uma interpretação dos dados". Além disso, adotamos a perspectiva da Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (1977), para a formação e análise dos dados.

Para atender aos objetivos geral e específico desta pesquisa, foi oferecida uma formação em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Pontes e Lacerda, intitulada: "Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental". O curso formativo foi direcionado aos professores regentes das turmas do 5° ano da rede municipal de Pontes e Lacerda e coordenadores que acompanham. A formação foi devidamente institucionalizada pela SEMEC – Secretaria Municipal de Educação de Pontes e Lacerda e pela DRE – Diretoria Regional de Educação de Pontes e Lacerda, e foi elaborada e implementada pela Formadora de Matemática, Andréia Francisca Coelho Nascimento, que é a pesquisadora desse trabalho.

4.1. Estrutura Metodológica e Abordagem da Pesquisa

A metodologia adotada nesta pesquisa segue uma abordagem qualitativa. Por envolver a coleta de dados diretamente dos sujeitos estudados, ela se caracteriza como uma pesquisa empírica. A pesquisa empírica, também conhecida como pesquisa de campo, distingue-se pela necessidade de comprovação prática, geralmente realizada por meio de experimentos ou observações diretas em contextos específicos para a coleta de dados. De acordo com Yin (2018),

"a pesquisa empírica envolve a coleta de evidências do mundo real, que são então analisadas e interpretadas para gerar conclusões" (p. 15).

Dessa forma, a pesquisa empírica tem a função de fundamentar e validar o que foi apresentado conceitualmente. Segundo Marconi e Lakatos (2003), "a pesquisa empírica é aquela que busca dados diretamente na realidade observável e mensurável, por meio de métodos como a observação e a experimentação, visando uma análise prática dos fenômenos" (p. 41).

A observação e experimentação empíricas oferecem dados essenciais para a sistematização da teoria, proporcionando maior concretude às argumentações. Isso é especialmente importante quando se busca testar hipóteses relacionadas a relações de causa e efeito.

Para compreender o objeto investigado, adotamos a perspectiva de acordo com Stake (1995), que afirma: “A pesquisa qualitativa é mais descritiva do que conclusiva, pois busca entender o fenômeno em sua totalidade”. Assim, o pesquisador interpreta e obtém conclusões a partir dos dados coletados. Utilizaremos tabelas e quadros demonstrativos para auxiliar na descrição e interpretação dos dados provenientes das respostas dos professores que lecionam matemática para as turmas do 5° ano e participaram do curso de formação sobre Resolução de Problemas Matemáticos.

Segundo Patton (2002), na pesquisa qualitativa, os dados coletados em contexto natural, juntamente com a interação com esse meio, resultam na construção de repertórios de significados. A abordagem qualitativa também é denominada naturalista, pois o pesquisador frequenta os locais onde os fenômenos ocorrem naturalmente, incidindo os dados coletados nos comportamentos naturais das pessoas.

Para delinear compreensões a respeito do objetivo da pesquisa, utilizamos a pesquisa qualitativa, que visa descrever e interpretar a perspectiva dos participantes em relação ao objeto investigado. Conforme Lüdke e André (1986, p. 28), "a pesquisa qualitativa [...] enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes".

Nesta perpectiva, constatamos que a abordagem qualitativa é adequada para a natureza da presente pesquisa. Dentre as diversas modalidades de pesquisa qualitativa, definimos a pesquisa descritiva como a mais apropriada para nossa investigação. Segundo Gil (2008), essa modalidade descritiva “é comumente utilizada por pesquisadores sociais preocupados com a

aplicação prática". Além disso, ele destaca que "pesquisas descritivas vão além da simples identificação de relações entre variáveis, buscando determinar a natureza dessas relações".

Ainda neste contexto, cito também Flick (2009):

> A dicotomia entre quantitativo e qualitativo, como julgamento de valor científico, não se sustenta, mas isso não significa negar que as perspectivas metodológicas em cada caso são diferentes em suas características, métodos e propósitos. No entanto, as exigências de validade e consistência interna e externa são aplicáveis a ambas as abordagens (FLICK, 2009, p. 12).

Flick (2009) também observa que os conceitos de quantidade e qualidade não são totalmente dissociados e opostos:

> Epistemologicamente, quantidade é uma interpretação, uma tradução, um significado atribuído à magnitude com que um fenômeno se manifesta. Ela precisa ser interpretada qualitativamente, pois, em si, seu significado é restrito. Por outro lado, a apreciação de uma qualidade depende da manifestação do fato, evento ou ocorrência em certo nível de magnitude. Ausências também são apreciadas em ambos os casos. (Flick, 2009, p. 13).

A autora acrescenta que "Pensando dialeticamente, qualidade e quantidade formam uma relação dialógica em que uma gera a outra e se influenciam mutuamente". Flick (2009) argumenta também que outro aspecto a considerar é que as mensurações quantitativas, tanto quanto as tematizações ou categorizações qualitativas (elaboradas com base em observações, entrevistas, questionários abertos, depoimentos, etc.), são aproximações do fenômeno a ser estudado e do problema levantado, não sendo o próprio fenômeno.

4.2 Pesquisa-Formação

A pesquisa-formação é uma abordagem metodológica que une os processos de pesquisa e de formação contínua, visando a construção e aprimoramento do conhecimento em contextos educacionais e profissionais. Esta metodologia não apenas investiga e analisa práticas e teorias, mas também promove o desenvolvimento e a transformação dos participantes através de um processo reflexivo e colaborativo. Como afirmam Pimenta e Lima (2011, p. 45),

> "A pesquisa-formação é um processo que une a investigação científica e a formação contínua dos participantes, com o objetivo de promover mudanças significativas nas práticas e desenvolver um conhecimento que seja ao mesmo tempo teórico e aplicável ao contexto educacional e profissional."

A pesquisa-formação se destaca por integrar a prática investigativa com o desenvolvimento profissional, criando um ciclo dinâmico de aprendizagem e melhoria contínua. De acordo com Nóvoa (1995, p. 52), "A pesquisa-formação é um modelo que se

baseia na articulação entre a prática investigativa e a formação contínua, promovendo um processo de construção de conhecimento que está intimamente ligado à prática e à reflexão crítica."

É um método que visa gerar conhecimento aplicável e promover mudanças significativas nas práticas educativas e profissionais. Segundo Egry (2007), a pesquisa-formação se caracteriza pela busca de soluções para problemas reais enfrentados pelos profissionais, ao mesmo tempo em que esses profissionais se engajam em um processo de aprendizado e autoavaliação. Esta abordagem permite que o pesquisador e o participante estejam simultaneamente envolvidos na criação e aplicação de conhecimento, o que enriquece a prática profissional e contribui para a melhoria contínua da formação. Como destaca Schön (1991, p. 35), "O processo de reflexão sobre a prática e a integração do conhecimento gerado na prática investigativa e formativa são fundamentais para o aprimoramento contínuo das práticas profissionais e educativas."

Dessa forma, a pesquisa-formação oferece uma oportunidade única para que a construção de conhecimento seja um esforço colaborativo que beneficia tanto o desenvolvimento individual quanto o coletivo. Os principais objetivos da pesquisa-formação incluem a melhoria das práticas educativas, a reflexão crítica sobre os processos formativos e a construção de conhecimentos que sejam diretamente aplicáveis e relevantes para os contextos em que são desenvolvidos. Conforme aponta Nóvoa (1992, p. 83), "A pesquisa-formação visa transformar práticas educativas e formar profissionais reflexivos, promovendo a reflexão crítica e a construção de saberes que sejam significativos e aplicáveis aos contextos reais de ensino." Assim, essa abordagem metodológica não apenas busca a inovação na prática educativa, mas também a formação contínua e adaptada às necessidades reais dos educadores e dos contextos em que atuam. A pesquisa-formação busca, portanto, alinhar a teoria e a prática, promovendo uma formação que seja ao mesmo tempo prática e teoricamente fundamentada.

A metodologia de pesquisa-formação é guiada por princípios constitutivos que garantem a integração entre o processo de investigação e o desenvolvimento formativo. Um dos princípios fundamentais é a interatividade e colaboração, que valoriza a participação ativa dos sujeitos envolvidos. Esse princípio promove a colaboração entre pesquisadores e participantes, criando um ambiente de aprendizado mútuo e garantindo que o conhecimento gerado seja relevante e aplicável. A interatividade permite a construção coletiva de soluções e a reflexão crítica sobre práticas e resultados. Como destaca Cunha (2017), "A colaboração efetiva entre pesquisadores e participantes é crucial para o sucesso da pesquisa-formação, pois possibilita a

co-criação de conhecimentos que atendem às necessidades reais dos envolvidos e favorece um aprendizado mais profundo e significativo."

Outro princípio essencial é a reflexividade e crítica, que exige uma atitude reflexiva e crítica tanto dos participantes quanto dos pesquisadores. A reflexão contínua sobre práticas e resultados é crucial para o aprimoramento do conhecimento e das práticas formativas. Como destaca Schön (1983), "A reflexão crítica permite que os participantes compreendam suas próprias práticas e desenvolvam novas abordagens para enfrentar problemas e desafios." Essa abordagem reflexiva não apenas promove uma compreensão mais profunda das práticas existentes, mas também facilita a adaptação e a inovação nas práticas educacionais e profissionais. Segundo o estudo de Pimenta e Lima (2010), "A capacidade de reflexão crítica é fundamental para a melhoria contínua e para a transformação das práticas educativas, pois permite a análise e a revisão das abordagens utilizadas."

A contextualização e aplicabilidade também são aspectos importantes da pesquisa-formação. Esta abordagem enfatiza a importância de situar o conhecimento gerado no contexto específico onde ele será aplicado. A investigação deve considerar as particularidades do ambiente educativo ou profissional, buscando soluções concretamente aplicáveis. A contextualização é essencial para garantir que o conhecimento produzido seja útil e relevante para os desafios enfrentados pelos participantes (Sacristán, 2000). Como observa Libâneo (2001), "A pesquisa deve estar intimamente alinhada ao contexto onde será aplicada, garantindo que as soluções desenvolvidas sejam não apenas teoricamente válidas, mas também práticas e adaptáveis às realidades locais."

Finalmente, a formação contínua e desenvolvimento pessoal caracteriza a pesquisa-formação como um ciclo contínuo de aprendizado e desenvolvimento. A metodologia não se limita a um processo pontual de investigação, mas promove a formação contínua dos participantes, permitindo que eles se desenvolvam profissional e pessoalmente por meio da participação ativa na pesquisa e na aplicação dos conhecimentos adquiridos (Ponte, 2012).

Dessa forma, a pesquisa-formação é uma metodologia poderosa que combina investigação científica com prática formativa, oferecendo um meio eficaz de desenvolvimento profissional e aprimoramento das práticas educativas. Seus princípios constitutivos — interatividade, reflexividade, contextualização e formação contínua — asseguram que o processo seja dinâmico e aplicável às realidades dos participantes, gerando conhecimento relevante e promovendo um ciclo contínuo de aprendizado e crescimento pessoal e profissional.

4.3 Contexto Prático da Pesquisa - Formação

A formação, em parceria com a SEMEC- Secretaria de Educação Municipal de Pontes e Lacerda e DRE- Diretoria Regional de Educação de Pontes e Lacerda – denominado: Resolução de problemas Matemáticos para o 5° ano - se constitui como um espaço importante para a Formação Continuada dos Professores em serviço nas escolas e regentes nas turmas do 5° ano. Assim os professores tiveram a oportunidade de se aperfeiçoar para posteriormente implementar em suas práticas pedagógicas metodologias diferenciadas e processos sobre a resolução de problemas matemáticos.

Sob a coordenação da pesquisadora e em parceria com a COFOR - Coordenadoria de Formação Continuada da DRE de Pontes e Lacerda, o curso atendeu ao ofício da SEMEC n° 016, de 13 de março de 2023. Esse trabalho conjunto proporcionou uma formação sólida e consistente, fortalecendo as práticas pedagógicas dos professores participantes.

A formação em questão foi realizada de forma 100% presencial, com encontros semanais de 2 horas cada, totalizando 20 encontros e uma carga horária total de 40 horas. Baseou-se nos princípios da Resolução de Problemas segundo George Pólya, utilizando como referência os descritores da matriz de referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica -SAEB e relacionando s à resolução de problemas matemáticos. Os descritores abordados foram:

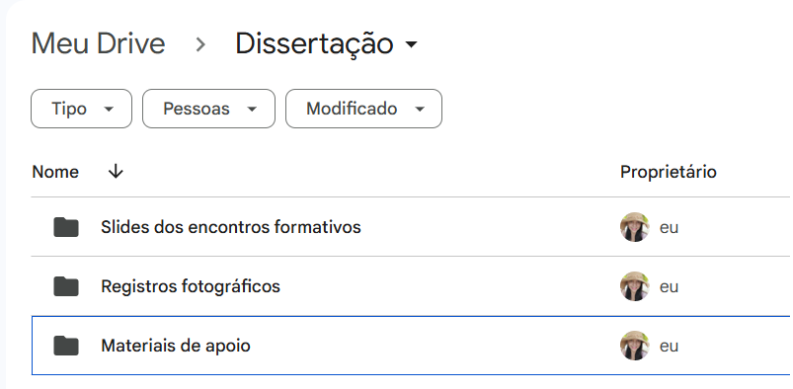
- D8 – Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.
- D9 – Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.
- D14 – Identificar a localização de números naturais na reta numérica.
- D15 – Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens.
- D16 – Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial.
- D17 – Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.
- D18 – Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais.
- D19 – Resolver problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa).

- D20 – Resolver problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.
- D21 – Identificar diferentes representações de um mesmo número racional.
- D22 – Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica, do Sistema de Avaliação da Educação Básica.

A formação priorizou práticas que favorecem um ensino significativo e que possam ser executadas de acordo com a realidade do município de Pontes e Lacerda e as modalidades das escolas às quais os professores pertencem. Os momentos formativos, integralmente presencial, disponibilizaram amplamente recursos físicos e digitais, compartilhados via grupos digitais em redes sociais.

Todos os recursos pedagógicos utilizados durante as formações, incluindo slides para apresentação, textos de apoio, materiais concretos e atividades práticas, foram organizados em um drive virtual, o qual está disponível para consulta por meio do https://drive.google.com/drive/folders/11SNPOag_SpLOWKsTvltTuRY7NEmH1Nki?usp=drive_link.

Figura 2: Acervo digital com os recursos e documentos aplicados durante a formação.



Fonte: Acervo pessoal (2024)

No quadro a seguir, apresentamos a estrutura dos encontros formativos, que ocorreram de 08 de maio de 2023 a 18 de setembro de 2023. Foram realizados 20 encontros, cada um com duração de 2 horas, totalizando uma carga horária de 40 horas. Ao final, os professores participantes receberam um certificado correspondente a essas 40 horas de formação.

Quadro 1– Cronograma dos Encontros formativos

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES		
Data	**Encontros Formativos**	**Horário**
08/05	Formação: O que é resolução de problemas?	17:00h às 19:00h
15/05	Formação: Métodos de Resolução de problemas.	17:00h às 19:00h
22/05	Formação: Métodos de Resolução de problemas.	17:00h às 19:00h
29/05	Formação: Estabelecendo relações entre unidades de medida de tempo.	17:00h às 19:00h
05/06	Formação: Estabelecendo relações entre unidades de medida de tempo.	17:00h às 19:00h
12/06	Formação: Estabelecendo relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.	17:00h às 19:00h
26/06	Formação: Identificando a localização de números naturais na reta numérica	17:00h às 19:00h
03/07	Formação: Reconhecendo a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens.	17:00h às 19:00h
10/07	Formação: Reconhecendo a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial.	17:00h às 19:00h
17/07	Formação: Calculando o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.	17:00h às 19:00h
24/07	Formação: Calculando o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais.	17:00h às 19:00h
31/07	Formação: Resolvendo problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa).	17:00h às 19:00h
07/07	Formação: Resolvendo problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa).	17:00h às 19:00h
14/07	Formação: Resolvendo problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.	17:00h às 19:00h
07/08	Formação: Resolvendo problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.	17:00h às 19:00h
14/08	Formação: Resolvendo problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.	17:00h às 19:00h
21/08	Formação: Identificando diferentes representações de um mesmo número racional.	17:00h às 19:00h
28/08	Formação: Identificando a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica, do Sistema de Avaliação da Educação Básica.	17:00h às 19:00h
11/08	Formação: Identificando a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica, do Sistema de Avaliação da Educação Básica.	17:00h às 19:00h
18/09	Culminância	17:00h às 19:00h

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A certificação dos participantes da formação, incluindo a formadora e os cursistas, foi responsabilidade da equipe técnica da Secretaria de Educação Municipal (SEMEC) do Município de Pontes e Lacerda, que o fez posterior ao término desse ciclo formativo.

Participaram da formação 28 profissionais da educação, incluindo um coordenador por escola, professores regentes das turmas do 5º ano, um representante da COFOR, um membro da DRE de Pontes e Lacerda, e um representante da SEMEC de Pontes e Lacerda. Os professores inscritos pertenciam a sete escolas municipais que oferecem a etapa do 5º ano, sendo cinco delas localizadas na zona urbana e duas na zona rural. A seguir, apresenta-se a Tabela 1, que demonstra o quantitativo de cursistas por escola e/ou por órgão da educação.

Tabela 1 – Participantes do Curso de Extensão por Escola

Nº	Escola	Frequência
1	Escola Municipal Sanária Silvéria de Souza	4
2	Escola Municipal Vale do Guaporé	4
3	Escola Municipal Professora Rosilei Pereira dos Santos	5
4	Escola Municipal Alcides Franco da Rocha	4
5	Escola Municipal Antonio Carlos de Brito	4
6	Escola Municipal Cirila Francisca da Silva	2
7	Escola Municipal Arlindo Antônio Nogueira	2
8	DRE/Pontes e Lacerda	1
9	SEMEC/Secretaria Municipal de Educação	2
	Total	28

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

A tabela 1 apresentada detalhou a quantidade de profissionais de cada escola municipal do município de Pontes e Lacerda que participaram da formação no ano de 2023.

4.3.1 A jornada formativa

Durante os encontros formativos, tivemos a oportunidade de acompanhar relatos dos professores cursistas no que diz respeito a aplicabilidade das propostas apresentadas com os alunos das escolas. A formação se estendeu por cinco meses, tempo que permitiu ajustes necessários ao longo do processo.

O percurso de formação estabeleceu uma conexão entre conceitos teóricos e práticas pedagógicas, utilizando tanto recursos concretos quanto ferramentas digitais. Ao longo do processo, além dos métodos apresentados, também foram discutidas práticas que poderiam ser adaptadas à realidade de cada escola de maneira a favorecer um ensino de matemática significativo. A formação incluiu também apresentações, reflexões e discussões sobre a resolução de problemas e a importância dessa abordagem heurística na matemática. Todo o

conteúdo estava alinhado com os documentos curriculares de referência, como a BNCC e o DRC/MT, bem como com documentos precedentes, como os PCNs.

Essa proposta visou ampliar a compreensão da resolução de problemas, proporcionando aos professores uma perspectiva metodológica viável para implementação nas aulas de matemática do 5º ano. Além disso, buscamos expandir os horizontes e demonstrar a aplicabilidade da resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento.

No primeiro encontro, iniciou-se com uma dinâmica de apresentação, proporcionando aos participantes a oportunidade de se conhecerem, o que foi fundamental para criar um ambiente colaborativo. Ainda nesse primeiro encontro, abordou-se o conceito de resolução de problemas, destacando sua diferença em relação aos exercícios de fixação matemática. Esse momento foi especialmente enriquecedor para a troca de experiências e para o entendimento inicial do conceito de resolução de problemas.

Figura 2: Registro fotográfico do primeiro encontro formativo



Fonte: acervo pessoal (2023)

Nos encontros seguintes, especificamente no segundo e terceiro, foram exploradas as metodologias de resolução de problemas e suas abordagens, com referências a documentos curriculares nacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Referencial Curricular do Mato Grosso (DRC/MT), além dos documentos anteriores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Durante o terceiro encontro, foram apresentados métodos específicos para resolução de problemas matemáticos, com ênfase no método de George Pólya e suas aplicações pedagógicas

Figura 3: Registro fotográfico do Terceiro encontro formativo



Fonte: acervo pessoal (2023)

Do terceiro ao décimo sexto encontro formativo, conforme demonstrado no cronograma, abordaram-se descritores específicos da matriz de avaliação SAEB. Em cada encontro, discutia-se o conceito relacionado a cada descritor, sua fundamentação teórica e sua aplicação por meio de resolução de problemas matemáticos. As atividades foram desenvolvidas de forma expositiva e interativa, utilizando-se apresentações orais, materiais concretos, recursos digitais e promovendo momentos de reflexão, troca de experiências e discussão sobre a importância da abordagem heurística na matemática. Houve também momentos específicos em que os cursistas puderam compartilhar experiências práticas de sala de aula, discutindo como haviam aplicado propostas da formação em suas práticas pedagógicas.

Figura 4: Professores cursistas utilizando materiais concretos



Fonte: acervo pessoal (2023)

Durante o período da formação, foi criado um grupo no WhatsApp para que os cursistas pudessem compartilhar fotos e relatos de suas práticas em sala de aula, fomentando um ambiente de apoio mútuo e acompanhamento contínuo das atividades formativas.

Figura 5: Prática Pedagógica Inspirada na Formação: Resolução de Problemas



Fonte: acervo pessoal (2023)

No último encontro, realizou-se uma culminância, onde os cursistas tiveram a oportunidade de expor seus trabalhos desenvolvidos ao longo da formação, bem como socializar as práticas aplicadas em sala de aula. Esse momento serviu não apenas para confraternização, mas também para a valorização e reconhecimento das aprendizagens e práticas inovadoras adotadas pelos participantes.

4.4 Métodos de Coleta de Dados

Para coletar os dados, utilizamos dois Questionários online. Sendo o Questionário 1 disponível em: https://forms.gle/heEkNZE4HakgLTcW9 respondido por 28 profissionais da educação participantes, e o Questionário 2 disponível em: https://forms.gle/xzFPydjkV6MYobsy7 respondido pelos mesmos 28 profissionais da educação participantes.

A coleta de dados foi realizada em dois momentos distintos. No primeiro e segundo encontro presencial, os docentes foram submetidos ao Questionário 1, destinado à caracterização dos participantes da pesquisa. Além disso, posterior a realização do curso de formação continuada sobre "Resolução de Problemas Matemáticos: Influências na Prática Pedagógica de Professores do 5º Ano da Rede Municipal de Pontes e Lacerda", os participantes foram convidados a preencher o Questionário 2 para registrar suas conclusões em relação ao curso.

4.4.1 Utilização de Questionários como Procedimento de Coleta de Dados

A técnica de questionários é amplamente reconhecida por sua eficácia na obtenção de informações sistemáticas e detalhadas de um grande número de participantes, como exemplificado por esta pesquisa, que envolveu 28 cursistas. De acordo com Gil (2008, p. 122)

> Os questionários são uma das técnicas mais utilizadas em pesquisas sociais, pois permitem a coleta de um grande volume de dados de maneira padronizada e sistemática, possibilitando a análise quantitativa de informações provenientes de um número significativo de participantes.

Nesta perspectiva, o questionário desenvolvido para a presente pesquisa foi projetado com base nos objetivos gerais e específicos do estudo, com o intuito de avaliar as percepções dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental acerca da resolução de problemas matemáticos e de suas experiências. Lakatos e Marconi (2003, p.43) afirmam que

> a construção de um questionário deve estar alinhada aos objetivos da pesquisa, permitindo que as questões abordem de forma eficaz os aspectos relevantes do estudo, assegurando a coleta de dados que reflitam com precisão as percepções e experiências dos respondentes.

Com isso em mente, as questões do questionário foram elaboradas cuidadosamente para abranger aspectos como a identificação pessoal dos cursistas, suas percepções e conhecimentos sobre a resolução de problemas, bem como reflexões pós-formação sobre o conteúdo, a metodologia empregada e o impacto percebido na prática profissional. A estrutura do questionário inclui uma combinação de perguntas fechadas, de múltipla escolha e abertas. De acordo com Fink (2013, p. 64)

> a elaboração de um questionário eficaz exige uma abordagem cuidadosa, que deve considerar a diversidade dos formatos de perguntas para capturar a complexidade dos fenômenos estudados. A combinação de perguntas fechadas e abertas proporciona uma visão mais abrangente e detalhada das percepções e experiências dos participantes, permitindo uma análise mais completa e rica dos dados.

Essa combinação de formatos de perguntas foi selecionada para garantir uma coleta de dados que permita uma análise detalhada e multifacetada das experiências dos cursistas. As perguntas fechadas, organizadas em formatos como múltipla escolha, foram projetadas para permitir a quantificação das respostas e facilitar a análise estatística futura dos dados. Essa abordagem visa identificar padrões e tendências nas percepções dos professores em relação à resolução de problemas matemáticos e à formação continuada. Por outro lado, as perguntas abertas foram estrategicamente incluídas para possibilitar que os cursistas expressem suas opiniões de maneira mais detalhada e pessoal.

Na perspectiva de Triviños (1987, p. 146)

> um questionário bem elaborado, em conformidade com os objetivos da pesquisa, permite a obtenção de dados que refletem com precisão as experiências e percepções dos participantes, proporcionando uma base sólida para a análise e interpretação dos resultados.

Assim, espera-se que o questionário capture tanto dados quantitativos quanto insights qualitativos, fornecendo uma base robusta para a análise das experiências e percepções dos professores.

A coleta de dados será realizada utilizando a plataforma online Google Forms para a distribuição e resposta dos questionários. Esta abordagem visa garantir a participação efetiva dos cursistas, além de simplificar a organização e análise dos dados. Após a coleta, os dados serão analisados utilizando técnicas de análise de conteúdo, com foco na identificação de padrões e tendências nas respostas, oferecendo insights valiosos sobre a eficácia da formação.

O Questionário 1, aplicado durante o primeiro e segundo encontros presenciais, teve como objetivo conhecer os participantes da pesquisa, coletando dados demográficos e informações profissionais.

Quadro 2 – Primeira Parte do Questionário da Pesquisa: Identificação pessoal dos sujeitos da pesquisados

1. Qual a sua função na escola?
( ) Professor
( ) Coordenador
( ) Outros

2. Qual foi o curso superior que você fez na formação inicial?

3. Qual a universidade que você concluiu a sua formação inicial?

4. Qual seu maior nível de escolaridade?
( ) Graduação
( ) Especialização
( ) Mestrado
( ) Doutorado
( ) Outro

5. Qual é o seu tempo de experiência na docência?
( ) até 5 anos
( ) 6 a 10 anos
( ) 11 a 15 anos
( ) 16 a 20 anos
( ) 21 a 25 anos
( ) 26 a 30 anos
( ) mais de 30 anos

6. Você atua como Professor (a)?

( ) Efetivo
( ) Interino
( ) Efetivo e Interino

7. Qual a sua carga horária de trabalho semanal?
( ) até 20h
( ) de 21h a 40h
( ) de 41h a 60h

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023)

Por fim, o Questionário 2, aplicado ao término do curso, buscou registrar as percepções dos participantes sobre o impacto da formação em suas práticas pedagógicas.

Quadro 3 – Segunda Parte do Questionário da Pesquisa: Análise da Formação Continuada em Resolução de Problemas Matemáticos para Professores do 5º Ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Pontes e Lacerda

1. Como você avalia a formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho?
( ) Excelente
( ) Boa
( ) Razoável
( ) Ruim
2. Com que frequência você utiliza a resolução de problemas em suas aulas de matemática?
( ) Sempre
( ) Frequentemente
( ) Ocasionalmente
( ) Raramente
( ) Nunca

3. Como você avalia seu conhecimento sobre estratégias de resolução de problemas matemáticos após a formação?

( ) Excelente
( ) Bom
( ) Razoável
( ) Ruim

4. Qual foi a parte mais útil da formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental I, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho?
( ) Estratégias de ensino
( ) Recursos didáticos
( ) Estudos de caso
( ) Discussões em grupo
( ) Outras (especificar) _____

5. Qual foi a parte menos útil da formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental I, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho?
( ) Estratégias de ensino
( ) Recursos didáticos
( ) Estudos de caso
( ) Discussões em grupo
( ) Outras (especificar)

6. Descreva sua experiência ao desenvolver uma aula utilizando os princípios discutidos na formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental- Anos iniciais, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho. Como foi a implementação em sala de aula com os alunos do 5º ano?

7. Considerando que a BNCC relaciona a resolução de problemas como uma estratégia de ensino em matemática, como você avalia que a formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental- Anos iniciais, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho, contribuiu para que você incorporasse essa estratégia em sua prática pedagógica?

8. De que maneira a formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental- Anos iniciais, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho, influenciou sua visão sobre a importância de abordar a resolução de problemas de maneira estruturada e estratégica?

9. Com base nas discussões realizadas durante a formação sobre o método de George Polya e as experiências nas oficinas sobre suas etapas, de que maneira a resolução de problemas matemáticos pode beneficiar sua prática pedagógica ao ensinar matemática para turmas do 5º ano?

10. Relate sua experiência ao receber formação sobre resolução de problemas matemáticos com uma formadora que não é pedagoga, mas sim professora da área específica de Matemática.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024)

Uma observação importante sobre o questionário refere-se à pergunta: "Relate sua experiência ao receber formação sobre resolução de problemas matemáticos com uma formadora que não é pedagoga, mas sim professora da área específica de Matemática." Essa questão não visa desvalorizar a atuação do pedagogo, nem exaltar a habilitação específica em Matemática. Sua inclusão na pesquisa foi motivada por um comentário ocorrido durante o planejamento da formação junto à equipe da Secretaria Municipal de Educação. Uma das profissionais da equipe expressou preocupação sobre a recepção dos professores cursistas, considerando que estavam habituados a formações conduzidas por pedagogos. Essa reflexão gerou na pesquisadora uma curiosidade acadêmica acerca de possíveis percepções

diferenciadas dos professores, levando à inserção da pergunta para explorar se, e de que modo, a formação ministrada por uma especialista em Matemática influenciaria a experiência dos participantes.

4.5 Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa, conforme mencionado anteriormente, foram profissionais da educação da rede municipal de Pontes e Lacerda, atuantes em turmas do 5º ano, bem como coordenadores e membros da Secretaria Municipal de Educação. O Questionário 1 foi disponibilizado em https://forms.gle/nhquJcm6pULBRmjg8 e foi respondido por 28 professores cursistas. Da mesma forma, o Questionário 2 esteve acessível em https://forms.gle/prerr7VPdT2X9zmX8 e também foi respondido pelos mesmos 28 professores participantes.

A seguir, apresentamos na Tabela 2 a descrição das características dos 28 professores cursistas que responderam ao primeiro questionário do curso de extensão.

Tabela 2: Atribuição na escola

Participantes	Frequência	Percentual Aproximado
Professores	22	78,6%
Coordenadores	4	14,3%
Outros	2	7,1%
Total	28	100,0%

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Com base na Tabela 2, identificamos que 78,6% dos participantes são professores regentes das turmas do 5º ano, enquanto 14,3% ocupam a função de coordenadores nas escolas municipais de Pontes e Lacerda. Considerando que há sete escolas municipais, observa-se que não houve um representante da coordenação por escola. Os 7,1% restantes se classificaram como "outros", correspondendo a professores que atuam na Secretaria Municipal de Educação de Pontes e Lacerda.

Apresentamos, a seguir, na Tabela 3, a descrição das características dos 28 professores participantes que responderam ao questionário sobre o curso superior que fez na formação inicial.

Tabela 3: Formação inicial

Opção	Frequência	Percentual
Licenciatura em Pedagogia	24	85,7%
Licenciatura em Matemática	2	7,1%

Letras	1	3,6%
Licenciatura em Normal Superior	1	3,6%
Total	28	100,0%

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Com base na Tabela 3, observamos que 85,7% dos professores cursistas são licenciados em Pedagogia, o que demonstra coerência, dado que a formação foi direcionada a professores do 5º ano do ensino fundamental. Além disso, 7,1% dos participantes são licenciados em Matemática, 3,6% possuem licenciatura em Letras e 3,6% têm formação em Normal Superior.

A seguir, apresentamos as características dos 28 professores cursistas da formação, especificamente em relação à universidade onde concluíram sua formação inicial.

Tabela 4: Universidade que cursou

Opção	Frequência	Percentual
Universidade Pública	12	42,8%
Universidade Privada	16	57,2%
Total	28	100,0%

Fonte: dados da pesquisa (2023)

A seguir, são descritas as características dos 28 professores participantes que responderam ao primeiro questionário aplicado durante a formação, focando no nível de escolaridade.

Tabela 5 – Nível de escolaridade

Qual seu maior nível de escolaridade?	Frequência	Percentual
Graduação	1	3,5%
Especialização	25	89,3%
Mestrado	1	3,6%
Doutorado	1	3,6%
Total	28	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Conforme observado na tabela, a especialização é o nível de escolaridade predominante, com 25 professores cursistas, representando 89,3% dos participantes. Em seguida, estão empatados um professor cursista em cada segmento: graduação, mestrado e doutorado.

Apresentamos, a seguir, na Tabela 6, a descrição das características dos 28 professores participantes que responderam o primeiro questionário da formação, especificamente em relação ao tempo de experiência como professor.

Tabela 6 - Tempo de serviço docente

Opção	**Frequência**	**Percentual**
Até 5 anos	6	21,4%
De 6 a 10 anos	9	32,1%
De 11 a 15 anos	6	21,4%
De 16 a 20 anos	2	7,2%
De 21 a 25 anos	1	3,6%
De 26 a 30 anos	4	14,3%
Mais de 30 anos	0	0%
Total	28	100,0%

Fontes: dados da pesquisa (2023)

À luz dessa tabela, observamos que a maior parte dos professores cursistas, 32,1%, possui entre 6 a 10 anos de experiência docente. Além disso, 21,4% dos professores têm até 5 anos de experiência, enquanto outros 21,4% possuem entre 11 a 15 anos. Observa-se também que 14,3% dos professores têm entre 26 a 30 anos de experiência, e 3,6% possuem entre 21 a 25 anos de docência. Nenhum dos professores participantes da formação possui mais de 30 anos de experiência, ou seja, nenhum iniciou na docência durante o período de 1991 a 2000.

Em seguida, a tabela 7 apresenta a descrição do regime de trabalho de cada professor em relação à Secretaria Municipal de Educação de Pontes e Lacerda.

Tabela 7 - Vínculo funcional

Opção	Frequência	Percentual
Efetivo	11	39,3%
Interino	12	42,9%
Efetivo e Interino	5	17,8%
Total	28	100,0%

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Na análise das informações da tabela, observa-se uma predominância de professores interinos, totalizando 42,9% dos participantes. Em seguida, 11 professores são efetivos, o que corresponde a 39,3% dos respondentes. Além disso, 5 professores mantêm ambos os vínculos, representando 17,8% dos pesquisados.

Apresentaremos a seguir a carga horária de docência semanal dos professores cursistas.

Tabela 8 - Carga horária de trabalho semanal

Opção	Frequência	Percentual
até 20h	0	0%
de 21h a 40h	23	82,1%
41h a 60h	5	17,9%
Total	28	100,0%

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Conforme os dados apresentados, nenhum participante possui uma carga horária de até 20 horas semanais. A maioria dos professores cursistas, representando 82,1% dos entrevistados, trabalha entre 21 e 40 horas semanais. Além disso, 5 professores, ou 17,9% dos participantes, possuem uma carga horária semanal entre 41 e 60 horas.

4.6 Procedimento de Análise de Dados – Análise de Conteúdo

Para a análise dos dados coletados no questionário II, empregamos procedimentos da Análise de Conteúdo conforme as perspectivas de Bardin (1977) e Rodrigues (2019), o que nos possibilitou a constituição de Categorias de Análise. A Análise de Conteúdo, segundo Bardin (1977), é definida como um "conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens" (Bardin, 1977, p. 42).

Ao adotar a Análise de Conteúdo, o pesquisador deve ser meticuloso na descrição e execução de cada fase do processo analítico. Apesar da flexibilidade e criatividade inerentes à metodologia, a rigidez na aplicação dessas fases é essencial para garantir a confiabilidade e validade dos resultados. Como enfatiza Bardin (1977), "a análise de conteúdo deve ser suficientemente flexível para se adaptar ao objeto de estudo, mas sem perder o rigor metodológico que lhe confere credibilidade e validade" (Bardin, 1977, p. 129). Como destaca Minayo (2014), "a análise de conteúdo exige rigor metodológico na definição dos procedimentos e na execução das etapas analíticas, de forma a assegurar a precisão e a validade das inferências produzidas" (Minayo, 2014, p. 135). Dessa forma, seguimos as três etapas propostas por Bardin (1977). A primeira fase, denominada pré-análise, consiste na organização preliminar do material a ser analisado, estabelecendo critérios de inclusão e exclusão, bem como a leitura flutuante do conteúdo. Segundo Bardin (1977), "a pré-análise é uma fase de sistematização inicial do material, que permite ao pesquisador familiarizar-se com o conteúdo e definir as direções que a análise irá tomar" (Bardin, 1977, p. 95). A segunda fase, exploração do material, envolve o processo de codificação, onde os dados são categorizados de acordo com as unidades de registro estabelecidas. Bardin (1977, p. 103) afirma que "tratar o material é codificá-lo". Finalmente, a terceira fase refere-se à interpretação das Categorias de Análise configuradas durante o tratamento dos dados, com o objetivo de alcançar uma compreensão mais profunda do objeto investigado. De acordo com Bardin (1977), "a interpretação das categorias é a etapa onde se busca uma síntese significativa dos dados, permitindo ao

pesquisador ir além das aparências e atingir uma compreensão mais profunda e coerente do fenômeno estudado" (Bardin, 1977, p. 134).

Nesta perspectiva, Rodrigues (2019, p. 12) ressalta que, ao utilizar a Análise de Conteúdo em pesquisas qualitativas, é fundamental que o pesquisador vá além da mera descrição das mensagens, buscando uma interpretação mais abrangente e significativa do conteúdo dessas comunicações. Segundo o autor, "a Análise de Conteúdo não deve se limitar à identificação de elementos superficiais; é preciso explorar as camadas mais profundas do texto para desvelar significados implícitos que enriqueçam a compreensão do fenômeno em estudo" (Rodrigues, 2019, p. 15). Tal abordagem permite que a análise não apenas revele padrões explícitos, mas também desvele significados latentes que possam contribuir para uma compreensão mais rica e contextualizada do fenômeno estudado.

MOVIMENTO DE CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS

O movimento de categorização dos dados é um passo crucial no processo analítico de uma pesquisa, especialmente quando se utiliza metodologias qualitativas como a Análise de Conteúdo. Segundo Bardin (1977, p 117), "a categorização permite que o pesquisador organize e classifique os dados em categorias significativas, facilitando a análise e interpretação do conteúdo das mensagens". Esse processo envolve a organização e a classificação dos dados coletados de acordo com categorias que emergem durante a análise dos materiais. A categorização é essencial para transformar informações brutas em insights significativos e para garantir que os dados sejam interpretados de maneira estruturada e compreensível. Conforme Rodrigues (2019, p 23), "a categorização dos dados é um processo fundamental que permite ao pesquisador estruturar e organizar as informações de maneira a facilitar a análise e a interpretação dos fenômenos estudados".

Para realizar a categorização dos dados, iniciamos com a preparação e organização do material. Esse processo envolve a transcrição dos dados coletados através dos formulários, assegurando que apenas as informações relevantes sejam incluídas. Segundo Bardin (1977, p. 36), "a preparação do material é uma etapa fundamental que assegura que o conteúdo esteja pronto para ser analisado de maneira precisa e eficaz". Esta fase é crucial para garantir que o material esteja completo e adequado para a análise subsequente.

A leitura flutuante é a etapa inicial de familiarização com o conteúdo, cujo objetivo é obter uma visão geral dos dados e identificar padrões ou temas recorrentes. Durante esta leitura, o pesquisador anota observações preliminares e destaca possíveis categorias emergentes. Como menciona Rodrigues (2019, p. 24), “a leitura flutuante consiste no estabelecimento do contato do pesquisador com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações”. Esse movimento pode revelar trechos significativos das respostas dos pesquisados, que constituição das Unidades de Registro e contribuíram para uma compreensão mais profunda do objeto investigado. Conforme aponta Bardin (1977, p. 107), “as Unidades de Contexto funcionam como elementos de compreensão que permitem a codificação das Unidades de Registro.” Rodrigues (2019, p. 27) complementa que “as Unidades de Registro são constituídas pelas Unidades de Contexto – partes ou trechos significativos das respostas ou depoimentos dos participantes”.

Com base nesse entendimento é viabilizado a , essa análise pode evidenciar trechos relevantes das respostas dos pesquisados, que nos conduziram à constituição das Unidades de

Registro e contribuíram para uma compreensão mais profunda do objeto investigado. Conforme aponta Bardin (1977, p. 107), “as Unidades de Contexto funcionam como elementos de compreensão que permitem a codificação das Unidades de Registro.” Rodrigues (2019, p. 27) complementa que “as Unidades de Registro são constituídas pelas Unidades de Contexto – partes ou trechos significativos das respostas ou depoimentos dos participantes”.

A codificação das Unidades de Registros é o processo de constituição de eixos temáticos para após sua articulação serem constituídos em Categorias de Análise. Nessa perspectiva, Rodrigues (2016, p. 107) destaca que:

> A articulação entre as Unidades de Registro para constituir os Eixos Temáticos é realizado por meio de suas divergências e confluências e se configura como um procedimento minucioso de interpretação de cada uma das Unidades de Registro, articulando-as entre si, sempre considerando os pressupostos teóricos e objetivos centrais da pesquisa.

Após a codificação, os códigos são agrupados em categorias mais amplas. Essas categorias refletem temas significativos que emergem dos dados e representam aspectos importantes do fenômeno estudado. A categorização deve ser baseada em critérios claros e deve refletir a natureza dos dados. Segundo Rodrigues (2019, p.30), "as categorias de análise representam a síntese das significações, identificadas no movimento proporcionado pela Análise de Conteúdo dos dados provenientes das comunicações”.

Nessa perspectiva, entende-se que o processo de categorização permite que as informações, que inicialmente podem parecer dispersas ou complexas, sejam analisadas, refinadas, subdivididas ou combinadas para melhor refletir os dados e os objetivos da pesquisa. Esse refinamento é essencial para garantir que as categorias sejam representativas e significativas. Como observa Rodrigues (2019, p.30), onde enfatiza que o processo de categorização pode ser entendido como “um processo de redução de dados pesquisados, pois as categorias de Análise representam o resultado de um esforço de síntese de uma comunicação, destacando-se, nesse processo, seus aspectos mais importantes".

Dessa forma, com as categorias estabelecidas, o pesquisador tem a oportunidade de analisar as relações entre elas e interpreta os dados com base nas categorias definidas. A análise deve buscar identificar padrões, conexões e insights que respondam às perguntas de pesquisa e contribuam para uma compreensão mais profunda do fenômeno investigado. Como ponto de partida, estão os excertos, que, conforme exemplificado por Rodrigues (2016, p. 189), “Os excertos escolhidos auxiliaram-nos apontando aspectos que estão relacionados a compreensão

do objeto investigado. Os excertos escolhidos são interpretados à luz do referencial teórico que sustenta a investigação".

Portanto, a categorização dos dados é vital para a organização e a análise eficaz das informações coletadas. Ela permite que o pesquisador estruture dados complexos e variados em temas compreensíveis, facilitando a interpretação e a comunicação dos resultados. Além disso, a categorização ajuda a garantir a consistência e a rigorosidade na análise, promovendo a validade e a confiabilidade dos resultados. Como afirma Bardin (2011, p. 118), "a categorização é um processo fundamental para transformar dados brutos em informações significativas e estruturadas, permitindo uma análise sistemática e coerente".

Neste capítulo, são apresentados os resultados da análise das respostas referentes às cinco questões objetivas do questionário, assim como a descrição detalhada do processo de categorização das respostas das cinco questões subjetivas. As análises foram realizadas com base nas percepções dos 28 professores de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental que participaram da formação continuada ministrada pela pesquisadora.

5.1 Questões objetivas do questionário

O questionário foi estruturado com perguntas de natureza objetiva e subjetiva, totalizando 10 questões, das quais 5 eram objetivas e 5 subjetivas. A seguir, no Quadro 4, são apresentadas as questões objetivas que compõem o instrumento de coleta de dados.

Quadro 4 - Questões objetivas do questionário II

Como você avalia a formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho? ( ) Excelente ( ) Boa ( ) Razoável ( ) Ruim
Com que frequência você utiliza a resolução de problemas em suas aulas de matemática? ( ) Sempre ( ) Frequentemente ( ) Ocasionalmente ( ) Raramente ( ) Nunca
Como você avalia seu conhecimento sobre estratégias de resolução de problemas matemáticos após a formação? ( ) Excelente ( ) Bom ( ) Razoável ( ) Ruim

Qual foi a parte mais útil da formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho? ( ) Metodologia apresentada ( ) Recursos didáticos ( ) Conhecimento teórico ( ) Discussões em grupo ( ) Outras
Qual foi a parte menos útil da formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho? ( ) Metodologia apresentada ( ) Recursos didáticos ( ) Conhecimento teórico ( ) Discussões em grupo ( ) Outras

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Na próxima seção apresentamos a análise interpretativa das questões .....

5.1.1 Interpretação dos Dados das Questões Objetivas

As questões objetivas foram analisadas com base nos princípios da Análise de Conteúdo, conforme proposto por Bardin (1977), com o intuito de identificar padrões de respostas e categorias relevantes. Tal abordagem possibilita não apenas a quantificação dos dados, mas também uma interpretação qualitativa mais aprofundada, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos resultados obtidos e fundamentando as considerações apresentadas nesta pesquisa.

No que diz respeito a questão um, foi extraído as seguintes repostas, conforme mostra a tabela abaixo.

Tabela 9: Primeira questão objetiva do questionário II

Como você avalia a formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental I, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho?	
Conceito	**Quantitativo**
Excelente	22
Boa	4
Razoável	2
Ruim	0

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Tabela 9 mostra que a formação foi bem recebida pelos participantes. Dos 28 respondentes, 22 avaliaram a formação como "Excelente" e 4 como "Boa", totalizando 93% de

avaliações positivas. Apenas 2 participantes classificaram a formação como "Razoável", e não houve nenhuma resposta indicando insatisfação com a formação ("Ruim").

Esses dados indicam um alto nível de satisfação com a formação, a predominância de avaliações "Excelente" sugere que os professores perceberam um impacto significativo em sua prática pedagógica a partir da formação.

Tabela 10 - Segunda questão objetiva do questionário II

Com que frequência você utiliza a resolução de problemas em suas aulas de matemática?	
Conceito	**Quantitativo**
Sempre	14
Frequentemente	8
Ocasionalmente	1
Raramente	0
Nunca	5

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Conforme a Tabela 10, 14 participantes (50%) indicaram que utilizam "Sempre" a resolução de problemas em suas aulas, enquanto 8 (29%) relataram fazer uso "Frequentemente". Apenas 1 participante afirmou utilizar "Ocasionalmente", e 5 (18%) declararam que "Nunca" utilizam essa metodologia.

A maioria dos professores (79%) aplica regularmente a metodologia de resolução de problemas, o que reflete uma boa incorporação da prática em sala de aula. Entretanto, é importante notar que ainda existe uma pequena parcela de professores (18%) que nunca utiliza essa estratégia. Isso pode indicar a necessidade de apoio contínuo ou de um acompanhamento mais direcionado para esses profissionais, a fim de garantir a implementação mais ampla da metodologia.

Tabela 11: Terceira questão objetiva do questionário II

Como você avalia seu conhecimento sobre estratégias de resolução de problemas matemáticos após a formação?	
Conceito	**Quantitativo**
Excelente	22
Boa	4
Razoável	2
Ruim	0

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

De acordo com a Tabela 11, 22 participantes avaliaram seu conhecimento sobre estratégias de resolução de problemas como "Excelente" e 4 como "Bom". Apenas 2

participantes classificaram seu conhecimento como "Razoável", e nenhum o avaliou como "Ruim".

A formação parece ter proporcionado um fortalecimento considerável no domínio das estratégias de resolução de problemas. O fato de 78% dos professores se sentirem "Excelentes" em relação ao conhecimento adquirido indica um alto grau de segurança e compreensão sobre o tema.

Tabela 12 - Quarta questão objetiva do questionário II

Qual foi a parte mais útil da formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho?	
Conceito	**Quantitativo**
Metodologia apresentada	18
Recursos didáticos	2
Conhecimento teórico	6
Discussões em grupo	2
Outros	

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Como mostrado na Tabela 12, a "Metodologia apresentada" foi considerada a parte mais útil da formação por 18 participantes (64%). O "Conhecimento teórico" foi destacado por 6 (21%), enquanto "Recursos didáticos" e "Discussões em grupo" foram citados por 2 participantes cada (7%).

Esses dados revelam que a metodologia utilizada na formação foi particularmente relevante para os professores. A ênfase na aplicação prática da resolução de problemas matemáticos parece ter sido um ponto-chave, enquanto o conhecimento teórico também foi valorizado por uma parcela significativa dos participantes.

Tabela 13: Quarta questão objetiva do questionário II

Qual foi a parte menos útil da formação sobre resolução de problemas matemáticos para Professores do 5° ano do Ensino Fundamental, ministrado pela Formadora Andréia Francisca Coelho?	
Conceito	**Quantitativo**
Metodologia apresentada	0
Recursos didáticos	5
Conhecimento teórico	0
Discussões em grupo	3
Outros	20

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Na Tabela 13, a maioria (20 participantes) classificou outras partes da formação como "menos úteis", indicando uma insatisfação generalizada em aspectos não mencionados especificamente. 5 participantes apontaram os "Recursos didáticos" como a parte menos útil, e 3 mencionaram as "Discussões em grupo". A "Metodologia apresentada" e o "Conhecimento teórico" não foram apontados como menos úteis.

A elevada porcentagem de respostas em "Outros" pode indicar que aspectos variados, possivelmente não previstos no questionário, foram percebidos como menos úteis. Isso sugere a necessidade de explorar com maior profundidade quais foram esses elementos para aprimorar formações futuras. A insatisfação com os recursos didáticos e as discussões em grupo também sinaliza a necessidade de ajustar essas partes da formação para que sejam mais proveitosas.

Os dados das questões objetivas revelam uma recepção favorável da formação, especialmente no que tange à metodologia de resolução de problemas. No entanto, os resultados também indicam áreas que sugerem atenção e mudanças, como a inclusão de recursos didáticos mais eficazes e a revisão das discussões em grupo.

5.2 Questões Subjetivas do questionário

Inicialmente, apresentamos, no Quadro 4, as 5 questões (abertas) discursivas do Questionário II da pesquisa respondida por 28 professores participantes da formação sobre Resolução de problemas matemáticos para professores pedagogos do 5° ano Ensino Fundamental.

Quadro 5 - Questões subjetivas do formulário II

1. Descreva sua experiência ao desenvolver uma aula utilizando os princípios discutidos na formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho. Como foi a implementação em sala de aula com os alunos do 5º ano?
Considerando que a Base Nacional Comum Curricular -BNCC posiciona a resolução de problemas como uma estratégia de ensino em matemática, como você avalia que a formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho, contribuiu para que você incorporasse essa estratégia em sua prática pedagógica?
De que maneira a formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho, influenciou sua visão sobre a importância de abordar a resolução de problemas de maneira estruturada e estratégica?
Escreva sobre uma mudança significativa que você notou no comportamento ou desempenho dos alunos após a implementação das estratégias aprendidas na formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho.

Com base nas discussões realizadas durante a formação sobre o método de George Polya e as experiências nas oficinas sobre suas etapas, de que maneira a resolução de problemas matemáticos pode beneficiar sua prática pedagógica ao ensinar matemática para turmas do 5º ano?
Relate sua experiência ao receber formação sobre resolução de problemas matemáticos com uma formadora que não é pedagoga, mas sim professora da área específica de Matemática.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024)

Com base nas respostas dos 28 professores cursistas da formação sobre resolução de problemas matemáticos às questões abordadas no questionário subjetivo, foi possível realizar a análise dos dados partindo da leitura flutuante, permitindo identificar aspectos relevantes alinhados aos objetivos da pesquisa. A análise revelou trechos significativos, também conhecidos como Unidades de Contexto, que se mostraram fundamentais para a definição das Unidades de Registro. Esses elementos ajudaram a aprofundar a compreensão do objeto investigado. Conforme destaca Bardin (1977, p. 107), "as Unidades de Contexto servem de unidade de compreensão para codificar a Unidade de Registro". Complementando, Rodrigues (2019, p. 27) aponta que "as Unidades de Registro derivam das Unidades de Contexto – partes ou trechos significativos das respostas ou depoimentos dos participantes".

5.3 Movimento de Definição das Unidades de Contexto e de Unidades de Registro

No processo de identificação das Unidades de Contexto e das Unidades de Registro, utilizamos uma planilha eletrônica no Excel para organizar as respostas dos 28 cursistas que participaram, em relação a cada uma das sete questões subjetivas do questionário. Assim, apresentamos um quadro com três colunas. A primeira coluna apresenta as enumerações PEM1, PEM2, PEM3, PEM4... PEM28, onde "PEM" refere-se aos Profissionais da Educação Matemática, identificando os professores participantes da formação que responderam ao questionário aplicado por meio da plataforma Google Forms. Na segunda coluna da planilha, apresentamos as respostas completas dos 28 professores, com as Unidades de Contexto destacadas, representando os trechos que contêm aspectos significativos das respostas dos professores participantes e que nos levam à identificação das Unidades de Registro, dispostas na terceira coluna.

Para ilustrar, a seguir, no Quadro 6, apresentamos o movimento de constituição das Unidades de Registro para a primeira questão. Ressaltamos também que todo o processo referente às questões está disponível no Apêndice abaixo.

Quadro 6 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da primeira questão subjetiva do questionário.

Questão 1: Descreva sua experiência ao desenvolver uma aula utilizando os princípios discutidos na formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho. Como foi a implementação em sala de aula com os alunos do 5º ano?			
Questão	Participante	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro
Q1	PEM 03	Foi bastante positiva. Usei a reta numérica para ajudar os alunos a localizar números naturais. Eles inicialmente tiveram dificuldades, **mas com a prática conseguiram até partir pra problemas depois.**	Apoio ao processo de aprendizagem
Q1	PEM 15	**Fiquei surpresa com o interesse dos alunos.** Fizemos uma atividade prática para que relacionassem diferentes unidades de medida de tempo usando probleminhas. **Eles entenderam melhor a importância de medir o tempo.**	Interesse dos alunos
Q1	PEM 21	Sobre a resolução de problemas envolvendo adição e subtração, foi desafiadora, mas gratificante. **Apresentei problemas contextualizados com situações cotidianas, e os alunos puderam explorar diferentes estratégias para chegar à solução.**	Conexão com a realidade
Q1	PEM 04	Trabalhei focando em problemas de multiplicação comparativa. Utilizei exemplos que envolviam comparação de preços em situações de compra. **Os alunos se envolveram e começaram a aplicar o conceito em situações cotidianas.**	Interesse dos alunos
Q1	PEM 09	Estou na coordenação pedagógica e, pelo acompanhamento que faço dos meus professores, percebo que **a formação trouxe um novo olhar sobre o que realmente é a resolução de problemas e como abordá-la em sala de aula.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q1	PEM 22	Os alunos resolveram problemas envolvendo mais de uma resolução, **o que os fez refletir sobre diferentes abordagens para resolver um mesmo problema.**	Autonomia dos alunos

Q1	PEM 13	Trabalhei uma aula que envolveu a ideia de proporcionalidade. **Usamos exemplos de receitas culinárias para explorar a multiplicação proporcional, o que tornou a aula prática e relevante**	Conexão com a realidade
Q1	PEM 25	**Desenvolvi utilizando problemas de adição e subtração que os alunos podiam relacionar com o cotidiano, como somar as notas das provas**. A familiaridade com o contexto facilitou a compreensão.	Conexão com a realidade
Q1	PEM 27	Trabalhei operações básicas com meus alunos **utilizando situações problemas fatiados** e eles gostaram muito.	Estratégias de Ensino
Q1	PEM 01	**Usei com meus alunos os passos que você passou na formação, onde eles precisavam seguir as etapas de Polya.** Precisei fazer mais de uma vez para eles quererem seguir, mas depois foi gratificante ver eles resolvendo.	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q1	PEM 28	Não estou em sala, mas como coordenadora **acompanhei a prática dos problemas fatiados e achei que os alunos gostaram bastante.**	Estratégias de Ensino
Q1	PEM 02	**Os alunos trabalharam em pares para resolver problemas sobre a conversão de unidades de tempo.** Essa interação ajudou a fortalecer a compreensão do conteúdo.	Estratégias de Ensino
Q1	PEM 23	Foi muito importante sistematizar a resolução de problemas, **pois meus alunos puderam refletir mais sobre como resolver.** Usei problemas das quatros operações e eles gostaram de criar estratégias para resolver.	Autonomia dos alunos
Q1	PEM 11	No ano passado, atuei como coordenador, mas este ano estou em sala de aula e já comecei a trabalhar a resolução de problemas envolvendo as operações básicas. Alguns alunos ainda apresentam certa dificuldade com a leitura, mas conseguem progredir com a minha ajuda. **Eles demonstram interesse em descobrir os caminhos para solucionar os problemas, o que tem sido bastante motivador.**	Autonomia dos alunos

Q1	PEM 05	A experiência foi muito boa. **Utilizei problemas baseados em situações cotidianas, e meus alunos gostaram bastante.** No início, eles já queriam saber qual operação usar, mas fui explicando os passos de Pólya, e isso os envolveu ainda mais.	Conexão com a realidade
Q1	PEM 12	Passei aquele problema para todos os alunos sobre conversão de medidas **e foi legal eles compartilharem como resolveram e perceberam que tiveram meios diferentes de resolver. Alguns que não tinham conseguido resolver perceberam como era fácil depois.** Foi muito proveitoso.	Autonomia dos alunos
Q1	PEM 19	Não estou em sala, por isso não tenho experiência para relatar.	
Q1	PEM 06	Utilizei problemas relacionados à unidade de medida de tempo. Levei cerca de três aulas para trabalhar com eles, **mas os alunos conseguiram entender os procedimentos de resolução de problemas e desenvolver suas próprias estratégias para resolver as questões.** Foi muito gratificante observar a evolução deles.	Autonomia dos alunos
Q1	PEM 15	Não posso responder diretamente a essa pergunta, pois não estou em sala de aula. No entanto, pelo que acompanhei na escola, **o conteúdo da formação tem sido muito útil nas salas de aula.** Sei que está sendo reproduzido muito do que foi passado.	Contribuições da formação
Q1	PEM 20	Embora eu não tenha turma, pelos relatos dos coordenadores, **percebo que os professores desenvolveram um novo olhar sobre a resolução de problemas matemáticos.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q1	PEM 08	**Eu tinha dificuldade em compreender problemas, mas, após a formação, passei a praticar os passos com mais cautela e a aplicá-los com meus alunos.** Foi uma experiência extremamente enriquecedora.	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q1	PEM 07	A experiência foi interessante. Embora os alunos encontrem mais dificuldade por não haver um modelo pronto, **eles apreciam quando utilizamos situações do cotidiano para resolver os problemas.**	Conexão com a realidade

Q1	PEM 18	As propostas da formação foram excelentes. Utilizei o Wordwall com os alunos, e eles adoraram**. Mesmo com o uso da tecnologia, enfatizei a importância de primeiro compreender o problema e, em seguida, seguir os demais passos.** A experiência foi muito positiva, e eles gostaram bastante.	Contribuições da formação
Q1	PEM 10	A experiência foi enriquecedora. **Utilizei primeiro os problemas fatiados e depois fomos pra resolução seguindo os passos.** Os alunos gostaram e ficaram animados.	Estratégias de Ensino
Q1	PEM 14	Trabalho na secretaria e não tenho turmas, **mas com certeza o conteúdo da formação ajudou muito nossos professores.**	Contribuições da formação
Q1	PEM 17	Não consigo responder essa pergunta porque não estou em sala. **Mas pelo que acompanhei na escola, o conteúdo da formação está sendo muito útil na salas de aula.**	Contribuições da formação
Q1	PEM 24	Trabalhar resolução de problemas nessa perspectiva da formação foi interessante. Demorou um pouco, **mas achei que os alunos passaram a compreender melhor e ter mais autonomia para responder.**	Autonomia dos alunos
Q1	PEM 16	**Usei a dica que você deu de problemas fatiados.** Peguei multiplicação e divisão que são os que eles têm dificuldade. Foi muito bom, eles amaram e se interessaram muito.	Estratégias de Ensino

Fonte: Dados Da pesquisa (2024)

No Quadro 7, a seguir, apresentamos o movimento de constituição das Unidades de Registro para a segunda questão.

Quadro 7 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da segunda questão subjetiva do questionário.

Considerando que a BNCC relaciona a resolução de problemas como uma estratégia de ensino em matemática, como você avalia que a formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho, contribuiu para que você incorporasse essa estratégia em sua prática pedagógica?			
Questão	Participante	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro

Q2	PEM 03	Contribuiu positivamente, pois **consegui perceber a importância do pensamento crítico para utilizar em matemática.**	Pensamento Crítico
Q2	PEM 15	A formação me proporcionou um novo olhar sobre como estruturar atividades de resolução de problemas e **adaptar estratégias para atender às necessidades dos alunos, resultando em uma prática pedagógica mais eficaz.**	Estratégias de ensino
Q2	PEM 21	Participar da formação me ajudou implementar técnicas aprendidas, como a formulação de problemas alinhados com situações cotidianas **contribuiu significativamente para engajar os alunos e estimular seu pensamento crítico.**	Pensamento crítico
Q2	PEM 04	**Essa formação não apenas esclareceu a importância da resolução de problemas como uma abordagem pedagógica, mas também ofereceu ferramentas e recursos que permitiram a aplicação desses conceitos em minha prática.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 09	Embora não esteja em sala de aula, participar da formação despertou um novo olhar sobre a resolução de problemas matemáticos. **Percebi claramente o que envolve resolver um problema e seus passos, além de como a matemática pode contribuir para estimular o pensamento crítico dos alunos.**	Pensamento crítico
Q2	PEM 22	**Foi importante para aprender a utilizar a matemática de maneira mais envolvente e relacionada com situações do dia-a-dia.**	Conexão com a realidade
Q2	PEM 13	Eu particularmente gostei das abordagens discutidas. **A implementação de técnicas específicas para guiar os alunos na resolução dos problemas, foram úteis para mudar minha postura como professora.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica

Q2	PEM 25	A formação não apenas esclareceu a importância da resolução de problemas, mas também **ofereceu recursos que permitiram a aplicação desses conceitos em minha prática.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 27	Senti dificuldade no começo, mas, graças à formação, consegui superar **e a resolução de problemas tornou-se uma parte central da minha prática pedagógica.**	Estratégias de ensino
Q2	PEM 01	Acredito que a maior contribuição foi nos despertar para a visão de que **a matemática pode ser apresentada de maneira significativa.**	Aprendizagem significativa
Q2	PEM 28	**Percebo que os professores que participaram, sentem-se mais seguros agora para utilizar a resolução de problemas como estratégia de ensino.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 02	**Os problemas realistas e a promoção de discussões em grupo que a formadora propôs, tem contribuído significativamente nas minhas aulas.**	Estratégias de ensino
Q2	PEM 23	**A maior contribuição foi estratégias para expor a matemática de uma maneira menos formal e tradicional**, onde só existia um caminho de resposta.	Estratégias de ensino
Q2	PEM 11	Durante a formação, **adquiri conhecimentos aprofundados sobre os princípios e estratégias para efetivamente integrar a resolução de problemas na sala de aula.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 05	**Contribuiu para esclarecer o que é resolver um problema e a diferença entre só resolver exercícios.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 12	Esse curso abriu um leque de opções para mim. Quando vi os descritores que você iria abordar na formação, não sabia como aplicar a resolução de problemas. **Ver a aplicação da resolução em diversos cenários me fez perceber as possibilidades.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica

Q2	PEM 19	Gostei por sempre ter exposto **a importância da matemática para estimular o pensamento crítico.**	Pensamento crítico
Q2	PEM 06	Contribuiu muito; antes, resolver problemas era, de fato, um desafio para mim. Por não ser da área, sempre tive essa dificuldade. **Após a formação, percebo como é mais fácil implementar a resolução de problemas na minha prática.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 15	Pelo que observei ao longo do curso, **o conteúdo abordado fortaleceu as práticas dos professores, facilitando a aplicação com os alunos.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 20	A formação ministrada pela Andréia Coelho **foi essencial para fortalecer a capacidade dos professores de incorporar a resolução de problemas como uma estratégia de ensino mais significativa.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 08	Contribuiu para que eu entendesse que a prática de resolução de problemas em sala de aula **pode promover uma maior compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos e ajudar a desenvolver suas habilidades de resolução e análise.**	Autonomia dos alunos
Q2	PEM 07	Gostei do curso por fazer uma conexão entre a BNCC, os descritores da prova Brasil e a aplicação prática da resolução de problemas. **Fica mais fácil para nós esse alinhamento, pois podemos alinhar nossas práticas e facilitar o processo de ensino e aprendizagem.**	Apoio ao processo de aprendizagem
Q2	PEM 18	**A formação me proporcionou um novo olhar sobre como estruturar atividades matemáticas com a resolução de problemas e adaptar estratégias para atender às necessidades dos alunos**, resultando em uma prática pedagógica mais eficaz e alinhada com as diretrizes da BNCC.	Estratégias de ensino

Q2	PEM 10	**Contribuiu de maneira positiva por sempre estar associação os exemplos a situações reais. Dessa forma, mostrou uma matemática mais próxima da nossa realidade.**	Conexão com a realidade
Q2	PEM 14	Contribuiu pois, a formação não apenas **esclareceu a importância da resolução de problemas como uma abordagem pedagógica**, mas também ofereceu ferramentas e recursos que permitiram na prática pedagógica dos professores	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	PEM 17	Fiquei satisfeita pelos professores conseguirem entender o que é resolver um problema. **Saber que não é um conteúdo de matemática, mas sim uma estratégia para utilizarem qualquer disciplina ou situações da vida.**	Conexão com a realidade
Q2	PEM 24	**Hoje eu consigo deixar a matemática mais envolvente e mais próxima da realidade dos meus alunos.**	Conexão com a realidade
Q2	PEM 16	**O curso proporcionou momentos de trocas que enriquecem nossa prática docente.** Apesar de todas as dificuldades, essa troca forneceu estratégias para deixar a matemática menos complicada e alinhada com os documentos.	Aperfeiçoamento da prática pedagógica

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

No Quadro 8, conforme demostra a seguir, detalhamos o movimento de constituição das Unidades de Registro para a terceira questão.

Quadro 8 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da terceira questão subjetiva do questionário.

De que maneira a formação sobre resolução de problemas matemáticos para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, ministrada pela formadora Andréia Francisca Coelho, influenciou sua visão sobre a importância de abordar a resolução de problemas de maneira estruturada e estratégica?			
Questão	Participante	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidades de registro
Q3	PEM 03	A formação me mostrou a importância de planejar atividades de resolução de problemas que **promovam o raciocínio lógico e a autonomia dos alunos.**	Autonomia dos alunos

Q3	PEM 15	Percebi **como a formulação adequada** de problemas matemáticos pode **transformar a maneira como os alunos aprendem e interagem com o conteúdo**.	Sistematização da resolução
Q3	PEM 21	Entendi que **uma abordagem estratégica para a resolução de problemas facilita a compreensão dos alunos** e melhora sua capacidade de análise.	Planejamento estratégico
Q3	PEM 04	A formação me ajudou a ver que **abordar problemas de forma estruturada aumenta a clareza no ensino de conceitos matemáticos complexos.**	Sistematização da resolução
Q3	PEM 09	A formação me proporcionou uma visão de que a resolução de problemas pode **despertar o senso crítico dos alunos e eles podem utilizar em qualquer campo da vida.**	Pensamento crítico
Q3	PEM 22	**Aprendi a importância de criar um caminho claro para que os alunos possam entender como chegar a uma solução**, desenvolvendo habilidades matemáticas mais sólidas.	Sistematização da resolução
Q3	PEM 13	A formação reforçou a ideia de que, ao seguir uma abordagem estratégica, **os alunos se tornam mais confiantes e competentes na resolução de problemas**.	Autonomia dos alunos
Q3	PEM 25	Agora vejo que **ensinar estratégias de resolução de problemas é tão importante quanto ensinar o conteúdo** matemático em si.	Estratégias de ensino
Q3	PEM 27	A formação me ajudou a perceber que **estruturar os problemas matemáticos de maneira lógica promove uma aprendizagem mais eficaz.**	Sistematização da resolução.
Q3	PEM 01	**Passei a enxergar a resolução de problemas como um processo gradual e contínuo**, que precisa ser desenvolvido ao longo das aulas de matemática.	Sistematização da resolução.
Q3	PEM 28	Na formação aprendi que a resolução de problemas organizada é essencial para **ensinar os alunos a pensar de maneira independente e estratégica**.	Autonomia dos alunos
Q3	PEM 02	Entendi que **a resolução de problemas não é apenas uma técnica, mas uma**	Pensamento Crítico

		forma de desenvolver competências fundamentais nos alunos.	
Q3	PEM 23	A formação me fez perceber que **ensinar a resolução de problemas seguindo os passos** é crucial para o sucesso dos alunos em avaliações e situações da realidade.	Sistematização da resolução
Q3	PEM 11	Com a formação, **compreendi a importância de integrar problemas desafiadores, mas acessíveis, para estimular o desenvolvimento das habilidades dos alunos.**	Interesse dos alunos
Q3	PEM 05	A formação me ajudou a perceber como **uma abordagem estruturada** na resolução de problemas pode ser **adaptada para atender às diversas necessidades dos alunos.**	Sistematização da resolução
Q3	PEM 12	Agora vejo que **ensinar** a resolver problemas **de forma estruturada e estratégica prepara os alunos** para enfrentar desafios dentro e fora da sala de aula.	Planejamento estratégico
Q3	PEM 19	Mesmo não estando em sala, quando retornar utilizarei a resolução de problemas de forma organizada, pois percebi que **torna o processo de aprendizagem mais eficaz, realista e envolvente.**	Aprendizagem significativa
Q3	PEM 06	Passei a valorizar mais a resolução de problemas como uma estratégia para **incentivar os alunos a serem mais autônomos e confiantes em matemática**.	Autonomia dos alunos
Q3	PEM 15	A formação me mostrou como **organizar as etapas da resolução de problemas**, facilitando o entendimento e a aplicação dos alunos.	Sistematização da resolução
Q3	PEM 20	Com a formação, percebi que a resolução de **problemas aumenta a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.**	Interesse dos alunos
Q3	PEM 08	Aprendi que a resolução de problemas estruturada **permite aos alunos explorar diferentes caminhos para chegar à solução**, desenvolvendo habilidades analíticas.	Pensamento crítico
Q3	PEM 07	Gostei do curso por fazer uma **conexão com as matrizes, os descritores e a aplicação prática** da resolução de problemas.	Estratégias de ensino

Q3	PEM 18	A formação me ajudou a ver que a **estratégia é fundamental para que os alunos compreendam o raciocínio por trás da resolução de problemas.**	Planejamento estratégico
Q3	PEM 10	Passei a valorizar mais a estruturação de problemas como uma forma de **envolver os alunos e mantê-los interessados em aprender matemática.**	Interesse dos alunos
Q3	PEM 14	A formação ensinou a importância de **planejar e estruturar os problemas** de maneira que ajude os alunos a resolverem com mais facilidade e confiança.	Planejamento estratégico
Q3	PEM 17	Agora percebo que a resolução de problemas estruturada oferece uma **base sólida para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade dos alunos.**	Pensamento crítico
Q3	PEM 24	A formação me ajudou a ver a resolução de problemas como uma **estratégia para desenvolver o pensamento crítico**, ao invés de ser apenas uma tarefa matemática.	Pensamento crítico
Q3	PEM 16	Após a formação, passei a enxergar a resolução de problemas como uma **ferramenta indispensável para promover uma aprendizagem ativa e engajada**.	Interesse dos alunos

Fontes: Dados da pesquisa (2024)

Conforme demonstrado no quadro 9 abaixo, detalhamos a constituição das unidades de registro a partir das respostas dos cursistas à quarta pergunta do questionário.

Quadro 9 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da quarta questão subjetiva do questionário.

Com base nas discussões realizadas durante a formação sobre o método de George Polya e as experiências nas oficinas sobre suas etapas, de que maneira a resolução de problemas matemáticos pode beneficiar sua prática pedagógica ao ensinar matemática para turmas do 5º ano?			
Questão	Participante	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidades de registro
Q4	PEM 03	O método de George Pólya ajuda os alunos no processo de aprendizagem, **incentivando-os a buscar soluções de maneira mais independente.**	Autonomia dos alunos

Q4	PEM 15	Trabalhar o método de Pólya me mostrou como **organizar o processo de resolução de problemas de forma mais eficiente e lógica** para os alunos do 5º ano.	Sistematização da resolução
Q4	PEM 21	Incorporar as etapas de Pólya em minhas aulas **facilita o ensino de estratégias de resolução,** promovendo maior compreensão dos conceitos matemáticos.	Estratégias de ensino
Q4	PEM 04	Ao usar o método de Pólya, **percebo que os alunos se tornam mais confiantes ao enfrentar problemas matemáticos complexos.**	Autonomia dos alunos
Q4	PEM 09	A abordagem passo a passo de Pólya **ajuda os alunos a desenvolverem autonomia na resolução de problemas,** o que é fundamental para o 5º ano.	Autonomia dos alunos
Q4	PEM 22	As oficinas mostraram que **o método de Pólya pode ser adaptado para diferentes níveis de dificuldade**, beneficiando alunos com diferentes níveis de habilidade.	Apoio ao processo de aprendizagem
Q4	PEM 13	**A etapa de compreensão do problema proposta por Pólya foi crucial para que os alunos desenvolvessem maior clareza sobre o que está sendo solicitado.**	Sistematização da resolução
Q4	PEM 25	A formação me fez perceber **como a fase de planejamento, sugerida por Pólya, é essencial** para ajudar os alunos a traçar um caminho claro na resolução.	Planejamento estratégico
Q4	PEM 27	As experiências práticas nas oficinas demonstraram que a aplicação das estratégias de Pólya **melhora o raciocínio lógico dos alunos**.	Pensamento crítico
Q4	PEM 01	O método de Pólya ajudou a criar um **ambiente de sala de aula mais colaborativo, onde os alunos discutem e compartilham soluções.**	Interesse dos alunos
Q4	PEM 28	**Incorporar as etapas de Pólya** tem facilitado a resolução de problemas **de maneira mais organizada e estruturada.**	Sistematização da resolução
Q4	PEM 02	**Os princípios de Pólya me deram ferramentas para ensinar matemática** de forma mais envolvente e prática.	Estratégias de ensino

Q4	PEM 23	**Aplicar as etapas de Pólya permite que os alunos resolvam problemas matemáticos de maneira mais sistemática e eficaz.**	Sistematização da resolução
Q4	PEM 11	A etapa de verificar as soluções no **método de Pólya tem ajudado os alunos a desenvolverem habilidades analíticas e reflexivas.**	Pensamento crítico
Q4	PEM 05	A formação me mostrou que o método de Pólya é eficaz para **integrar a resolução de problemas em atividades de matemática do cotidiano.**	Conexão com a realidade
Q4	PEM 12	**O método de Pólya incentiva os alunos a explorar diferentes estratégias**, promovendo um aprendizado mais ativo e participativo.	Autonomia dos alunos
Q4	PEM 19	Usar o método de Pólya permitiu que eu identificasse melhor as dificuldades dos alunos e **oferecesse suporte direcionado durante a resolução de problemas**.	Apoio ao processo de aprendizagem
Q4	PEM 06	**A formação destacou como a estrutura das etapas de Pólya oferece um roteiro claro para os alunos seguirem na resolução de problemas.**	Sistematização da resolução
Q4	PEM 15	As etapas de Pólya ajudam os alunos a se tornarem mais organizados e a **abordarem problemas de maneira sequencial.**	Sistematização da resolução
Q4	PEM 20	A fase de exploração de estratégias do método de Pólya **tem sido fundamental para desenvolver a criatividade dos alunos na busca por soluções.**	Pensamento crítico
Q4	PEM 08	A resolução de problemas com base no método de Pólya **tornou minhas aulas mais dinâmicas e focadas no desenvolvimento de habilidades práticas**.	Interesse dos alunos
Q4	PEM 07	O método de Pólya oferece aos alunos uma estrutura para que **eles se sintam mais seguros ao enfrentar problemas desafiadores.**	Autonomia dos alunos
Q4	PEM 18	A formação me mostrou como posso **usar o método de Pólya para integrar habilidades de resolução de problemas em diferentes áreas do currículo.**	Estratégias de ensino

Q4	PEM 10	**A clareza das etapas do método de Pólya facilita a avaliação do progresso dos alunos ao longo da resolução de problemas.**	Sistematização da resolução
Q4	PEM 14	A metodologia de Pólya tem me ajudado a preparar os alunos para avaliações externas, **ao promover um pensamento mais estruturado.**	Pensamento crítico
Q4	PEM 17	O uso do método de Pólya **tornou mais fácil para os alunos entenderem que a matemática não é apenas uma questão de memorização, mas de raciocínio.**	Aprendizagem significativa
Q4	PEM 24	A formação me proporcionou insights sobre como o método de Pólya pode **tornar a resolução de problemas mais acessível para alunos com dificuldades em matemática.**	Apoio ao processo de aprendizagem
Q4	PEM 16	A abordagem de Pólya, com foco na decomposição de problemas, **ajudou os alunos a superarem o medo de problemas complexos.**	Apoio ao processo de aprendizagem

Fontes: Dados da pesquisa (2024)

Para finalizar essa etapa, no quadro 10, detalhamos a constituição das unidades de registro a partir das respostas dos cursistas à quintaa pergunta do questionário.

Quadro 10 - Constituição das unidades de registro da pesquisa a partir das respostas da quinta questão subjetiva do questionário.

Relate sua experiência ao receber formação sobre resolução de problemas matemáticos com uma formadora que não é pedagoga, mas sim professora da área específica de Matemática.			
Questão	Participante	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidades de registro
Q5	PEM 03	Achei interessante ter uma formadora da área específica, **pois trouxe um aprofundado sobre os conteúdos matemáticos.**	Aprofundamento dos conteúdos
Q5	PEM 15	Foi uma experiência enriquecedora, pois ela **mostrou como a prática matemática pode ser aplicada de forma direta, sem muitos rodeios.**	Didática acessível
Q5	PEM 21	Embora não fosse pedagoga, a formadora mostrou **grande habilidade em comunicação e soube adaptar os conceitos para a nossa realidade em sala de aula.**	Didática acessível

Q5	PEM 04	Fiquei um pouco receosa no início, mas logo percebi que a experiência em Matemática dela proporcionou uma **abordagem muito prática e objetiva.**	Didática acessível
Q5	PEM 09	Eu sou formada em matemática também.Mas, posso dizer que a experiência foi excelente, **aprendemos métodos de resolução de problemas que não costumamos ver em formações.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q5	PEM 22	**Senti que a formação foi mais técnica e focada na Matemática em si, o que ajudou a entender melhor os desafios que os alunos enfrentam nas resoluções de problemas.**	Aprofundamento dos conteúdos
Q5	PEM 13	Achei que poderia faltar a visão de um pedagogo, mas a formação foi muito boa, **com foco nas dificuldades reais da sala de aula.**	Aprofundamento dos conteúdos
Q5	PEM 25	Acredito que o fato de ela ser professora específica de Matemática fez toda a diferença, **pois ela conseguiu trazer exemplos que aplicamos diretamente nas aulas.**	Estratégias de ensino
Q5	PEM 27	Gostei muito da formação, **pois tivemos acesso a estratégias específicas de ensino da Matemática**, algo que nós pedagogos sempre temos dificuldades.	Estratégias de ensino
Q5	PEM 01	Apesar de não ser pedagoga, a formadora tinha **uma didática muito boa, soube conduzir o curso de forma dinâmica.**	Didática acessível
Q5	PEM 28	Por ela ser de Matemática proporcionou uma formação mais voltada **para a prática do que para a teoria pedagógica, o que foi muito positivo.**	Novas perspectivas em Matemática
Q5	PEM 02	Foi uma experiência interessante ver a Matemática sendo abordada por quem a ensina diretamente. **Senti que trouxe novas perspectivas para mim.**	Novas perspectivas em Matemática
Q5	PEM 23	Acredito que o fato de ela não ser pedagoga trouxe um diferencial, **pois a formação foi muito focada em estratégias matemáticas concretas.**	Estratégias de ensino
Q5	PEM 11	O conhecimento técnico da formadora em Matemática enriqueceu a formação, **embora eu tenha sentido falta de uma abordagem mais Lúdica.**	Ausência de ludicidade

Q5	PEM 05	A gente até comentou que seria cansativo, mas, não foi. **Esse curso proporcionou uma nova visão para nós que não somos da área. Eu sempre tive dificuldades em trabalhar matemática com meus alunos e na formação além das estratégias de resolução ela sempre estava tirando nossa dúvidas com as teorias.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q5	PEM 12	Achei uma experiência diferente, **conseguimos acompanhar conteúdos e estratégias para as aulas.**	Novas perspectivas em matemática
Q5	PEM 19	Foi muito bom, pois a Andréia **nos mostrou métodos práticos e diferentes que realmente fazem a diferença na hora de ensinar problemas matemáticos aos alunos.**	Novas perspectivas em matemática
Q5	PEM 06	**Acredito que ela trouxe uma visão mais realista das dificuldades dos alunos e também as nossas ao lidar com problemas matemáticos.**	Novas perspectivas em matemática
Q5	PEM 15	Eu também sou professor de matemática e sempre acompanho as formações voltadas para os pedagogos. **Achei muito válido essa, pois a Andréia mostrou muita segurança na parte do conteúdo da formação.**	Aprofundamento dos conteúdos
Q5	PEM 20	Gostei de ver **como uma professora de Matemática trabalha a resolução de problemas de forma tão fácil, ajudou muito a entender o processo.**	Didática acessível
Q5	PEM 08	Senti que a experiência dela como professora de Matemática contribuiu para que **a formação fosse muito prática e eficiente na resolução de problemas, proporcionando uma nova visão das aulas para nós professores.**	Novas perspectivas em matemática
Q5	PEM 07	Acho que por ela ser da área específica de Matemática, **a formação foi mais voltada para o conteúdo, o que me ajudou a repensar e aprimorar minhas aulas.**	Novas perspectivas em matemática
Q5	PEM 18	Foi uma boa experiência, apesar de ser uma formação longa, não foi cansativa. Ela **conseguiu fazer uma ponte entre a conceitos matemáticos e a prática em sala de aula.**	Aprofundamento dos conteúdos

Q5	PEM 10	**Achei que a abordagem dela foi diferente do que estou acostumada, mas muito útil para melhorar meu trabalho com os alunos nas resoluções de problemas.**	Novas perspectivas em Matemática
Q5	PEM 14	Senti que a formação foi bem específica, achei que seria muito cansativo ficar tanto tempo falando sobre resolução de problemas. Mas, **no decorrer a gente acompanhou vários conteúdos e isso foi bom, pois focou nos conteúdos e tenho dificuldade em transmitir aos alunos.**	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q5	PEM 17	A formação com uma professora de Matemática **trouxe mais clareza para mim sobre os conteúdos e as estratégias de ensino.**	Aprofundamento dos conteúdos
Q5	PEM 24	**Foi uma experiência bastante prática e objetiva**, algo que eu senti falta em outras formações mais voltadas para a pedagogia.	Didática acessível
Q5	PEM 16	Apesar de não ser pedagoga, a formadora **conseguiu unir bem a prática da Matemática com o ensino pedagógico, tornando a formação produtiva.**	Aprofundamento dos conteúdos

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Com base no quadro acima, apresentamos o processo de constituição das Unidades de Registro das respostas dos 28 professores cursistas em relação às cinco questões subjetivas do questionário II. A seguir, apresentamos o agrupamento dessas Unidades de Registro, que serão utilizadas no próximo estágio da Análise de Conteúdo. Observa-se que, para a primeira questão, há uma resposta para a qual não foi possível identificar uma Unidade de Registro.

5.4 Agrupamento das Unidades de Registro da Pesquisa

Nesta fase, apresentamos a sistematização das Unidades de Registro estabelecidas para cada uma das cinco perguntas formuladas com base nas respostas dos 28 professores que participaram da pesquisa.

Inicialmente, apresentamos na Tabela 14 o agrupamento das sete unidades de registro da primeira questão, destacando suas recorrências e relacionando cada unidade ao número de ocorrências correspondente.

Tabela 14: Agrupamento das unidades de registro da primeira questão

Agrupamentos das unidades de registro- Questão 1		
Questão	Unidade de registro	Recorrências
Q1	Apoio ao processo de aprendizagem	1
Q1	Interesse e motivação dos alunos	2
Q1	Conexão com a realidade	5
Q1	Aperfeiçoamento da prática pedagógica	4
Q1	Autonomia dos alunos	6
Q1	Estratégias de Ensino	5
Q1	Contribuições da formação	4

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Na Tabela 15, detalhamos o agrupamento das unidades de registro provenientes da análise das respostas à segunda pergunta do questionário. Nela, são especificadas as unidades de registro e suas respectivas recorrências, fornecendo uma visão clara da frequência com que cada unidade se manifestou nas respostas dos cursistas.

Tabela 15: Agrupamento das unidades de registro da segunda questão

Agrupamentos das unidades de registro		
Questão	**Unidade de registro**	**Recorrências**
Q2	Pensamento crítico	4
Q2	Estratégias de ensino	5
Q2	Apoio ao processo de aprendizagem	1
Q2	Aperfeiçoamento da prática pedagógica	12
Q2	Autonomia dos alunos	1
Q2	Aprendizagem significativa	1
Q2	Conexão com a realidade	4

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Tabela 16 apresenta as unidades de registro relacionadas à terceira pergunta do questionário. Cada unidade de registro é acompanhada do número de recorrências, permitindo uma compreensão detalhada dos padrões emergentes nas respostas dos cursistas sobre essa questão específica.

Tabela 16: Agrupamento das unidades de registro da terceira questão

Agrupamentos das unidades de registro		
Questão	**Unidade de registro**	**Recorrências**
Q3	Impacto na autonomia dos alunos	4
Q3	Sistematização da resolução	8
Q3	Planejamento estratégico	4
Q3	Estratégias de Ensino	2
Q3	Interesse e motivação dos alunos	4
Q3	Aprendizagem significativa	1

Q3	Pensamento crítico	5

Fonte: Dados da pesquisa/2024

Na Tabela 17, foi realizado o agrupamento das unidades de registro resultantes da quarta pergunta do questionário. As recorrências de cada unidade são apresentadas, proporcionando uma análise quantitativa das respostas dos cursistas.

Tabela 17: Agrupamento das unidades de registro da quarta questão

Agrupamentos das unidades de registro		
Questão	**Unidade de registro**	**Recorrências**
Q4	Autonomia dos alunos	4
Q4	Sistematização da resolução	7
Q4	Estratégias de ensino	3
Q4	Apoio ao processo de aprendizagem	5
Q4	Planejamento estratégico	1
Q4	Pensamento crítico	4
Q4	Interesse e motivação dos alunos	2
Q4	Conexão com a realidade	1
Q4	Aprendizagem significativa	1

Fontes: Dados da pesquisa (2024)

Para finalizar, a Tabela 18 detalha as unidades de registro correspondentes à quinta pergunta do questionário.

Tabela 18: Agrupamento das unidades de registro da quinta questão

Agrupamentos das unidades de registro		
Questão	**Unidade de registro**	**Recorrências**
Q5	Aprofundamento teórico	3
Q5	Didática acessível	6
Q5	Aperfeiçoamento da prática pedagógica	4
Q5	Equilíbrio entre prática e conteúdo	4
Q5	Estratégias de ensino	3
Q5	Novas perspectivas em matemática	7
Q5	Ausência de Ludicidade	1

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Para apresentar o agrupamento das Unidades de Registro referentes às cinco questões propostas, elaboramos as tabelas apresentadas anteriormente, organizadas de forma sistemática para cada questão individualmente. Nessas tabelas, são apresentados os agrupamentos das Unidades de Registro, definidos a partir das respostas fornecidas pelos professores que atuam nas turmas do 5º ano da rede municipal de Pontes e Lacerda. Através dessa categorização, identificamos um total de 139 ocorrências de Unidades de Registro, formadas a partir das Unidades de Contexto presentes nas respostas dos professores participantes da formação.

Tabela 19 – Quantidade das Unidades de Registro da Pesquisa.

Questões	Total das Unidades de Registro	Recorrências das Unidades de Registro
Questão 1	7	27
Questão 2	8	28
Questão 3	8	28
Questão 4	9	28
Questão 5	7	28
Total		139

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Conforme exposto na Tabela 19, as Unidades de Registro foram organizadas de modo a possibilitar a identificação de suas recorrências. Observa-se que, na questão 1, há apenas 27 ocorrências registradas, o que representa um caso atípico, considerando que o total de participantes foi de 28. Tal discrepância deve-se ao fato de uma das respostas ter sido invalidada por falta de informações relevantes. Além disso, algumas Unidades de Registro apresentaram frequências semelhantes, indicando que foram mencionadas em diferentes questões da pesquisa, e outras possuíam significados próximos. Diante desse cenário, elaboramos uma nova tabela, na qual destacamos as Unidades de Registro únicas e excluímos as que apresentaram duplicidade, contabilizando-as apenas uma vez.

Tabela 20 – Alinhamento das unidades de registro

Questão	Unidades de registros nas questões	Recorrência	Unidade de Registro da pesquisa
Q1	Apoio ao processo de aprendizagem	1	Apoio ao processo de aprendizagem
Q2	Apoio ao processo de aprendizagem	1	
Q4	Apoio ao processo de aprendizagem	5	
Q1	Aperfeiçoamento da prática pedagógica	4	Aperfeiçoamento da prática pedagógica
Q2	Aperfeiçoamento da prática pedagógica	12	
Q5	Aperfeiçoamento da prática pedagógica	4	
Q1	Estratégias de ensino	5	Estratégias de ensino
Q2	Estratégias de ensino	5	
Q3	Estratégias de ensino	2	
Q4	Estratégias de ensino	3	
Q5	Estratégias de ensino	3	
Q1	Interesse e motivação dos alunos	2	Interesse e motivação dos alunos
Q3	Interesse e motivação dos alunos	4	
Q4	Interesse e motivação dos alunos	2	
Q1	Conexão com a realidade	5	Conexão com a realidade
Q2	Conexão com a realidade	4	
Q4	Conexão com a realidade	1	
Q3	Autonomia dos alunos	4	Autonomia dos alunos
Q1	Autonomia dos alunos	6	
Q2	Autonomia dos alunos	1	

Q4	Autonomia dos alunos	4	
Q1	Contribuições da formação	4	Contribuições da formação
Q2	Pensamento crítico	4	Pensamento crítico
Q3	Pensamento crítico	5	
Q4	Pensamento crítico	4	
Q2	Aprendizagem significativa	1	Aprendizagem significativa
Q3	Aprendizagem significativa	1	
Q4	Aprendizagem significativa	1	
Q3	Sistematização da resolução	8	Sistematização da resolução
Q4	Sistematização da resolução	7	
Q3	Planejamento estratégico	4	Planejamento estratégico
Q4	Planejamento estratégico	1	
Q5	Aprofundamento dos teórico	3	Aprofundamento teórico
Q5	Didática acessível	6	Didática acessível
Q5	Equilíbrio entre prática e conteúdo	4	Equilíbrio entre prática e conteúdo
Q5	Novas perspectivas em matemática	7	Novas perspectivas em matemática
Q5	Ausência de ludicidade	1	Ausência de ludicidade

Fontes: Dados da pesquisa (2024)

Conforme a tabela, realizamos o alinhamento das Unidades de Registro referentes às questões da pesquisa, que compõem as Unidades de Registro desta investigação. Em seguida, apresentamos apenas as Unidades de Registro resultantes do alinhamento semântico das cinco questões, consideradas uma única vez, a partir das respostas fornecidas pelos professores cursistas da formação.

Tabela 20 - Alinhamento semântico das unidades de registro

Unidade de Registro da pesquisa definida com base no alinhamento semântico		
Ordem	**Unidades de registro da pesquisa**	**Recorrências**
1	Apoio ao processo de aprendizagem	6
2	Aperfeiçoamento da prática pedagógica	19
3	Estratégias de Ensino	19
4	Interesse dos alunos	7
5	Conexão com a realidade	10
6	Autonomia dos alunos	17
7	Contribuições da formação	4
8	Pensamento crítico	13
9	Aprendizagem significativa	3
10	Sistematização da resolução	15
11	Planejamento estratégico	4
12	Aprofundamento dos conteúdos	7
13	Didática acessível	6
14	Novas perspectivas em matemática	8
15	Ausência de Ludicidade	1

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Em seguida, apresentamos as 15 Unidades de Registro da pesquisa, que, no próximo estágio, serão articuladas entre si, considerando suas convergências e divergências, com o objetivo de definir as Categorias de Análise. Segundo Bardin (1977), a organização de unidades significativas em categorias é fundamental para sistematizar e interpretar o conteúdo de maneira coerente. Esse processo permite uma leitura mais estruturada dos dados, assim como aponta Rodrigues (2019), ao destacar a importância da identificação de confluências e contrastes para a construção de sentido.

5.5 Articulação das Unidades de Registro em Categorias de Análise

As Categorias de Análise são organizadas a partir dos temas que emergem no conteúdo analisado, por meio da classificação de aspectos semelhantes, permitindo a formação de agrupamentos. De acordo com Bardin (1977, p. 117), "a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos". Nesse contexto, o processo de articulação das Unidades de Registro nas Categorias de Análise busca condensar os dados de maneira a destacar os aspectos mais relevantes. Na tabela 22 apresentamos o agrupamento das Unidades de Registro, com base em suas convergências e divergências, para a definição das Categorias de Análise desta pesquisa.

Quadro 11 - Definição das categorias de análise

Articulação entre as Unidades de Registro em Categoria de Análise.	
Unidades de registros	**Categorias**
Contribuições da formação	Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental
Aperfeiçoamento da prática pedagógica	
Planejamento estratégico	
Didática acessível	
Sistematização da resolução	
Apoio ao processo de aprendizagem	
Estratégias de Ensino	Aspectos e Perspectivas da Resolução de Problemas Matemáticos na Prática Pedagógica de professores do 5º Ano
Interesse dos alunos	
Conexão com a realidade	
Autonomia dos alunos	
Pensamento crítico	
Aprendizagem significativa	
Aprofundamento dos conteúdos	
Novas perspectivas em matemática	
Ausência de Ludicidade	

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O procedimento de Análise de Conteúdo adotado permitiu-nos definir duas Categorias de Análise, alinhadas aos objetivos centrais da pesquisa, que visam investigar a influência de uma formação sobre resolução de problemas matemáticos na prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental das escolas municipais de Pontes e Lacerda. Essas categorias serviram como eixos norteadores para a sistematização e interpretação dos dados, buscando responder à questão norteadora: *Como a formação continuada em resolução de problemas matemáticos impactou a prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental?*

De acordo com Bardin (1977, p. 42), "a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". A partir desse ponto, a análise das respostas dos pesquisados será desenvolvida com base nessas categorias, de modo a identificar as principais contribuições da formação e os aspectos relevantes para a aplicação da resolução de problemas matemáticos na prática pedagógica.

MOVIMENTO DIALÓGICO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

O movimento dialógico das categorias de análise emerge como uma estratégia fundamental para interpretar as experiências relatadas pelos professores por meio de suas interações no questionário aplicado após a formação. De acordo com Bardin (1977), "a Análise de Conteúdo permite a sistematização dos dados coletados por meio da categorização, promovendo a interpretação significativa das respostas dos sujeitos envolvidos no processo de investigação." Rodrigues (2019) reforça que "as categorias de análise são fundamentais para organizar e interpretar os dados de maneira estruturada, permitindo que a análise vá além da simples descrição dos conteúdos, revelando aspectos mais profundos do objeto de estudo."

Dessa forma, a análise não se limita a categorizar os dados, mas busca estabelecer um diálogo entre as vozes dos professores e os conceitos teóricos que fundamentam a formação. Esse processo proporciona uma leitura crítica dos dados obtidos, promovendo um confronto dialógico que possibilita uma compreensão mais profunda sobre as contribuições da formação e os desafios enfrentados na implementação das práticas pedagógicas.

A nossa interpretação das duas categorias de análise, constituídas por 16 unidades de registro da pesquisa, permite percorrer o movimento dialógico nas inter-relações dos dados com as definições sustentadas pelos aportes teóricos, oferecendo um melhor entendimento do objeto investigado. Ressaltamos que esse movimento dialógico se articula aos excertos das respostas dos professores que lecionam nas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Pontes e Lacerda.

6.1 Categoria de Análise I – Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental

Nesta primeira Categoria de Análise, estabelecemos um movimento dialógico que relaciona as Unidades de Registro da pesquisa, a fim de evidenciar todo o procedimento empregado na Análise de Conteúdo. Na tabela 23, apresentamos a configuração completa da Categoria de Análise I.

Quadro 12 - Configuração completa da primeira categoria de análise

Unidades de registros	Categorias
Contribuições da formação	Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental
Aperfeiçoamento da prática pedagógica	
Planejamento estratégico	
Didática acessível	
Sistematização da resolução	

Apoio ao processo de aprendizagem	

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Ao longo do movimento dialógico realizado para cada uma das 6 Unidades de Registro, destacamos alguns excertos das respostas dos professores participantes da formação. Esses excertos serviram como base para o processo interpretativo na constituição das Unidades de Registro. De acordo com Bardin (1977), "os excertos selecionados devem ser apresentados de forma que permitam ao leitor compreender as nuances e significados subjacentes, enriquecendo a análise interpretativa".

Nessa perspectiva, apresentamos o movimento dialógico das Unidades de Registro da pesquisa que constituíram a Categoria de Análise I – Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental. A seguir, apresentaremos de maneira sistemática, separada por tópicos, o movimento dialógico de todas as Unidades de Registro da primeira categoria de análise.

6.1.1 Unidade de Registro – Contribuições da formação

Em relação à presente Unidade de Registro, explicitamos a seguir, os excertos dos professores participantes da pesquisa.

> *Não posso responder diretamente a essa pergunta, pois não estou em sala de aula. No entanto, pelo que acompanhei na escola,* ***o conteúdo da formação tem sido muito útil nas salas de aula.*** Sei que está sendo reproduzido muito do que foi passado. (PEM 15- Q1)
>
> *As propostas da formação foram excelentes. Utilizei o Wordwall com os alunos, e eles adoraram.* ***Mesmo com o uso da tecnologia, enfatizei a importância de primeiro compreender o problema e, em seguida, seguir os demais passos.*** *A experiência foi muito positiva, e eles gostaram bastante.* (PEM 18- Q1)
>
> *Trabalho na secretaria e não tenho turmas,* ***mas com certeza o conteúdo da formação ajudou muito nossos professores.*** (PEM 14-Q1)
>
> *Não consigo responder essa pergunta porque não estou em sala.* ***Mas pelo que acompanhei na escola, o conteúdo da formação está sendo muito útil na salas de aula.*** (PEM 17-Q1)

Com base nos registros apresentados, é possível identificar que nem todos os professores cursistas participantes estavam atuando em sala de aula durante o período formativo. Ainda assim, eles perceberam a relevância e o impacto da formação na prática pedagógica de seus colegas. Essa percepção indica o alcance das contribuições da formação, que vai além do

contexto imediato de quem está em sala de aula, influenciando de maneira indireta a rotina escolar.

O excerto do PEM 15-1, por exemplo, demonstra como, mesmo não estando em sala de aula, o professor consegue identificar a utilidade prática da formação ao acompanhar o trabalho de seus colegas na unidade escolar. Dessa forma, fica subentendido que a formação trouxe mudanças significativas para o processo de ensino. A fala reforça a ideia de que a metodologia da formação a luz da resolução de problemas matemáticos, teve um reflexo positivo no ambiente escolar como um todo.

O depoimento de PEM 18-Q1 relatou o uso de ferramentas tecnológicas, como o Wordwall, em sala de aula, integrando o conteúdo da formação com a prática pedagógica cotidiana. Além disso, esse depoimento destacou a importância de seguir etapas para a resolução de problemas matemáticos, abordagem amplamente discutida na formação, principalmente sob a perspectiva de George Pólya, um dos pilares teóricos da formação. A fala desse professor confirma que a aplicação prática da formação, tanto no uso da tecnologia quanto na abordagem de resolução de problemas, foi bem-sucedida e bem recebida pelos alunos.

Respostas como as de PEM 14-Q1 e PEM 17-Q1 indicam que, embora esses professores não tenham contato direto com as turmas, ainda assim reconhecem o valor da formação para seus colegas. Isso reforça a noção de que as contribuições da formação se estendem a diferentes níveis e funções dentro da escola. Como destacam Pimenta e Ghedin (2002), "a formação deve ser um processo contínuo que incide sobre a prática pedagógica dos professores e reverbera em toda a escola, promovendo mudanças que vão além da sala de aula."

Essa análise sugere que a formação continuada em resolução de problemas matemáticos não apenas influenciou diretamente os professores em sala, mas também gerou um impacto positivo percebido por outros profissionais da unidade escolar. Freire (1996) afirma que "a prática educativa só faz sentido se, ao transformar o saber individual, ela também transforma a prática social e o coletivo escolar.” Dessa forma, mesmo aqueles que não atuam diretamente com os alunos puderam reconhecer e valorizar a aplicação dos conceitos e ferramentas aprendidos durante a formação. Essa disseminação de conhecimento e prática entre os professores demonstra o potencial da formação para transformar o ambiente escolar como um todo, alinhando-se diretamente ao objetivo da pesquisa de investigar a influência da formação na prática pedagógica.

6.1.2 Unidade de Registro – Aperfeiçoamento da prática pedagógica

Em relação à presente Unidade de Registro, explicitamos a seguir, exemplos de alguns excertos dos professores participantes da pesquisa.

> ***Eu tinha dificuldade em compreender problemas****, mas,* ***após a formação, passei a praticar os passos com mais cautela e a aplicá-los com meus alunos.*** *Foi uma experiência extremamente enriquecedora.* (PEM 08- Q1)
>
> *Estou na coordenação pedagógica e, pelo acompanhamento que faço dos meus professores, percebo que* ***a formação trouxe um novo olhar sobre o que realmente é a resolução de problemas e como abordá-la em sala de aula.*** *(PEM 09- Q1)*
>
> ***Essa formação não apenas esclareceu a importância da resolução de problemas como uma abordagem pedagógica, mas também ofereceu ferramentas e recursos que permitiram a aplicação desses conceitos em minha prática.*** (PEM 04- Q2)
>
> *Eu particularmente gostei das abordagens discutidas.* ***A implementação de técnicas específicas para guiar os alunos na resolução dos problemas, foram úteis para mudar minha postura como professora.*** *(PEM 13- Q2)*
>
> *Durante a formação,* ***adquiri conhecimentos aprofundados sobre os princípios e estratégias para efetivamente integrar a resolução de problemas na sala de aula.*** (PEM11 -Q2)
>
> ***Contribuiu para esclarecer o que é resolver um problema e a diferença entre só resolver exercícios.*** (PEM 05- Q2)
>
> *Esse curso abriu um leque de opções para mim. Quando vi os descritores que você iria abordar na formação, não sabia como aplicar a resolução de problemas.* ***Ver a aplicação da resolução em diversos cenários me fez perceber as possibilidades.*** (PEM 12- Q2)
>
> *Contribuiu muito; antes, resolver problemas era, de fato, um desafio para mim. Por não ser da área, sempre tive essa dificuldade.* ***Após a formação, percebo como é mais fácil implementar a resolução de problemas na minha prática.*** (PEM 06- Q2)
>
> *Contribuiu pois, a formação não apenas* ***esclareceu a importância da resolução de problemas como uma abordagem pedagógica,*** *mas também ofereceu ferramentas e recursos que permitiram na prática pedagógica dos professores.* (PEM 14- Q2)
>
> *A formação ministrada pela Andréia Coelho* ***foi essencial para fortalecer a capacidade dos professores de incorporar a resolução de problemas como uma estratégia de ensino mais significativa.*** (PEM 20- Q2)
>
> *Eu sou formada em matemática também. Mas, posso dizer que a experiência foi excelente,* ***aprendemos métodos de resolução de problemas que não costumamos ver em formações.*** (PEM 09- Q5)
>
> *A gente até comentou que seria cansativo, mas, não foi. Esse curso proporcionou uma nova visão para nós que não somos da área.* ***Eu sempre tive dificuldades em trabalhar matemática com meus alunos e na formação***

> ***além das estratégias de resolução ela sempre estava tirando nossa dúvidas com as teorias.*** (PEM 05- Q5)
>
> *A formação com uma professora de Matemática* ***trouxe mais clareza para mim sobre os conteúdos e as estratégias de ensino****. (PEM 17- Q5)*

As respostas dos professores evidenciam um impacto significativo da formação continuada em resolução de problemas matemáticos no aperfeiçoamento da prática pedagógica. Alguns professores participantes relataram uma melhoria na compreensão e na aplicação dos conceitos abordados. Um dos deles destacou: “Eu tinha dificuldade em compreender problemas, mas, após a formação, passei a praticar os passos com mais cautela e a aplicá-los com meus alunos. Foi uma experiência extremamente enriquecedora” (PEM 08-Q1). Essa percepção reflete não apenas uma clareza teórica, mas também uma prática consciente que se manifesta nas aulas. Segundo Nóvoa (2010), "o professor é um agente da mudança, e essa mudança se dá pelo desenvolvimento de novas práticas". Essa citação ressalta que a formação continuada não apenas aprimora as habilidades individuais dos educadores, mas também os posiciona como agentes transformadores no ambiente escolar.

Outro aspecto importante mencionado foi a transformação no olhar dos professores sobre a resolução de problemas. Um coordenador pedagógico observou que, pelo acompanhamento que realiza, percebeu que a formação trouxe um novo entendimento sobre o que realmente é a resolução de problemas e como abordá-la em sala de aula (PEM 09-Q1). Essa mudança de paradigma é fundamental, pois proporciona um embasamento sólido para uma abordagem pedagógica mais eficaz e integrada. Como afirma Libâneo (2013), "os processos de ensino e aprendizagem se transformam a partir da reflexão crítica e da construção coletiva de saberes." Essa reflexão crítica, impulsionada pela formação, permite que os educadores desenvolvam uma compreensão mais profunda e aplicável dos conceitos de resolução de problemas.

Além disso, a formação forneceu ferramentas e recursos que facilitaram a aplicação prática dos conceitos discutidos. Como um participante mencionou: “Essa formação não apenas esclareceu a importância da resolução de problemas como uma abordagem pedagógica, mas também ofereceu ferramentas e recursos que permitiram a aplicação desses conceitos em minha prática” (PEM 04-Q2). Essa combinação de teoria e prática foi essencial para que os professores pudessem implementar novas estratégias em suas aulas. Como afirma Vygotsky (2007), "o

aprendizado deve ser visto como um processo ativo e dinâmico, onde a teoria e a prática se inter-relacionam continuamente para construir conhecimentos significativos".

A implementação de técnicas específicas foi outro ponto destacado como útil para mudar a postura dos docentes. "A implementação de técnicas específicas para guiar os alunos na resolução dos problemas foi útil para mudar minha postura como professora" (PEM 13-Q2), afirmou uma educadora. Isso demonstra que, ao adquirir conhecimentos e habilidades práticas, os professores se sentem mais preparados para engajar seus alunos de maneira significativa. Como destaca Moran (2000), "a formação do professor deve incluir estratégias que o ajudem a transformar sua prática, tornando-a mais reflexiva e engajadora para os alunos.

A formação também ajudou a redefinir o conceito de resolver problemas, como evidenciado pela afirmação: "Contribuiu para esclarecer o que é resolver um problema e a diferença entre só resolver exercícios" (PEM 05-Q2). Essa distinção é crucial, pois permite que os professores compreendam o valor da resolução de problemas como uma habilidade essencial no ensino da matemática, indo além de uma mera técnica a ser aplicada em contextos limitados. Como destacou Poincaré (1995), "resolver um problema é entender o que se passa; é a ação de iluminar, de trazer à luz".

Outro participante destacou o impacto da formação na sua prática ao afirmar: "Esse curso abriu um leque de opções para mim. Quando vi os descritores que você iria abordar na formação, não sabia como aplicar a resolução de problemas. Ver a aplicação da resolução em diversos cenários me fez perceber as possibilidades" (PEM 12-Q2). Essa abertura para novas possibilidades reflete o potencial transformador da formação, que não apenas inspira inovação, mas também encoraja a criatividade na abordagem de conteúdos matemáticos. Como observa Inbernon (2007), "a formação deve ser entendida como um processo contínuo que promove a reflexão sobre a prática e a construção de novos saberes".

Por fim, as respostas demonstram que a formação foi bem recebida e considerada valiosa, mesmo por aqueles que já têm formação em matemática. Como uma professora observou: "Eu sou formada em matemática também. Mas posso dizer que a experiência foi excelente, aprendemos métodos de resolução de problemas que não costumamos ver em formações" (PEM 09-Q5). Essa afirmação indica que a formação não só atendeu às necessidades dos participantes, mas também trouxe novos insights, esclarecimentos sobre conteúdos e metodologias.

Em suma, essa análise evidencia a importância da formação no processo de aperfeiçoamento da prática docente, ressaltando o potencial de desenvolvimento profissional contínuo que beneficia toda a comunidade escolar. Assim, a formação não só enriquece o conhecimento individual dos educadores, mas também promove uma dinâmica colaborativa que favorece o aprendizado significativo de todos os envolvidos.

6.1.3 Unidade de Registro – Planejamento estratégico

Em relação a esta Unidade de Registro, apresentamos a seguir os excertos dos professores participantes da pesquisa.

> *Entendi que uma* ***abordagem estratégica para a resolução de problemas facilita a compreensão dos alunos e melhora sua capacidade de análise.*** (PEM 21- Q3)
>
> *Agora vejo que* ***ensinar a resolver problemas de forma estruturada e estratégica prepara os alunos para enfrentar desafios dentro e fora da sala de aula.*** (PEM 12- Q3)
>
> *A formação me ajudou a ver que* ***a estratégia e a estrutura são fundamentais para que os alunos compreendam o raciocínio por trás da resolução de problemas.*** (PEM 18- Q3)
>
> ***A formação ensinou a importância de planejar e estruturar os problemas*** *de maneira que ajude os alunos a resolverem com mais facilidade e confiança.* (PEM 14- Q3)
>
> ***A formação me fez perceber como a fase de planejamento, sugerida por Pólya, é essencial para ajudar os alunos a traçar um caminho claro na resolução.*** (PEM 25- Q4)

Na análise dos excertos relacionados à unidade de registro *Planejamento Estratégico*, observa-se que a formação sobre resolução de problemas matemáticos pode ter um impacto significativo na prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental. A ênfase em uma abordagem estratégica para a resolução de problemas permitiu que os educadores participantes compreendessem a importância de estruturar o ensino de modo a facilitar a compreensão dos alunos. De acordo com D'Ambrósio (1996), “o ensino de matemática deve estar pautado em estratégias que promovam a compreensão dos conceitos e desenvolvam o pensamento crítico, permitindo que o aluno se torne ativo na construção do seu próprio conhecimento”. Esse enfoque estratégico reforça a necessidade de planejar as atividades de forma a estimular a reflexão e a autonomia dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo. Como destaca D’Ambrósio (1996), o planejamento das atividades deve considerar a realidade do aluno, respeitando seu ritmo e promovendo situações que despertem

a curiosidade e o desejo de aprender, para que o processo de aprendizagem seja construído de maneira ativa e contextualizada.

Um dos participantes destacou que a utilização de estratégias contribui para que os estudantes desenvolvam uma capacidade de raciocínio mais apurada (PEM 21 - Q3). Conforme Onuchic (1999), “a resolução de problemas deve ser vista como uma metodologia que possibilita ao aluno construir seu conhecimento de maneira ativa, desenvolvendo habilidades de raciocínio lógico e de análise crítica”. Nesse sentido, a organização do ensino por meio de um planejamento detalhado e embasado em etapas favorece a aprendizagem ao tornar o processo de resolução de problemas mais claro e acessível para os alunos (PEM 18 - Q3).

Além disso, os relatos evidenciam que os professores passaram a valorizar a fase de planejamento como uma etapa crucial para orientar os alunos na resolução de problemas de forma estruturada, ajudando-os a construir um caminho lógico e organizado para enfrentar desafios dentro e fora do ambiente escolar (PEM 25 - Q4). Essa compreensão reforça a influência positiva da formação na mudança de perspectiva dos docentes quanto ao ensino de matemática, agora associado a um planejamento estratégico que vai além da simples resolução de exercícios, promovendo uma formação mais ampla e significativa para os estudantes. Como afirma Dante,

> Um bom planejamento proporciona ao professor a possibilidade de guiar o aluno na construção de seu próprio conhecimento, desenvolvendo o raciocínio lógico e promovendo o entendimento dos conceitos de forma contextualizada e integrada. (Dante, p. 53, 2005)

Nessa perspectiva, é possível perceber que a formação contribuiu para que os professores passassem a enxergar o planejamento não apenas como um momento de preparação para a aula, mas como um recurso pedagógico essencial para a consolidação do processo de aprendizagem.

Ao estruturar as atividades de maneira planejada e estratégica, os professores potencializam a capacidade dos alunos de identificar, analisar e resolver problemas com autonomia e confiança (PEM 14 - Q3). Com isso, a prática pedagógica foi impactada positivamente, promovendo um ensino de matemática mais dinâmico e eficiente, alinhado às diretrizes metodológicas discutidas durante a formação.

6.1.4 Unidade de Registro – Didática acessível

No que tange a esta Unidade de Registro, apresentamos a seguir alguns dos excertos dos professores participantes da pesquisa.

> ***Gostei de ver como uma professora de Matemática trabalha a resolução de problemas de forma tão fácil****, ajudou muito a entender o processo.* (PEM 20-Q5)
>
> ***Foi uma experiência bastante prática e objetiva****, algo que eu senti falta em outras formações mais voltadas para a pedagogia.* (PEM 24- Q5)
>
> *Fiquei um pouco receosa no início, mas logo percebi que a experiência em Matemática dela proporcionou* ***uma abordagem muito prática e objetiva.*** (PEM 04-Q1)
>
> *Foi uma experiência enriquecedora, pois ela mostrou* ***como a prática matemática pode ser aplicada de forma direta****, sem muitos rodeios.* (PEM 15-Q5)
>
> *Embora não fosse pedagoga, a formadora mostrou grande habilidade em comunicação* ***e soube adaptar os conceitos para a nossa realidade em sala de aula****.* (PEM 21- Q5)

Na análise das respostas dos professores sobre a unidade de registro "Didática Acessível", evidencia-se que a formação específica em resolução de problemas matemáticos foi conduzida com uma abordagem mais prática. Os relatos indicam que a experiência proporcionada pela formadora, uma professora de Matemática, foi fundamental para que os educadores percebessem a simplicidade e a clareza na resolução de problemas. Um professor destacou: “Gostei de ver como uma professora de Matemática trabalha a resolução de problemas de forma tão fácil, ajudou muito a entender o processo” (PEM 20- Q5). Essa observação evidencia que a formação com um professor da área desmistificou vários aspectos desafiadores para os profissionais da pedagogia. D'Ambrosio (1996) ressalta que “é preciso que se busque uma nova abordagem para o ensino da Matemática, que não apenas prepare o aluno para resolver problemas, mas que também o capacite a compreender e a usar os conhecimentos matemáticos de forma criativa e contextualizada.”

Nessa perspectiva, além de preparar os alunos, é essencial também preparar os professores para adotarem abordagens mais acessíveis. Essa prática requer que as formações apresentem uma linguagem mais próxima da realidade dos educadores e que o conteúdo seja exequível nas escolas.

A ênfase em uma abordagem prática e objetiva foi um ponto recorrente nas respostas, como expressou outro participante: “Foi uma experiência bastante prática e objetiva, algo que eu senti falta em outras formações mais voltadas para a pedagogia” (PEM 24- Q5). Isso revela

que, ao priorizar a prática, a formação conseguiu suprir lacunas existentes, que muitas vezes focam mais na teoria pedagógica do que na aplicação concreta da Matemática.

Em suma, os relatos evidenciam que a formação não apenas promoveu uma nova perspectiva sobre a resolução de problemas, mas também apresentou uma didática que torna essa abordagem mais acessível e aplicável ao cotidiano escolar. Ao articular teoria e prática, os professores se sentiram mais preparados para conduzir seus alunos na construção de habilidades necessárias para enfrentar desafios matemáticos, o que, sem dúvida, contribui para uma formação mais significativa e efetiva.

6.1.5 Unidade de Registro – Apoio ao processo de aprendizagem

Apresentamos algumas respostas e os excertos destacados que embasam nossa interpretação.

> *A formação trouxe* ***uma nova perspectiva sobre como a resolução de problemas pode ser integrada de maneira acessível ao ensino de matemática, permitindo que todos os alunos participem ativamente.*** (PEM 30 - Q2)
>
> *As oficinas mostraram que* ***o método de Pólya pode ser adaptado para diferentes níveis de dificuldade, beneficiando alunos com diferentes níveis de habilidade.*** (PEM 22-Q4)
>
> ***Usar o método de Pólya permitiu que eu identificasse melhor as dificuldades dos alunos e oferecesse suporte direcionado durante a resolução de problemas.*** (PEM 19-Q4)
>
> ***A formação me proporcionou insights sobre como o método de Pólya pode tornar a resolução de problemas mais acessível para alunos com dificuldades em matemática.*** (PEM 24- Q4)
>
> ***A abordagem de Pólya, com foco na decomposição de problemas, ajudou os alunos a superarem o medo de problemas complexos***. (PEM 16- Q4)

Diante dos excertos apresentados nas respostas dos professores sobre a unidade de registro "Apoio ao Processo de Aprendizagem", percebe-se que a formação proporcionou uma nova compreensão sobre a importância da resolução de problemas no ensino de matemática. Os educadores relataram que a abordagem adotada, especialmente por meio do método de Pólya, possibilitou uma integração mais acessível e inclusiva da resolução de problemas, permitindo a participação ativa de todos os alunos. Essa perspectiva é apoiada por Onuchic e Allevato (2011), que ressaltam que “a resolução de problemas é uma atividade matemática essencial que possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de reflexão, incentivando a busca por soluções de maneira criativa e contextualizada”.

Pólya (1978) reforça a importância desse método ao afirmar que "ensinar efetivamente significa dar ao aluno a oportunidade de descobrir por si mesmo". Isso evidencia que a resolução de problemas, além de desenvolver competências cognitivas, proporciona um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, no qual o aluno é estimulado a construir seu conhecimento de forma autônoma e investigativa.

A formação possibilitou que os professores compreendessem a resolução de problemas como uma ferramenta inclusiva e adaptável, capaz de atender a diferentes níveis de habilidades e oferecer suporte direcionado para estudantes com dificuldades. Dessa forma, a resolução de problemas deixa de ser um simples objetivo em si e se torna um meio para promover uma aprendizagem mais significativa e engajadora, favorecendo o protagonismo dos alunos e a aplicação do conhecimento matemático em contextos variados, dentro e fora da sala de aula. Como ressalta Dante (2005), "resolver problemas não deve ser visto apenas como um objetivo final, mas como um meio de desenvolver nos alunos habilidades que os capacitem a enfrentar e superar desafios, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado".

Os excertos destacados demonstram que a resolução de problemas pode ser encarada como um recurso flexível, beneficiando alunos com diferentes níveis de habilidade e promovendo uma aprendizagem mais equitativa. Pólya (1973) reforça essa visão ao afirmar que "a resolução de problemas não é um talento inato, mas uma habilidade que pode ser ensinada e aprimorada, adaptando-se às capacidades e níveis de entendimento de cada aluno".

Outro participante ressaltou a importância da adaptação do método: “As oficinas mostraram que o método de Pólya pode ser adaptado para diferentes níveis de dificuldade, beneficiando alunos com diferentes níveis de habilidade” (PEM 22 - Q4). Essa flexibilidade é essencial, pois permite ao professor oferecer suporte direcionado e identificar as dificuldades dos alunos de maneira mais eficaz: “Usar o método de Pólya permitiu que eu identificasse melhor as dificuldades dos alunos e oferecesse suporte direcionado durante a resolução de problemas” (PEM 19 - Q4).

Além disso, a formação promoveu uma nova percepção sobre como o método de Pólya pode tornar a resolução de problemas mais acessível, principalmente para alunos que enfrentam dificuldades em matemática. Um professor destacou: “A formação me proporcionou insights sobre como o método de Pólya pode tornar a resolução de problemas mais acessível para alunos com dificuldades em matemática” (PEM 24 - Q4). A decomposição de problemas, um dos pilares do método, foi particularmente útil para que os alunos superassem o medo de desafios

complexos: “A abordagem de Pólya, com foco na decomposição de problemas, ajudou os alunos a superarem o medo de problemas complexos” (PEM 16 - Q4). Nesse sentido, Pólya (1973) afirma que "dividir um problema em partes menores e mais manejáveis é uma das principais estratégias para facilitar a compreensão e tornar o processo de resolução mais acessível, mesmo para aqueles que inicialmente enfrentam dificuldades”.

6.1.6 Unidade de Registro – Sistematização da resolução

A seguir, apresentamos algumas respostas e os excertos destacados que embasam nossa interpretação dessa Unidade de Registro.

> *Percebi como **a estruturação adequada de problemas matemáticos pode transformar a maneira como os alunos aprendem e interagem com o conteúdo.*** (PEM 15- Q3)
>
> *A formação me ajudou a ver que **abordar problemas de forma estruturada aumenta a clareza no ensino de conceitos matemáticos complexos.*** (PEM 04- Q3)
>
> *Aprendi a importância de **criar um caminho claro para que os alunos possam entender como chegar a uma solução**, desenvolvendo habilidades matemáticas mais sólidas.* (PEM 22- Q3)
>
> *Passei a enxergar a resolução de problemas **como um processo gradual e contínuo, que precisa ser desenvolvido ao longo das aulas de matemática.*** (PEM 01-Q3)
>
> *A formação me fez perceber que **ensinar a resolução de problemas de forma estruturada é crucial para o sucesso dos alunos** em avaliações e situações do dia a dia.* (PEM 11- Q3)
>
> *Trabalhar o método de Pólya me mostrou como **organizar o processo de resolução de problemas de forma mais eficiente e lógica** para os alunos do 5º ano.* (PEM 15- Q4)
>
> *Aplicar as etapas de Pólya permite que os alunos **resolvam problemas matemáticos de maneira mais sistemática e eficaz.*** (PEM 23- Q4)

A unidade de registro "Sistematização da Resolução" destaca a relevância de organizar o processo de resolução de problemas de maneira estruturada e lógica, de modo a proporcionar um percurso mais claro e eficiente para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos. As respostas selecionadas refletem como a sistematização contribui para a clareza no ensino de conceitos complexos e para o fortalecimento da compreensão matemática. Como

ressalta Dante (2005), "a organização e a sistematização do processo de resolução de problemas permitem ao aluno visualizar o caminho a ser percorrido, oferecendo uma base mais sólida para a compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos".

Nessa perspectiva, a recorrência dos excertos evidencia que a sistematização possibilita aos professores traçar um caminho mais definido para guiar os estudantes ao longo das etapas de resolução, conforme descrito por um dos participantes: “Percebi como a estruturação adequada de problemas matemáticos pode transformar a maneira como os alunos aprendem e interagem com o conteúdo” (PEM 15 - Q3). A organização das etapas torna o processo menos intimidante e permite que os alunos se concentrem em cada passo de forma lógica e progressiva, fortalecendo seu entendimento e desempenho em matemática. Como afirma Pólya (1978), “a arte de resolver problemas não consiste apenas em encontrar a solução correta, mas em estruturar o problema de forma que os alunos possam entender e trabalhar com ele de maneira eficaz”.

Outro aspecto ressaltado é o impacto da abordagem estruturada na clareza e na efetividade do ensino. Ao organizar as etapas de resolução, os professores relatam que conseguem transmitir conceitos complexos de maneira mais acessível e compreensível para os alunos. Como afirmou um dos professores: “A formação me ajudou a ver que abordar problemas de forma estruturada aumenta a clareza no ensino de conceitos matemáticos complexos” (PEM 04 - Q3). Isso reflete a capacidade da sistematização de facilitar a compreensão, eliminando possíveis barreiras que poderiam dificultar o processo de ensino-aprendizagem. Como destaca Pólya (1978), “uma boa estruturação do problema permite que o estudante veja claramente o que se exige dele, facilitando assim o processo de resolução”.

Além disso, a sistematização também foi vista como uma estratégia fundamental para que os alunos desenvolvam habilidades matemáticas mais sólidas. Um exemplo claro é o relato de um professor que destacou: “Aprendi a importância de criar um caminho claro para que os alunos possam entender como chegar a uma solução, desenvolvendo habilidades matemáticas mais sólidas” (PEM 22 - Q3). A construção de um roteiro para resolução de problemas permite que os alunos sigam um fluxo de pensamento mais lógico e coerente, o que contribui para a internalização dos procedimentos e para a aplicação do conhecimento em novas situações. Como afirma Pólya (1978), “um plano de resolução deve ser simples o suficiente para ser facilmente seguido, mas suficientemente complexo para levar o aluno a uma solução”. Essa abordagem enfatiza a importância de um caminho estruturado no processo de aprendizado.

A análise dos excertos dessa unidade de registro demonstra ainda como a sistematização impacta a visão dos professores sobre o processo de ensino e também da aprendizagem de matemática. A adoção de um método estruturado, como o de Pólya, promove a concepção da resolução de problemas como um processo contínuo e gradual, que deve ser desenvolvido ao longo de várias aulas e não apenas como uma atividade pontual. Um participante destacou: "Passei a enxergar a resolução de problemas como um processo gradual e contínuo, que precisa ser desenvolvido ao longo das aulas de matemática" (PEM 01 - Q3). Isso reflete a importância de tratar a sistematização como um componente essencial do planejamento pedagógico, que apoia o desenvolvimento progressivo das competências matemáticas dos alunos. Segundo Pólya (1978), "ensinar matemática não é simplesmente transmitir informações, mas sim guiar os alunos em um processo de descoberta que deve ser contínuo e contextualizado".

A formação, ao enfatizar a aplicação sistematizada do método de Pólya, mostrou aos professores que a organização do processo de resolução é fundamental para o sucesso dos estudantes, tanto em avaliações quanto em situações cotidianas. Como relatado por um docente: "A formação me fez perceber que ensinar a resolução de problemas de forma estruturada é crucial para o sucesso dos alunos em avaliações e situações do dia a dia" (PEM 11 - Q3). Esse relato demonstra que a sistematização contribui não apenas para a aprendizagem acadêmica, mas também para a aplicação prática do conhecimento matemático. Nesse contexto, Onuchic e Allevato (2011) afirmam que "uma abordagem estruturada na resolução de problemas não apenas facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios do cotidiano".

Para finalizar, a adoção de etapas claras e sistemáticas, como as propostas por Pólya, permite que os alunos desenvolvam uma abordagem mais eficiente e organizada para lidar com problemas matemáticos. Isso é destacado em um excerto que afirma: "Aplicar as etapas de Pólya permite que os alunos resolvam problemas matemáticos de maneira mais sistemática e eficaz" (PEM 23 - Q4). Dessa forma, a sistematização do processo de resolução não apenas apoia a compreensão conceitual, mas também promove a autonomia e a confiança dos estudantes ao enfrentar desafios matemáticos. Como bem observa Pólya (1978), "a prática da resolução de problemas deve ser integrada ao ensino de matemática, tornando-se uma parte essencial do aprendizado, pois fortalece a capacidade do aluno de pensar de maneira crítica e criativa".

6.2 Categoria de Análise II – Aspectos e Perspectivas da Resolução de Problemas Matemáticos na Prática Pedagógica de professores do 5º Ano.

Nesta segunda Categoria de Análise, estabelecemos um movimento dialógico que relaciona as Unidades de Registro da pesquisa, a fim de evidenciar todo o procedimento empregado na Análise de Conteúdo. No quadro 13, apresentamos a configuração completa da Categoria de Análise I.

Quadro 13 - Configuração completa da segunda categoria de análise

Unidades de registros	Categorias
Estratégias de ensino	Aspectos e perspectivas da resolução de problemas matemáticos na prática pedagógica de professores do 5° ano.
Interesse dos alunos	
Conexão com a realidade	
Autonomia dos alunos	
Pensamento crítico	
Aprendizagem significativa	
Aprofundamento dos conteúdos	
Novas perspectivas em matemática	
Ausência de ludicidade	

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Conforme realizado na primeira categoria de análise, ao longo do movimento dialógico realizado para cada uma das 10 Unidades de Registro, destacamos alguns excertos das respostas dos professores participantes da formação. Esses excertos serviram como base para o processo interpretativo na constituição das Unidades de Registro.

Nessa perspectiva, apresentamos o movimento dialógico das Unidades de Registro da pesquisa que constituíram a Categoria de Análise II– Aspectos e perspectivas da resolução de problemas matemáticos na prática pedagógica de professores do 5° ano. A seguir, apresentaremos de maneira sistemática, separada por tópicos, o movimento dialógico de todas as Unidades de Registro da primeira categoria de análise.

6.2.1 Unidade de Registro – Estratégias de Ensino

A seguir, apresentamos algumas respostas e os excertos destacados que embasam nossa interpretação dessa Unidade de Registro.

> ***Os alunos trabalharam em pares para resolver problemas sobre a conversão de unidades de tempo.*** *Essa interação ajudou a fortalecer a compreensão do conteúdo.* (PEM – Q1)
>
> *A experiência foi enriquecedora****. Utilizei primeiro os problemas fatiados e depois fomos pra resolução seguindo os passos.*** *Os alunos gostaram e ficaram animados.* (PEM 10- Q1)
>
> *A formação me proporcionou um novo olhar sobre como estruturar atividades de resolução de problemas e* ***adaptar estratégias para atender às necessidades dos alunos, resultando em uma prática pedagógica mais eficaz.*** (PEM15- Q1)
>
> ***Os problemas realistas e a promoção de discussões em grupo que a formadora propôs, tem contribuído significativamente nas minhas aulas.*** (PEM 02- Q2)
>
> ***A maior contribuição foi estratégias para expor a matemática de uma maneira menos formal e tradicional****, onde só existia um caminho de resposta.* (PEM 23- Q2)
>
> ***A formação me proporcionou um novo olhar sobre como estruturar atividades matemáticas com a resolução de problemas e adaptar estratégias para atender às necessidades dos alunos, resultando em uma prática pedagógica mais eficaz e alinhada com as diretrizes da BNCC.*** (PEM 18- Q2)
>
> *Agora vejo que ensinar* ***estratégias de resolução de problemas é tão importante quanto ensinar o conteúdo matemático em si.*** (PEM 25- Q3)
>
> *Incorporar as etapas de Pólya em minhas aulas* ***facilita o ensino de estratégias de resolução,*** *promovendo maior compreensão dos conceitos matemáticos.* (PEM 21- Q4)
>
> *Gostei muito da formação,* ***pois tivemos acesso a estratégias específicas de ensino da Matemática****, algo que nós pedagogos sempre temos dificuldades*. (PEM 27- Q5)
>
> *Acredito que o fato de ela não ser pedagoga trouxe um diferencial,* ***pois a formação foi muito focada em estratégias matemáticas concretas.*** (PEM 23 – Q5)

Com base nas respostas selecionadas e excertos destacados, verificamos que a formação do 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais sobre resolução de problemas matemáticos influenciou diretamente a utilização de estratégias diferenciadas por parte dos professores na sala de aula, o que se refletiu na adaptação de atividades para atender as necessidades e particularidades dos alunos. Um exemplo dado foi o uso de um “problema fatiado” por um

professor que ele apoiou com etapas para envolver a aula, chamando a atenção dos alunos para o entusiasmo e a motivação expressos durante a resolução (PEM 10 – Q1). Esse método contribuiu para uma abordagem mais envolvente e dinâmica, levando os alunos a demonstrarem entusiasmo e motivação ao longo do processo de resolução. Nesse sentido, Zabala (1998, p.23) reforça que "a adaptação curricular e metodológica permite ao professor não só transmitir o conteúdo, mas também envolver os alunos em um processo de aprendizado que considera suas particularidades e promove a construção ativa do conhecimento". Essa adaptação é necessária para fomentar a aprendizagem significativa, particularmente quando se usam abordagens que veiculam um maior grau de engajamento dos estudantes, durante e depois de cada método aprendido, conforme observado no ensaio da atividade docente.

Além disso, alguns professores concordam com a necessidade de usar estratégias colaborativas para apoiar o entendimento dos conceitos. Por exemplo, ao usar pares para resolver problemas de conversão de tempo, a interação colaborativa foi menos complexa e facilitou o aprendizado. Os professores acordaram que eles aprenderam mais do que o conteúdo, promover a habilidade de comunicação, bem como sociais (PEM – Q1). Essa prática dialoga com a proposta da BNCC, que valoriza o desenvolvimento integral dos alunos, incluindo habilidades de cooperação e resolução colaborativa de problemas. Segundo Freire (1996, p.22), "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção".

A prática colaborativa é uma ação que estimula a construção conjunta do conhecimento. Os alunos conseguem desenvolver habilidades cognitivas, socioemocionais e até sociais ao enfrentarem desafios em grupo. A formação também contribuiu para a mudança da visão sobre a Matemática. Os professores passaram a perceber a importância das estratégias de resolução de problemas, ao lado do conteúdo. Como relata um professor, 'ensinar estratégias de resolução de problemas é tão importante quanto ensinar o conteúdo matemático em si' (PEM 25 – Q3), o que reflete um deslocamento em direção a práticas mais centradas no desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Como destaca Morin (2002, p.40), o aprendizado colaborativo é fundamental para 'permitir que os alunos se tornem coautores de sua própria educação', fortalecendo tanto a autonomia quanto o raciocínio crítico dos estudantes.

Outro ponto de destaque foi o uso de problemas realistas e discussões em grupo, onde os professores perceberam que o uso de problemas do cotidiano estimula a relevância da Matemática e promove uma aula menos formal e mais flexível (PEM 02 – Q2, PEM 23 – Q2). Como destaca D'Ambrosio (2014, p.56), "o uso de problemas contextualizados em situações

do cotidiano favorece a compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos, proporcionando uma aprendizagem significativa e motivadora para os alunos". Essa estratégia permitiu que os alunos encontrassem múltiplas formas de solução, desenvolvendo autonomia e autoconfiança. A contribuição de uma formadora específica da área de Matemática também foi destacada de maneira favorável pelos professores, especialmente em relação à profundidade e especificidade das estratégias apresentadas. Um dos relatos aponta que "o fato de ela não ser pedagoga trouxe um diferencial", destacando a relevância de uma formação mais focada nas particularidades do ensino matemático e em estratégias aplicáveis diretamente no conteúdo de Matemática (PEM 23 – Q5). Esse diferencial trouxe um novo olhar para os profissionais pedagogos, que em determinados momentos podem encontrar dificuldade em estruturar estratégias específicas para o ensino de Matemática.

Assim, a análise das respostas acima revela que as estratégias de ensino discutidas durante a formação possibilitaram não apenas uma nova abordagem da Matemática, mas também uma prática pedagógica que atende às diretrizes da BNCC e que promove o desenvolvimento das competências matemáticas da forma mais estruturada e significativa possível para o aluno.

6.2.2 Unidade de Registro – Interesse dos alunos

Em relação à presente Unidade de Registro, explicitamos a seguir, exemplos de alguns excertos das respostas dos professores participantes da pesquisa.

> ***Fiquei surpresa com o interesse dos alunos.*** *Fizemos uma atividade prática para que relacionassem diferentes unidades de medida de tempo usando probleminhas.* ***Eles entenderam melhor a importância de medir o tempo.*** (PEM 15- Q1)
>
> *Trabalhei focando em problemas de multiplicação comparativa. Utilizei exemplos que envolviam comparação de preços em situações de compra.* ***Os alunos se envolveram e começaram a aplicar o conceito em situações cotidianas.*** (PEM04- Q1)
>
> *Com a formação, percebi que a resolução de* ***problemas aumenta a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.*** (PEM 20- Q3)
>
> *Passei a valorizar mais a estruturação de problemas como uma forma de* ***envolver os alunos e mantê-los interessados em aprender matemática.*** (PEM 10- Q3)

> *O método de Pólya ajudou a criar um* ***ambiente de sala de aula mais colaborativo, onde os alunos discutem e compartilham soluções.*** (PEM01- Q4)

A unidade de registro "Interesse dos Alunos" destaca-se pontualmente nos excertos apresentados das respostas dos participantes da formação, que descrevem um aumento expressivo na motivação e engajamento dos alunos durante as atividades propostas. Como mencionado por um dos professores participantes, "Fiquei surpresa com o interesse dos alunos. Fizemos uma atividade prática para que relacionassem diferentes unidades de medida de tempo usando probleminhas. Eles entenderam melhor a importância de medir o tempo" (PEM 15 - Q1). A narrativa chama a atenção para a importância da contextualização dos problemas e da prática dos conceitos matemáticos abordados na atividade. A partir da contextualização e da prática, o ensino fica mais atrativo e interessante, o que possibilita maior engajamento dos alunos na atividade. De acordo com Pozo (2002, p.17), "a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno é capaz de relacionar o novo conhecimento com experiências anteriores e atribuir significado ao que aprende, o que desperta seu interesse e participação nas atividades". Nesse contexto, a prática e a contextualização mostram-se essenciais para favorecer o interesse e a motivação dos alunos, potencializando o aprendizado.

Em outra resposta, a prática de envolver os alunos com problemas de multiplicação comparativa, como relatado por um professor ao utilizar como recurso situações cotidianas de compra e comparação de preços, também ilustra o aumento do interesse e a aplicação do conteúdo de Matemática no dia a dia, tornando-a significativa: "Trabalhei focando em problemas de multiplicação comparativa. Utilizei exemplos que envolviam comparação de preços em situações de compra. Os alunos se envolveram e começaram a aplicar o conceito em situações cotidianas" (PEM 04 - Q1). A abordagem de problemas realistas se alinha com a BNCC, que sugere que a resolução de problemas deve ser uma estratégia que aproxima a Matemática dos alunos, tornando-os mais ativos no processo de aprendizagem. Segundo Dante (2018, p.35), "o uso de situações reais contribui para que os alunos vejam sentido na Matemática, facilitando a compreensão e promovendo maior interesse". Nesse contexto, destaca-se a contextualização prática como um recurso essencial para o engajamento e o aprendizado efetivo dos estudantes.

Além disso, a valorização da estruturação de problemas como estratégia pedagógica foi destacada por um dos participantes, que relatou: "Passei a valorizar mais a estruturação de problemas como uma forma de envolver os alunos e mantê-los interessados em aprender

matemática" (PEM 10 - Q3). Esse depoimento reforça a importância de se planejar atividades que desafiem os alunos de forma a promover o pensamento crítico e a autonomia. Segundo Pólya (2004, p. 35), "a resolução estruturada de problemas oferece aos alunos um caminho claro para desenvolver o raciocínio lógico, ao mesmo tempo que os envolve no processo de descoberta", o que corrobora a ideia de que essa abordagem é eficaz para aumentar o engajamento dos estudantes.

O tradicional método de Pólya também se revelou um ponto central na criação de um ambiente colaborativo, como evidenciado pelo relato de um professor: "O método de Pólya ajudou a criar um ambiente de sala de aula mais colaborativo, onde os alunos discutem e compartilham soluções" (PEM 01 - Q4). Essa abordagem colaborativa não só aumenta o interesse dos alunos, mas também promove habilidades socioemocionais, como a comunicação e o trabalho em grupo, que são essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes. Conforme indicado pela BNCC, "a interação e colaboração entre os alunos durante a resolução de problemas é fundamental para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais" (Brasil, 2017, p. 16).

A análise das respostas e interpretação dos excertos apontam, portanto, que a resolução de problemas matemáticos, ao ser abordada de maneira estruturada e contextualizada, favorecem o aumento do interesse dos alunos pela Matemática, tornando-a mais acessível, significativa e envolvente. Esse movimento dialógico entre as respostas dos professores cursistas e as práticas pedagógicas destacam que a formação facilitou a promoção de uma aprendizagem ativa e significativa para os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

6.2.3 Unidade de Registro – Conexão com a realidade

Em relação à essa presente Unidade de Registro, demonstramos a seguir, exemplos de alguns excertos dos professores participantes da pesquisa.

> *Sobre a resolução de problemas envolvendo adição e subtração, foi desafiadora, mas gratificante.* ***Apresentei problemas contextualizados com situações cotidianas, e os alunos puderam explorar diferentes estratégias para chegar à solução.*** (PEM 21- Q1)

> *Trabalhei uma aula que envolveu a ideia de proporcionalidade.* ***Usamos exemplos de receitas culinárias para explorar a multiplicação proporcional, o que tornou a aula prática e relevante.*** (PEM 13- Q1)

> ***Contribuiu de maneira positiva por sempre estar associação os exemplo a situações reais. Dessa forma, mostrou uma matemática mais próxima da nossa realidade.*** (PEM 10- Q2)
>
> *Fiquei satisfeita pelos professores conseguirem entender o que é resolver um problema.* ***Saber que não é um conteúdo de matemática, mas sim uma estratégia para utilizarem qualquer disciplina ou situações da vida.*** (PEM 17- Q2)
>
> *A formação me mostrou que o método de Pólya é eficaz para* ***integrar a resolução de problemas em atividades de matemática do cotidiano.*** (PEM 05- Q4)

Na presente unidade de registro de redação “Conexão com a Realidade”, destaca-se como os professores entendem as habilidades de resolução de problemas de matemática, aproximando o conteúdo da realidade dos alunos e promovendo um ensino de forma mais significativo. Um participante da formação relatou que ao trabalhar em problemas de adição e subtração, “apresentei problemas contextualizados com situações cotidianas, e os alunos puderam explorar diferentes estratégias para chegar à solução” (PEM 21-Q1). Esta citação mostra que as conexões com a vida cotidiana permitem que os alunos entendam o valor da resolução de problemas, o que favorece o comprometimento e a criação de diferentes estratégias. Outra professora introduziu o conceito de proporção e multiplicação de medidas usando o exemplo de uma receita: “Usamos exemplos de receitas culinárias para explorar a multiplicação proporcional, o que tornou a aula prática e relevante” (PEM 13 - Q1). Onuchic e Allevato (2011, p.84) reforçam essa ideia ao apontarem que "a aprendizagem de matemática torna-se mais significativa quando se parte de situações reais e contextualizadas, pois os alunos percebem a utilidade prática do que estão aprendendo, o que favorece o desenvolvimento de diversas estratégias de resolução". Dessa forma, a escolha de situações que aproximem a realidade dos alunos reflete os esforços dos professores para proporcionar uma experiência de aprendizagem significativa e instigante.

A formação também foi reconhecida por encorajar uma abordagem que “mostrou uma matemática mais próxima da nossa realidade” (PEM 10 - Q2), evidenciando que o aprendizado de matemática não é apenas uma abstração, mas uma ferramenta aplicável na vida diária. Segundo D'Ambrósio (2002, p. 31)"A matemática ganha vida quando é ensinada através de problemas do cotidiano, permitindo que os alunos compreendam seu valor e relevância para a vida prática". Esse aspecto é corroborado por outra participante, que afirmou ter entendido a resolução de problemas como uma estratégia interdisciplinar: “Saber que não é um conteúdo

de matemática, mas sim uma estratégia para utilizarem em qualquer disciplina ou situações da vida" (PEM 17 - Q2). Esse relato demonstra a ampliação do entendimento sobre o papel da resolução de problemas, visto agora não apenas como conteúdo, mas como uma habilidade que transcende a matemática.

Para finalizar, um dos excertos destacados apontam que o método de Pólya pode ser um recurso eficaz para integrar o ensino da resolução de problemas ao cotidiano dos alunos: "O método de Pólya é eficaz para integrar a resolução de problemas em atividades de matemática do cotidiano" (PEM 05 - Q4). Diante disso, é notável que a formação colaborou com os professores para que os mesmos reconhecessem a importância da contextualização e da relevância prática da matemática, conforme os princípios discutidos na pesquisa, evidenciando que a conexão com a realidade é fundamental para uma prática pedagógica engajante e significativa.

6.2.4 Unidade de Registro – Autonomia dos alunos

Nesta unidade de registro, apresentamos a seguir os excertos das falas dos professores participantes da pesquisa.

> *Foi muito importante sistematizar a resolução de problemas,* ***pois meus alunos puderam refletir mais sobre como resolver.*** *Usei problemas das quatros operações e eles gostaram de criar estratégias para resolver.* (PEM 23- Q1)
>
> *No ano passado, atuei como coordenador, mas este ano estou em sala de aula e já comecei a trabalhar a resolução de problemas envolvendo as operações básicas. Alguns alunos ainda apresentam certa dificuldade com a leitura, mas conseguem progredir com a minha ajuda.* ***Eles demonstram interesse em descobrir os caminhos para solucionar os problemas, o que tem sido bastante motivador.*** *(*PEM 11- Q1)
>
> *Utilizei problemas relacionados à unidade de medida de tempo. Levei cerca de três aulas para trabalhar com eles,* ***mas os alunos conseguiram entender os procedimentos de resolução de problemas e desenvolver suas próprias estratégias para resolver as questões.*** *Foi muito gratificante observar a evolução deles.* (PEM 06-Q1)
>
> *Contribuiu para que eu entedesse que a prática de resolução de problemas em sala de aula* ***pode promover uma maior compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos e ajudar a desenvolver suas habilidades de resolução e análise.*** **(PEM 08- Q2)**

> *Na formação aprendi que a resolução de problemas organizada é essencial para* ***ensinar os alunos a pensar de maneira independente e estratégica.*** (PEM 28 – Q3)
>
> *A formação me mostrou a importância de planejar atividades de resolução de problemas que* ***promovam o raciocínio lógico e a autonomia dos alunos.*** (PEM 03- Q3)
>
> *Ao usar o método de Pólya,* ***percebo que os alunos se tornam mais confiantes ao enfrentar problemas matemáticos complexos.*** (PEM 04- Q4)
>
> *A abordagem passo a passo de Pólya* ***ajuda os alunos a desenvolverem autonomia na resolução de problemas,*** *o que é fundamental para o 5º ano*. (PEM 04- Q9)

Na unidade de registro "Autonomia dos Alunos", destaca-se como os professores cursistas da formação percebem o papel da resolução de problemas matemáticos no processo de ensino para promover a independência e confiança dos discentes. A sistematização do ensino de resolução de problemas permite que os alunos desenvolvam estratégias próprias e compreendam os conceitos de maneira mais aprofundada. Um dos professores relatou: "Foi muito importante sistematizar a resolução de problemas, pois meus alunos puderam refletir mais sobre como resolver. Usei problemas das quatro operações e eles gostaram de criar estratégias para resolver" (PEM 23 - Q1). Esse relato destaca que a estruturação dos problemas, bem como o incentivo à criação de estratégias, são elementos que estimulam a autonomia. Como destaca Polya (2004, p. 94), “a habilidade de resolver problemas é, na essência, a habilidade de pensar de forma independente e criativa, o que proporciona aos alunos a confiança para enfrentar desafios”.

Em outra resposta, um professor observou que, apesar das dificuldades iniciais, os alunos mostraram-se motivados a buscar caminhos para resolver problemas com o apoio gradual do professor: “No ano passado, atuei como coordenador, mas este ano estou em sala de aula e já comecei a trabalhar a resolução de problemas envolvendo as operações básicas. Alguns alunos ainda apresentam certa dificuldade com a leitura, mas conseguem progredir com a minha ajuda. Eles demonstram interesse em descobrir os caminhos para solucionar os problemas, o que tem sido bastante motivador” (PEM 11 - Q1). Esse trecho ressalta que o interesse dos alunos em trilhar seu próprio caminho é impulsionado pela mediação adequada, desenvolvendo uma autonomia significativa. Como ressalta Vygotsky, “o aprendizado desperta uma série de processos internos de desenvolvimento que são capazes de operar apenas quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e coopera com seus companheiros” (Vygotsky, 1991, p. 101).

Além disso, a aplicação do método de Pólya, com sua abordagem passo a passo, auxilia na construção de uma autonomia estruturada. Um dos participantes comentou: "A abordagem passo a passo de Pólya ajuda os alunos a desenvolverem autonomia na resolução de problemas, o que é fundamental para o 5º ano" (PEM 04 - Q9). Esse relato reflete como a metodologia de Pólya facilita o raciocínio lógico e a capacidade dos alunos de resolver problemas de forma independente e eficaz, preparando-os para enfrentarem desafios matemáticos mais complexos e para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa. Como destaca Onuchic (1999, p.72), "o ensino através da resolução de problemas leva o aluno a pensar e a estabelecer conexões, pois ele percebe que há várias maneiras de resolver um problema" (p. 72). Dessa forma é oportunizado a construção de estratégias próprias e o fortalecimento da autonomia no aprendizado.

6.2.5 Unidade de Registro – Pensamento crítico

Em relação à presente Unidade de Registro, explicitamos a seguir alguns dos excertos dos professores participantes da pesquisa.

> *Participar da formação me ajudou implementar técnicas aprendidas, como a formulação de problemas alinhados com situações cotidianas* ***contribuiu significativamente para engajar os alunos e estimular seu pensamento crítico.*** (PEM 21- Q2)
>
> *Embora não esteja em sala de aula, participar da formação despertou um novo olhar sobre a resolução de problemas matemáticos.* ***Percebi claramente o que envolve resolver um problema e seus passos, além de como a matemática pode contribuir para estimular o pensamento crítico dos alunos.*** (PEM 09- Q2)
>
> *A formação me proporcionou uma visão de que a resolução de problemas pode* ***despertar o senso crítico dos alunos e eles podem utilizar em qualquer campo da vida.*** (PEM 09- Q3)
>
> *A etapa de verificar as soluções no* ***método de Pólya tem ajudado os alunos a desenvolverem habilidades analíticas e reflexivas.*** (PEM 11- Q4)
>
> A metodologia de Pólya tem me ajudado a preparar os alunos para avaliações externas, ***ao promover um pensamento mais estruturado.*** (PEM 14- Q4)

Na unidade de registro "Pensamento Crítico", os depoimentos dos professores destacam como a formação contribuiu para a implementação de práticas que incentivam os alunos a questionar, refletir e formular soluções de forma independente. Onuchic (1999, p. 45) observa que "a resolução de problemas matemáticos promove uma oportunidade ímpar para o aluno

construir conhecimento de forma ativa, refletindo e questionando seu processo de aprendizagem". Os relatos evidenciam que a resolução de problemas matemáticos possibilita aos alunos desenvolverem um senso crítico mais apurado, ao mesmo tempo em que aplicam os conhecimentos matemáticos em contextos reais.

Um dos professores cursistas da formação observou: “Participar da formação me ajudou a implementar técnicas aprendidas, como a formulação de problemas alinhados com situações cotidianas, que contribuiu significativamente para engajar os alunos e estimular seu pensamento crítico” (PEM 21 - Q2). Esse tipo de abordagem, segundo D’Ambrósio (1996, p. 67), “incentiva os alunos a relacionarem conceitos abstratos com situações do cotidiano, promovendo um maior envolvimento e engajamento crítico nas atividades propostas”. Esse contexto de aplicação prática torna a matemática mais significativa e desafia os alunos a pensarem além das operações básicas, ao mesmo tempo em que desenvolvem uma postura analítica e criativa.

Outro participante da pesquisa que relatou não estar lecionando no momento, enfatizou a importância da resolução de problemas no desenvolvimento do pensamento crítico, dizendo: “Percebi claramente o que envolve resolver um problema e seus passos, além de como a matemática pode contribuir para estimular o pensamento crítico dos alunos” (PEM 09 - Q2). A esse respeito, Onuchic (1999, p.89) enfatiza que “a resolução de problemas matemáticos não se restringe ao desenvolvimento de habilidades de cálculo; ela promove o pensamento crítico ao incentivar os alunos a formular perguntas, buscar soluções criativas e refletir sobre o processo de resolução”. Assim, esse depoimento ilustra claramente o potencial de ampliar a compreensão da resolução de problemas como um meio de transcender o conteúdo, aplicável a várias áreas da vida dos alunos.

O método de Pólya foi citado como recurso que fomenta habilidades analíticas e reflexivas, especialmente na etapa de verificação das soluções. Nas palavras de um dos docentes, “a etapa de verificar as soluções no método de Pólya tem ajudado os alunos a desenvolverem habilidades analíticas e reflexivas” (PEM 11 - Q4). Essa fase, de acordo com Pólya (1975, p.119), “oferece aos alunos a oportunidade de refletir sobre o processo e avaliar a validade das suas soluções, promovendo uma postura analítica e crítica diante dos desafios matemáticos”. Esse enfoque no pensamento crítico estrutura o aprendizado, preparando os alunos não apenas para atividades escolares, mas também para a resolução de problemas em contextos mais amplos, estabelecendo uma base para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e duradoura.

6.2.6 Unidade de Registro – Aprendizagem significativa

A seguir, apresentamos as respostas que compõem essa Unidade de Registro

> *Acredito que a maior contribuição foi nos despertar para a visão de que* ***a matemática pode ser apresentada de maneira significativa.*** (PEM 01- Q 2)
>
> *Mesmo não estando em sala, quando retornar utilizarei a resolução de problemas de forma organizada, pois percebi que* ***torna o processo de aprendizagem mais eficaz, realista e envolvente.*** (PEM 19- Q3)
>
> *O uso do método de Pólya* ***tornou mais fácil para os alunos entenderem que a matemática não é apenas uma questão de memorização, mas de raciocínio.*** (PEM 17- Q4)

Apesar de ser uma Unidade de registro com poucas recorrências, "Aprendizagem Significativa" traz relatos significativos dos professores, onde evidenciam como a formação em resolução de problemas contribuiu para uma visão mais ampla e contextualizada da matemática, integrando-a a experiências que despertam interesse e compreensão nos alunos. Um dos professores afirma que “a maior contribuição foi nos despertar para a visão de que a matemática pode ser apresentada de maneira significativa” (PEM 01 - Q2). De acordo com DAmbrósio "Ensinar matemática deve incluir o desenvolvimento de habilidades que permitam ao aluno compreender, interpretar e transformar a realidade em que vive." (1996, p. 22). Nesse contexto, essa percepção reflete a importância de uma abordagem que vá além dos procedimentos mecânicos, promovendo uma conexão mais profunda entre os conteúdos matemáticos e a realidade dos alunos.

Outro participante embora não esteja ensinando no momento da pesquisa destaca o efeito positivo da resolução de problemas, observando que pretende utilizá-lo ao retornar ao ensino, “pois percebi que torna o processo de aprendizagem mais eficaz, realista e envolvente” (PEM 19 - Q3). D’ Ambrosio destaca que "A matemática deve ser ensinada como um instrumento para compreender o mundo, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico dos alunos, para que eles possam aplicar o conhecimento de maneira significativa e contextualizada." (1996, p. 34). Esta citação reflete a ideia de que a resolução de problemas é uma abordagem contextual e envolvente e, portanto, promove uma melhor compreensão do mundo e seus mecanismos.

Além disso, o método Pólya foi mencionado como um facilitador de uma compreensão significativa da matemática, pois motivou o raciocínio lógico e não a mero memorização. Um dos professores descreve que “o uso do método de Pólya tornou mais fácil para os alunos entenderem que a matemática não é apenas uma questão de memorização, mas de raciocínio” (PEM 17 - Q4). Esse relato evidencia como a metodologia auxilia os alunos a desenvolverem habilidades de pensamento crítico e reflexão, permitindo que a matemática seja vista como uma ferramenta de compreensão do mundo e não apenas um conjunto de operações. Em termos deste método, Bittar mencionou que "A resolução de problemas estimula os alunos a desenvolverem habilidades reflexivas e analíticas, compreendendo a matemática não como um fim em si mesmo, mas como um meio para interpretar e atuar sobre o mundo ao seu redor." (2013, p. 42).

6.2.7 Unidade de Registro – Aprofundamento dos conteúdos

A seguir, destacamos as respostas apresentando os excertos.

> *Eu também sou professor de matemática e sempre acompanho as formações voltadas para os pedagogos.* ***Achei muito válido essa, pois a Andréia mostrou muita segurança na parte do conteúdo da formação.*** (PEM 15- Q5)
>
> *Achei interessante ter uma formadora da área específica,* ***pois trouxe um aprofundado sobre os conteúdos matemáticos.*** (PEM 03- Q5)
>
> ***Senti que a formação foi mais técnica e focada na Matemática em si, o que ajudou a entender melhor os desafios que os alunos enfrentam nas resoluções de problemas.*** (PEM 22- Q5)

Percebe-se, na Unidade de Registro “Aprofundamento dos Conteúdos”, que a presença de uma formadora com habilitação específica em matemática foi um fator positivo para os momentos formativos, pois apresentava domínio e segurança nos conteúdos específicos trabalhados. Como um professor relata “achei interessante ter uma formadora da área específica, pois trouxe um aprofundado sobre os conteúdos matemáticos” PEM 03 – Q5. Isso classifica a necessidade conceitual do professor para ter uma compreensão mais abrangente sobre o tema.

Outro professor, com formação específica em Matemática, destacou a segurança demonstrada pela formadora ao tratar dos conteúdos, o que contribuiu para uma formação mais direcionada. Ele comenta que “achei muito válido essa [formação], pois a Andréia mostrou

muita segurança na parte do conteúdo da formação" (PEM 15 - Q5). Essa observação sugere que uma abordagem detalhada e técnica fortalece o processo de ensino, preparando os professores para enfrentar as complexidades do ensino de Matemática de maneira mais robusta.

Além disso, um terceiro participante reforça o caráter técnico da formação, mencionando que, ao ser mais focada em Matemática, possibilitou uma compreensão aprimorada dos desafios que os alunos enfrentam ao resolver problemas matemáticos: "Senti que a formação foi mais técnica e focada na Matemática em si, o que ajudou a entender melhor os desafios que os alunos enfrentam nas resoluções de problemas" (PEM 22 - Q5). Essa observação vai ao encontro de estudos que defendem a necessidade de um aprofundamento nos conteúdos matemáticos como essencial para que os docentes possam não apenas ensinar conceitos, mas também compreender as dificuldades dos alunos e promover um ensino voltado ao desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico (Onuchic & Allevato, 2009).

A formação, ao trazer uma abordagem técnica e um maior detalhamento dos conteúdos matemáticos, vai ao encontro da necessidade destacada por autores como Lorenzato (2006, p. 115), que afirma que "o aprofundamento dos conteúdos específicos fortalece a capacidade do professor de explorar o conteúdo de maneira contextualizada e adaptada às necessidades dos alunos". Em consonância, a formação ministrada proporcionou um ambiente de aprendizado focado na complexidade dos conteúdos matemáticos e nas suas aplicações, o que, segundo D'Ambrósio (2009), é crucial para que os professores possam interpretar e transmitir esses conhecimentos de forma significativa e aplicável ao cotidiano dos alunos.

Esses relatos indicam que o aprofundamento em conteúdos matemáticos na formação continuada tem potencial para contribuir para uma prática pedagógica mais consciente e técnica, permitindo que os professores do 5º ano compreendam as especificidades dos problemas matemáticos e suas implicações no aprendizado dos estudantes.

6.2.8 Unidade de Registro – Novas perspectivas em matemática

Nessa unidade de registro, apresentamos algumas respostas dos cursistas da formação com os excertos destacados.

> *Senti que a experiência dela como professora de Matemática contribuiu para que* ***a formação fosse muito prática e eficiente na resolução de problemas, proporcionando uma nova visão das aulas para nós professores.*** (PEM 08- Q5)

> ***Achei que a abordagem dela foi diferente do que estou acostumada, mas muito útil para melhorar meu trabalho com os alunos nas resoluções de problemas.*** (PEM 10- Q5)
>
> *Senti que a experiência dela como professora de Matemática contribuiu para que* ***a formação fosse muito prática e eficiente na resolução de problemas, proporcionando uma nova visão das aulas para nós professores.*** (PEM 08- Q5)

Na unidade de registro "Novas Perspectivas em Matemática", ficou evidente que a experiência prática da formadora auxiliou para que os professores participantes pudessem olhar a matemática de outra forma, principalmente no que diz respeito à resolução de problemas. Um dos professores relata que "a experiência dela como professora de Matemática contribuiu para que a formação fosse muito prática e eficiente na resolução de problemas, proporcionando uma nova visão das aulas para nós professores" (PEM 08 - Q5). D'Ambrósio (2002, p.34) enfatiza que "a importância de práticas que transcendam a transmissão de conteúdos, incentivando uma matemática conectada com o cotidiano dos alunos, o que potencializa o aprendizado significativo". Dessa forma, é válido explorar diferentes práticas de ensino para favorecer a aprendizagem significativa".

Em sequência, outro participante afirma que a abordagem adotada pela formadora foi "diferente do que estou acostumada, mas muito útil para melhorar meu trabalho com os alunos nas resoluções de problemas" (PEM 10 - Q5). Essa percepção está alinhada com as discussões de Onuchic e Allevato (2011, p. 52), que defendem que metodologias de ensino baseadas na resolução de problemas promovem uma "atitude investigativa" nos professores e nos alunos, incentivando a autonomia e o engajamento na aprendizagem matemática.

Os relatos indicam ainda que a formação gerou momentos com uma abordagem que se apresenta prática, além de aplicável no processo de ensino, o que propicia outro olhar para os professores. Segundo Borasi (1994, p. 174), a resolução de problemas permite que o ensino de matemática "seja visto como um processo dinâmico de construção de significado", o que leva os professores a compreenderem a matemática de forma mais contextualizada, capaz de envolver e engajar os alunos. Assim, os relatos indicados indicam que a formação também constituiu outra compreensão da prática pedagógica, como destacado por Pólya (1995, p. 15), que ressalta que a resolução de problemas estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico nos estudantes, permitindo que vejam a matemática como uma ferramenta útil para interpretar e interagir com o mundo ao seu redor.

6.2.10 Unidade de Registro – Ausência de ludicidade

Apesar de apenas uma recorrência, a Unidade de Registro ausência de ludicidade é representada a seguir com a sua resposta e excerto destacado.

> *O conhecimento técnico da formadora em Matemática enriqueceu a formação,* ***embora eu tenha sentido falta de uma abordagem mais Lúdica.*** (PEM 11- Q5)

Para a unidade de registro, o depoimento do professor participante ressalta a importância do conhecimento técnico da formadora, mas, ao mesmo tempo, sugere a falta de ludicidade no decorrer do processo formativo. A falta de ludicidade destacada pelo professor também é interpretável como outra oportunidade na qual as futuras formações podem ser valiosas para incluir elementos lúdicos que apoiem a formação de uma maneira mais dinâmica e interativa, como jogos ou dinâmicas, que são atividades que ajudam a desenvolver a autoridade e a autonomia do aluno. Como afirma Huizinga (2004, p 34) o "jogo cria um espaço de aprendizado espontâneo e engajante, onde o aluno é capaz de experimentar a matemática de forma mais livre e menos centrada na memorização".

Além disso, o lúdico atua como uma ferramenta mediadora essencial para a aprendizagem, promovendo um ambiente de interação que potencializa o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Segundo Vygotsky, "o brincar representa uma zona de desenvolvimento proximal, em que a criança, ao interagir ludicamente, atinge níveis superiores de pensamento e entendimento" (VYGOTSKY, 1984, p. 98). Dessa forma, a incorporação de atividades lúdicas nas práticas pedagógicas poderia contribuir para um ensino de matemática mais acessível e engajador.

O excerto destacado dessa Unidade de Registro, é, portanto, uma questão importante sobre o uso de teorias, conceitos e práticas lúdicas; ambas combinadas, são mais eficazes em fazer a formação e a consequente aprendizagem da matemática.

6.3 Síntese interpretativa das questões subjetivas do questionário II

Essa metodologia permitiu a constituição de duas Categorias de Análise, cuja interpretação foi realizada por meio de um processo dialógico que envolve a interlocução dos

dados com os conceitos teóricos que sustentam a pesquisa, possibilitando uma compreensão aprofundada do objeto investigado.

6.3.1 Síntese interpretativa da primeira categoria de análise

A seguir, apresentamos a síntese interpretativa com base na análise feita pela pesquisadora da primeira Categoria de Análise denominada Contribuições da Formação: Resolução de Problemas Matemáticos para o 5º Ano do Ensino Fundamental. Nesta respectiva categoria, objetivamos compreender as contribuições dessa formação para o ensino de Matemática, bem como sua influência no processo de ensino e aprendizagem no contexto da etapa do 5º ano do Ensino Fundamental.

No que se refere à unidade de registro apresentada como ***Contribuições da formação***, os excertos destacados evidenciam que, mesmo entre os participantes que atuavam em outros segmentos na educação, houve reconhecimento do impacto positivo da formação no ambiente escolar. As observações de alguns professores indicam que os conteúdos da formação foram percebidos como úteis e relevantes para a prática pedagógica de seus colegas. Alguns relatos destacam a aplicação concreta das estratégias discutidas, como o uso do recurso tecnológico Wordwall, e a valorização das etapas de resolução de problemas, fundamentadas no método de resolução de George Pólya, que proporcionaram uma abordagem mais estruturada e estratégica ao ensino de Matemática. Mesmo sem atuar diretamente com os estudantes, profissionais que atuam em outros segmentos da educação reforçam que os momentos formativos contribuíram para o aprimoramento das práticas pedagógicas dos docentes, sinalizando um impacto que se estende a toda a comunidade escolar.

No que tange a unidade de registro apresentada como ***Aperfeiçoamento da prática pedagógica***, a análise das respostas dos professores pesquisados evidencia que essa formação continuada em resolução de problemas matemáticos foi fundamental para o aperfeiçoamento da prática pedagógica dos participantes. Muitos relataram avanços na compreensão e na aplicação das estratégias discutidas, o que proporcionou uma abordagem mais consciente, significativa e eficaz em sala de aula. Além disso, a formação contribuiu para obter um avanço no entendimento dos docentes sobre a resolução de problemas, promovendo uma prática pedagógica mais reflexiva e integrada. A implementação de novas técnicas e recursos, mencionada por vários professores, ampliou as possibilidades de abordagem dos conteúdos matemáticos e fortaleceu o engajamento na dinâmica da sala de aula. Dessa forma, a formação não apenas favoreceu o desenvolvimento de habilidades individuais, mas também proporcionou

momentos e recursos que impactaram positivamente o ambiente escolar, reforçando a visão de que a formação continuada é essencial para a construção de uma prática educativa significativa.

A unidade de registro ***Planejamento Estratégico,*** de acordo com nossa análise, evidencia como essa formação sobre resolução de problemas matemáticos impactou a prática pedagógica dos professores participantes, ressaltando a importância de uma abordagem estruturada e planejada para o ensino de matemática. Os participantes destacaram que a utilização de estratégias e a organização das atividades facilitaram a compreensão dos alunos e promoveram um raciocínio mais apurado, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Essa perspectiva reflete um novo olhar sobre o planejamento, agora visto como uma etapa essencial no processo de ensino, capaz de guiar os alunos na construção de conhecimentos significativos e no desenvolvimento de habilidades críticas. A formação possibilitou que os educadores valorizassem o planejamento não apenas como um momento de preparação, mas como uma ferramenta pedagógica fundamental para consolidar a aprendizagem e promover a autonomia dos estudantes.

A unidade de registro ***Didática Acessível*** revelou que a formação em resolução de problemas matemáticos, ministrada pela pesquisadora que é profissional da área específica de matemática, foi reconhecida pelos participantes como prática, objetiva e de fácil compreensão. Essa formação em resolução de problemas mostrou-se eficaz em desmistificar a complexidade do tema, oferecendo estratégias claras e aplicáveis à prática docente. Ao equilibrar teoria e prática, de acordo com os dados analisados, superou as expectativas dos participantes, proporcionando recursos para que os professores adotem uma didática mais inclusiva e direcionada para o cotidiano escolar. A experiência foi enriquecedora e relevante, potencializando o desenvolvimento das competências matemática de forma contextualizada e significativa.

A unidade de registro ***Apoio ao Processo de Aprendizagem*** evidencia que a formação em resolução de problemas proporcionou aos professores uma nova perspectiva sobre a importância de utilizar alguns métodos de ensino, entre eles o de Pólya de maneira acessível e inclusiva no ensino de Matemática. Os relatos indicam que a abordagem adotada permitiu a adaptação do método para diferentes níveis de dificuldade, o que favoreceu a participação ativa de todos os alunos, incluindo aqueles com dificuldades na disciplina. Essa adaptação é essencial, pois possibilita identificar melhor as necessidades dos estudantes e oferecer suporte direcionado durante a resolução de problemas. Os professores relataram que a decomposição de problemas, um dos princípios centrais do método de Pólya, contribuiu para que os alunos

superassem o medo de problemas complexos, desenvolvendo competências cognitivas e promovendo uma aprendizagem mais significativa. Assim, a formação demonstrou que a resolução de problemas não é apenas uma meta final, mas uma ferramenta pedagógica flexível que pode ser utilizada para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais inclusivo e equitativo, estimulando o protagonismo e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Por fim, a unidade de registro ***Sistematização da Resolução*** evidencia como a organização do processo de resolução de problemas matemáticos proporciona maior clareza e no ensino e aprendizagem de conceitos complexos. Os professores participantes da pesquisa relataram que a formação permitiu enxergar a resolução de problemas como um processo contínuo e estruturado, facilitando a internalização dos conteúdos e fortalecendo o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos. A aplicação das etapas de Pólya foi destacada como uma estratégia eficaz para guiar os estudantes de forma lógica e progressiva, contribuindo para um ensino mais acessível e para o sucesso dos alunos tanto em avaliações quanto em situações cotidianas. Assim, a sistematização foi considerada fundamental para proporcionar um percurso didático mais claro e coerente, que apoia a compreensão matemática e incentiva uma abordagem mais autônoma e confiante dos estudantes diante de desafios matemáticos.

6.3.2 Síntese interpretativa da segunda categoria de análise

A unidade de registro ***Estratégias de Ensino*** evidencia o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental após a formação sobre resolução de problemas matemáticos. O uso de abordagens mais dinâmicas e colaborativas, como os problemas fatiados, permitiram ao docente realizar um ensino mais instigante e significativo. Os professores destacaram a maior interação entre os alunos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, evidenciada pelas estratégias de ensino. A proposta de problemas mais reais e a resolução colaborativa seguem as diretrizes da BNCC em favor de uma aprendizagem significativa e integral. Ademais, a formação proporcionou momentos para o professor aprofundar-se no ensino da Matemática, abordando a relevância das estratégias de resolução de problemas no ensino, diminuindo o distanciamento de teorias e prática pedagógica para a estruturação de uma aula menos formal e mais flexível. Nossa análise revela que a formação não só melhorou as formas em atendimento dos docentes, mas também a relevância

do ensino adaptativo e em colaboração, pautando-se na aprendizagem do aluno e nas suas necessidades de ensino.

Na unidade de registro ***Interesse dos Alunos*** os participantes salientaram, que resolver problemas matemáticos provenientes da vida diária dos alunos gerou impacto positivo na motivação e engajamento dos estudantes. Explorar o aprendizado por meio de atividades práticas, como o cálculo de medidas de tempo e preço alimentos durante a compra aumentou a participação, oportunizando utilizar os conceitos em situações autênticas. Essa estratégia torna a Matemática um campo mais atrativo e significativo para o aluno. Ademais, os participantes cursistas da formação relataram que o método de resolução de problemas de Pólya, proporcionou uma estruturação para o pensamento crítico e colaborativo na sala de aula, visto que os estudantes resolviam problemas em grupos e discutiam as soluções, contribuindo ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Na unidade de registro ***Conexão com a Realidade,*** os professores participantes ressaltaram como que abordaram os problemas matemáticos por meio de situações do cotidiano, de maneira significativa e autêntica. Um exemplo citado foi o uso de problemas contextualizados de adição e subtração, onde os alunos exploraram diferentes estratégias para encontrar soluções. Outro exemplo mostrou como a resolução de problemas envolvendo proporcionalidade, com base em receitas culinárias, tornou o ensino mais prático e relevante. Além disso, alguns professores relataram que a matemática se tornou mais acessível e aplicável ao contexto dos alunos, mostrando que a resolução de problemas pode ser uma estratégia interdisciplinar, utilizada em diversas situações do dia a dia. O método de Pólya também foi destacado como uma ferramenta eficaz para integrar a resolução de problemas ao cotidiano, tornando a matemática uma disciplina mais próxima da realidade.

Na Unidade de Registro ***Autonomia dos Alunos***, os professores ressaltaram a importância de promover a independência e confiança dos alunos por meio da resolução de problemas. A sistematização dos problemas, com a criação de estratégias próprias pelos alunos, foi considerada essencial para o desenvolvimento da autonomia. Um participante comentou que a prática de resolução de problemas em sala de aula permitiu aos alunos refletir sobre como resolver questões e até mesmo criar suas próprias estratégias. Outros relataram que, apesar das dificuldades iniciais, os alunos se mostraram motivados a buscar caminhos para resolver os problemas, com o apoio gradual do professor. A metodologia de Pólya, com sua abordagem passo a passo, foi também destacada como um recurso fundamental para o desenvolvimento de autonomia, uma vez que ajudou os alunos a resolverem problemas de forma independente. Esse

processo de mediação e de desenvolvimento de estratégias próprias contribui para que os alunos se tornem mais confiantes e capazes de enfrentar desafios matemáticos de forma eficaz.

Evidenciou-se na Unidade de Registro ***Pensamento Crítico*** como a formação proporcionou momentos para o desenvolvimento do pensamento analítico e reflexivo dos alunos. Como relatado pelos professores, a formulação de problemas contextualizados foi uma boa maneira de envolver os alunos e mantê-los críticos durante todo o processo de aprendizagem. Alguns dos excertos destacados no movimento dialógico destacam a metodologia de Pólya, em particular a etapa de verificação das soluções, como importante para o desenvolvimento das habilidades analíticas dos alunos, preparando-os para pensar de forma mais estruturada e reflexiva. Questionar, refletir e testar para descobrir, não só promove o pensamento crítico, mas também permite que os alunos usem a matemática em várias situações por meio de aplicações em larga escala, além de ajudar a preparar testes externos.

Em relação a Unidade de Registro ***Aprendizagem Significativa***, os relatos que os professores fazem demonstram a partir da formação ter ocorrido uma nova perspectiva para reorganizar o ensino de matemática, de uma forma mais contextualizada e inovadora. A análise de um dos participantes a respeito daquilo que emerge da resolução de problemas mostra o quanto é significativa a atitude em questão, cuja eficácia, realidade e cercamento com a realidade dos alunos emergem no adulto como o mais adequado. Este ponto é reforçado por D'Ambrósio, que defende a matemática como um instrumento para interpretar e transformar a realidade. A menção ao uso do método de Pólya também foi positiva, destacando sua contribuição para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, ao invés da simples memorização. Isso reforça a ideia de que a matemática pode ser compreendida como uma ferramenta para a interpretação do mundo, favorecendo habilidades de pensamento crítico, conforme apontado por Bittar.

Em relação a Unidade de Registro ***Aprofundamento dos Conteúdos***, o enfoque de foco à técnica de formação fala mais alto quando observamos os aspectos técnicos em destaque pela realização de uma formadora da área específica de Matemática. Tal forma mais técnica possibilitou aos professores controlar os conteúdos e possibilidades de criar uma abordagem mais prática da prática pedagógica tornando-a segura. A experiência de um deles, referente a segurança da formadora ao tratar dos conteúdos demonstra a importância do conhecimento técnico para coalhar o desafio da Matemática com os alunos. O caráter técnico da formação foi igualmente valorizado pelos professores, que destacaram o impacto positivo em sua capacidade de entender melhor as dificuldades dos alunos na resolução de problemas. Autores como

Lorenzato e D'Ambrósio sustentam que o aprofundamento nos conteúdos matemáticos é essencial para que os docentes desenvolvam uma abordagem contextualizada e aplicada às necessidades dos estudantes, promovendo uma prática pedagógica mais consciente e eficaz.

No que se refere a Unidade de Registro ***"novas perspectivas em matemática"***, os professores identificaram a importância da experiência prática da formadora para a formação de uma visão distinta da disciplina, principalmente na resolução de problemas. Um professor citou: "a experiência dela como professora de matemática fez com que a formação fosse muito prática e eficiente na resolução de problemas. Proporcionou uma nova visão de aulas para nós professores". Além disso, outro professor salientou que a formadora "explicou diferente do que estou acostumada, mas foi muito útil para melhorar meu trabalho com os alunos nas resoluções de problemas". Dessa maneira, a organização de práticas subsequente visando ação conjunta de articulação do domínio matemático com o conhecimento do aluno é relevante e significativo. Práticas diferenciadas investigativa é beneficiada e incentiva uma postura investigativa tanto dos docentes quanto dos estudantes. Essas são as práticas que promovem o raciocínio lógico e crítico, permitindo que os alunos vejam a matemática como uma ferramenta útil e dinâmica.

Outra unidade do registro, ***"Ausência de ludicidade"***, expressa a percepção de professores sobre a ausência de Ludicidade durante a formação embora valorizem o conhecimento técnico da formação. A fala do participante expressa uma contradição, indicando que o conteúdo técnico pode ter enriquecido a formação, no entanto, a ausência de Ludicidade pode ter limitado o potencial de engajamento. Então, o participe ao descrever a importância da formação de sua percepção e aproveitamento tornado limitado pela ausência de abordagem lúdica, salientando que "O conhecimento técnico da formadora em Matemática enriqueceu a formação, embora eu tenha sentido falta de uma abordagem mais Lúdica". Portanto, essa "lacuna" pode ser vista como uma oportunidade para futuras formações para integrar atividades lúdicas para dinamizar o aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar esta pesquisa estabeleceu-se como objetivo geral “investigar a influência de uma formação acerca da resolução de problemas matemáticos na prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental das escolas municipais de Pontes e Lacerda”. Tendo como questão norteadora “Como a formação continuada em resolução de problemas matemáticos impactou a prática pedagógica dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental?”. Essas reflexões nos conduzem à análise dos resultados obtidos, permitindo avaliar o cumprimento do objetivo principal.

Para alcançar este objetivo, realizou-se uma pesquisa formação, com análise de dados de natureza qualitativa, embora expressamente se fossem incorporados dados quantitativos em determinados instantes. A coleta de dados foi realizada através de dois questionários eletrônicos no Google Forms. O questionário 1 foi disponibilizado no período inicial da formação para 28 docentes participantes que responderam também o questionário 2. A análise dos dados foi fundamentada em conceitos da Análise de Conteúdo, conforme as abordagens de Bardin (1977) e Rodrigues (2019).

A formação foi planejada e organizada de tal forma que os aspectos teóricos e práticos da resolução de problemas foram abordados em profundidade, com base nos documentos norteadores curriculares nacionais e estaduais e também em alguns métodos como o de George Pólya. Esse método escolhido mostrou-se satisfatório na elaboração de estratégias de ensino da matemática, uma vez que seguindo os processos favorece a autonomia e o raciocínio lógico dos alunos. Durante esse período formativo, os professores participantes foram desafiados a repensar abordagens tradicionais e buscarem usar métodos dinâmicos e interativos para ensinar resolução de problemas nos dias atuais. Essa formação de 40 horas incluiu uma análise de como a resolução de problemas matemáticos e definida no contexto dos documentos curriculares, assim como é essencial para a aprendizagem significativa. Durante essas etapas, foram abordados descritores da matriz de avaliação SAEB, E os professores foram apresentados ao básico do método de Pólya, incluindo aprender a entender o problema e planejar uma estratégia antes de resolver, executar o plano antes de revisá-lo, e revisar a resolução após obtê-la. O uso do método permitiu a reflexão e análise de soluções, abrindo a oportunidade não apenas de uma visão heurística da matemática, mas de ter uma atitude mais reflexiva em relação à prática.

Os resultados da pesquisa sugerem que a formação afetou, em grande maioria, positivamente as práticas docentes dos professores. Um dos indicativos de relevância é que

parece ter havido uma mudança significativa na disposição dos professores em perceber e usar a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Dessa forma, a formação proporcionou momentos em que os professores tivessem uma compreensão mais clara de como organizar as etapas quando estiver diante de uma situação problema, facilitando a promoção do desenvolvimento de habilidades cognitivas em seus alunos.

Para mais, as respostas dos professores sugeriram que a formação também contribuiu para desenvolver uma visão mais abrangente da importância da resolução de problemas como um eixo fundamental do processo de ensino da matemática. A abordagem mais reflexiva e estratégica explorada por Pólya foi descrita como uma maneira mais satisfatória de promover a autonomia do aluno e de criar um ambiente de aprendizado mais integrativo e investigativo. Nesse contexto, essa formação destacou o papel do professor como mediador do processo de aprendizado que deve adotar uma abordagem mais flexível e ajustada às necessidades dos alunos, tornando a matemática significativa.

No entanto, apesar dos progressos mencionados, a pesquisa também descobriu alguns de desafios relacionados à implementação completa das estratégias de ensino aprendidas. Alguns dos desafios incluiriam que os professores enfrentaram limitações de tempo em sala de aula para implementar abordagens diferenciadas e a relutância de alguns alunos em renunciar às alternativas mais tradicionais que preferiam. Como os encontros formativos aconteciam semanalmente, foi possível observar e refletir a utilização das estratégias em sala de aula e dessa forma fazer adequações necessárias.

Outro desafio mencionado foi a necessidade de um maior alinhamento entre os conceitos matemáticos e os métodos de resolução de problemas. Apesar dos esforços da formação em contextualizar o ensino da matemática através dos descritores com situações-problema ligadas ao cotidiano dos alunos, os professores indicaram que a integração efetiva desses problemas ao currículo da grade das escolas ainda requer ajustes. Nesse sentido, seria viável que futuras formações se aprofundassem em estratégias para superar essas limitações e proporcionassem mais exemplos práticos de como trabalhar a resolução de problemas matemáticos dentro das especificidades de modalidade escolar.

Esta pesquisa contribuiu de várias maneiras ao campo de formação de professores tanto no conhecimento teórico quanto no aperfeiçoamento de práticas pedagógicas. O estudo de teorias aliado a utilização dos métodos de Resolução de problemas matemáticos, permitiu uma reflexão aprofundada sobre o papel da matemática na formação de cidadãos críticos e autônomos. A pesquisa corroborou a relevância da resolução de problemas como metodologia

de ensino que vai além do ensino de conteúdos específicos, ajudando na construção de habilidades cognitivas essenciais para o desenvolvimento intelectual dos alunos.

No que se refere à formação de professores, a pesquisa mostrou que, quando bem estruturada e com o devido acompanhamento, a formação continuada pode ser um poderoso recurso para proporcionar mudanças nas práticas pedagógicas. A experiência investigada mostrou que essa formação proporcionou não apenas uma maior compreensão teórica dos docentes, mas também a chance de considerar sua prática em detalhes, facilitá-la, melhorá-la à luz do que se conhece sobre suas projeções para seus alunos.

Dessa forma, a pesquisa realizada abriu importantes caminhos para investigações futuras. Primeiramente, é necessário aprofundar o estudo sobre o impacto da formação em longo prazo, verificando se as práticas discutidas se consolidam ao longo do tempo e como a continuidade da formação pode influenciar ainda mais essas práticas. A implementação do método de Pólya, por exemplo, poderia ser acompanhada por um estudo longitudinal que avaliasse o progresso dos alunos e a evolução das práticas pedagógicas ao longo das várias etapas de ensino da educação básica.

Além disso, a pesquisa sugere que futuras formações possam explorar a utilização de recursos tecnológicos como recurso para facilitar a resolução de problemas matemáticos, especialmente considerando as novas possibilidades oferecidas pelas tecnologias educacionais nessa era contemporânea. Também destacamos que é viável que futuras investigações analisem como diferentes contextos educacionais podem influenciar a adaptação das metodologias de ensino e a implementação de práticas de resolução de problemas.

Para finalizar, interessante seria a realização de estudos que verifiquem a forma como as formações influenciam o desenvolvimento cognitivo dos alunos, visto que a resolução de problemas, ao ser realizada sistemática, pode contribuir expressivamente para o desenvolvimento das competências e habilidades matemáticas dos estudantes. Há contribuições de autores mais atuais que ampliam e atualizam as abordagens para a resolução de problemas, entretanto, um dos primeiros a fazer isso foi George Pólya, de modo que seu texto foi importante para sistematização das etapas de resolução que, ainda hoje, servem de base para muitas práticas. Dessa forma, é expressiva a relevância de Pólya como um clássico, ao mesmo tempo em que sugeriria o estudo de textos mais atuais para enriquecer os métodos e atualizá-los junto à prática inovadora que tem ocorrido na contemporaneidade.

Em síntese, essa formação sobre a resolução de problemas matemáticos teve uma influência favorável nas práticas pedagógicas dos professores do 5º ano do Ensino Fundamental de Pontes e Lacerda. O percurso da pesquisa, assim como a análise de dados, comprovou que a

abordagem estruturada utilizando a metodologia de resolução de problemas ofereceu uma base sólida para o processo de ensino da matemática, contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas docentes e para a construção de uma aprendizagem mais significativa para os alunos. No entanto, destacamos que, é imprescindível que a formação seja acompanhada de suporte contínuo e de ajustes metodológicos para garantir sua efetiva implementação, além de possibilitar uma adaptação ainda mais eficaz ao contexto local e às necessidades dos alunos. O caminho para a transformação da educação matemática é contínuo e exige um compromisso constante com a formação dos professores e a inovação pedagógica.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, C. **Práticas de Ensino e Resolução de Problemas: Desafios e Perspectivas.** Editora Acadêmica, 2010.

ARTIGUE, M. **Didática da Matemática e Formação de Professores.** Artmed Editora.Bardin, L. (1977). Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** 5. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, M. C., & Penteado, R. **Matemática e Tecnologias: Perspectivas e Práticas.** Cortez Editora, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://www.bndigital.bn.br/. Acesso em: 12 de fevereiro de 2024.

CANDAU, V. M. F. **Ensinar: Tarefa de profissionais reflexivos.** Petrópolis: Editora Vozes, 1996.

CANDAU, V. M. F. **Didática: Questões contemporâneas.** Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

CANDAU, M. G. N. **Didática, currículo e saberes escolares: Uma perspectiva crítica.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2011.

CANDAU, M. G. N. **Professores e culturas: Saberes, práticas e desafios.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2003.

CASTRO, R. **Resolução de Problemas Matemáticos e Ensino: Uma Perspectiva Teórica.** Editora Educação Matemática, 2007.

CURY, C. R. J. **Didática: Uma Abordagem Crítica.** Editora Artmed, 2009.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2005.

DANTE, L. R.**Didática da Resolução de Problemas: Teoria e prática na educação matemática.** 7ª ed. São Paulo: Ática, 2018

D'AMORE, B. **Resolução de Problemas: Aspectos teóricos e práticos.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.

D'AMBROSIO, B. S. **Mathematical Power: How to Teach Mathematical Thinking.** Pearson, 2004.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da Teoria à Prática**. São Paulo: Papirus, 1996.

DENZIN, N. K., & Lincoln, Y. S. **The SAGE Handbook of Qualitative Research** (5th ed.). SAGE Publications, 2018.

DEWEY, J. **Como pensamos** 1. ed. Boston: D.C. Heath & Co, 1933.

EGRY, I. **Pesquisa-Formação e Prática Docente.** Editora XYZ, 2007.

FLICK, U. **An Introduction to Qualitative Research.** Sage Publications, 2009.

FREIRE, P. **A Educação na Cidade.** São Paulo: Cortez, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCÍA, G. **Formação Continuada e Desenvolvimento Profissional de Professores.** São Paulo: Editora Pedagógica, 2012.

GARCÍA, M. R. **Formação Continuada e Prática Docente: Uma Análise Crítica.** Editora Pedagógica, 2012.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Desenvolvimento profissional docente e formação: Desafios e possibilidade.** Editora Pedagógica, 2020.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social** (6ª ed.). São Paulo: Atlas, 2008.

GOOGLE. Google Gemini. Disponível em: *https://www.google.com*. Acesso em: 24 de setembro de 2024.

GIMENO SACRISTÁN, J. **O Currículo: Uma Reflexão Sobre a Prática.** Editora ABC, 2000.

LAKATOS, E. M., & Marconi, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?.** Educar, Curitiba, n. 17, p. 153-176. Editora da UFPR, 2001.

LIBÂNEO, J. C. **Didática: questões contemporâneas e tendências.** Revista Brasileira de Educação, 16(46), 27-51, 2011.

LOPES, R. M. **Prática Pedagógica e Desenvolvimento das Competências: Desafios e Perspectivas no Ensino de Matemática.** Editora Moderna, 2017.

MAXWELL, J. A. **Qualitative Research Design: An Interactive Approach.** Sage Publications, 2005.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Documento de Referência Curricular para o Estado de Mato Grosso.** Cuiabá, MT: SEDUC, 2016. Disponível em: http://www.educacao.mt.gov.br/. Acesso em: 03 de março de 2024.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** São Paulo: Papirus, 2000.

NÓVOA, A. **Formação de Professores e Profissionalização: Uma Análise Crítica.** Editora XYZ, 1995.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. **Professores: Imagens do futuro presente.** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

NÓVOA, Antônio. **Os professores e a sua formação: políticas, práticas e desafios.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **A resolução de problemas na formação de professores: ações e reflexões**. Campinas, SP: Papirus, 1999.

ONUCHIC, L. M., & Allevato, N. S. G. **A metodologia da Resolução de Problemas: Pesquisas e práticas educacionais.** Campinas: Papirus, 2014.

PACHECO, J. . **Formação Continuada e Práticas Educativas.** Editora Vozes, 2017

PONTE, J. P. **Mathematical Problem Solving: Theory and Practice.** Editora Didática, 2004

PONTE, J. P., & Tavares, J. **A Formação de Professores de Matemática e a Reforma Curricular.** Editora UFMG, 2001.

PÓLYA, G. **Descoberta matemática: Sobre compreensão, aprendizagem e ensino da resolução de problemas.** John Wiley & Sons, 1975.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas.** 1. ed. São Paulo: Editora Bertrand Brasil, 1995.

POLYA, G. C**omo Resolver: Um Novo Aspecto do Método Matemático.** Princeton University Press, 2004.

PÓLYA, G. . C**omo Resolver: Um Novo Aspecto do Método Matemático** Princeton University Press, 1957.

POINCARÉ, Henri. **A ciência e o método.** São Paulo: Editora Nova Cultural, 1995.

POZO, J. I. 2002. **A sociedade do conhecimento e o desafio da aprendizagem significativa.** Porto Alegre: Artmed.

RODRIGUES, Márcio Urel. **Potencialidades do PIBID como espaço formativo para professores de matemática no Brasil.** Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. - Rio Claro/SP, 2016, 540 f.

RODRIGUES, M. U. **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da educação matemática.** Curitiba: CRV, 2019.

RODRIGUES, A. L. Análise de dados qualitativos: a prática da análise de conteúdo. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2019.RODRIGUES, L. M. **Análise de Conteúdo: Metodologia e Técnicas.** São Paulo: Editora Atlas, 2019.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, D. A. **O Profissional Reflexivo: Como os Profissionais Pensam em Ação,** 1983.

SCHÖN, D. A. **A Formação do Profissional Reflexivo: Como os Profissionais Pensam na Prática.** Editora Atlas, 1991.

SKEMP, R. R. **A Psicologia da Aprendizagem da Matemática**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987.

STAKE, R. E. **The Art of Case Study Research.** Sage Publications, 1995.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.