

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

JOICE SILVA MUNDIM GUIMARÃES

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

**UBERLÂNDIA – MG
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

JOICE SILVA MUNDIM GUIMARÃES

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para a obtenção do Título de Doutor em Educação.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira

**UBERLÂNDIA – MG
2019**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

G963 2019	<p>Guimarães, Joice Silva Mundim, 1990- CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS [recurso eletrônico] / Joice Silva Mundim Guimarães. - 2019.</p> <p>Orientador: Guilherme Saramago de Oliveira. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós- graduação em Educação. Modo de acesso: Internet. Disponível em: http://doi.org/10.14393/ufu.te.2019.2576 Inclui bibliografia.</p> <p>1. Educação. I. Oliveira, Guilherme Saramago de, 1962-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Educação. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 37</p>
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Educação				
Defesa de:	Tese de Doutorado Acadêmico, 53/2019/243, PPGED				
Data:	Dezoito de dezembro de dois mil e dezenove	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	10:45
Matrícula do Discente:	11613EDU023				
Nome do Discente:	JOICE SILVA MUNDIM GUIMARÃES				
Título do Trabalho:	"Concepções de Professores sobre a Resolução de Problemas"				
Área de concentração:	Educação				
Linha de pesquisa:	Educação em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	"Ensino e Aprendizagem da Matemática: metodologias alternativas no desenvolvimento da prática pedagógica"				

Reuniu-se no Anfiteatro/Sala 1G145, Campus Santa Mônica, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Educação, assim composta: Professores Doutores: Tania Nunes Davi - UNIFUCAMP; Margareth Gomes Rosa Arantes - UNICERRADO; Silvana Malusá - UFU; Fabiana Fiorezi de Marco Matos - UFU e Guilherme Saramago de Oliveira - UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Guilherme Saramago de Oliveira, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação

interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Saramago de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 18/12/2019, às 10:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Margareth Gomes Rosa Arantes, Usuário Externo**, em 18/12/2019, às 10:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Tania Nunes Davi, Usuário Externo**, em 18/12/2019, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Silvana Malusa Barauna, Professor(a) do Magistério Superior**, em 18/12/2019, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Fiorezi de Marco Matos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 18/12/2019, às 10:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1761848** e o código CRC **C3BCC988**.

*A Deus, minha luz e minha força.
Aos meus pais Neide e Jucelio.
Aos meus irmãos Guilherme e Julia.
Ao meu esposo Gabriel.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pela imensa sabedoria atribuída em todos os momentos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira, um mestre que compartilhou seus conhecimentos e suas experiências ao longo das orientações, contribuindo de maneira única para a construção e organização desta pesquisa. Obrigada pelo aprendizado e por todas as oportunidades de crescimento.

À professora Dra. Fabiana Fiorezi de Marco Matos, pelas ricas contribuições no momento da qualificação e da defesa deste trabalho. Seus apontamentos foram decisivos para as discussões finais da tese. Minha gratidão pelo profissionalismo e pela expressiva colaboração.

Às professoras Dra. Silvana Malusá, Dra. Margareth Gomes Rosa Arantes e Dra. Tania Nunes Davi pelas reflexões no momento da defesa do doutorado, propiciando aprimorar a organização da pesquisa.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Educação, que marcaram minha trajetória de estudos com vivências significativas, minha gratidão por me ajudarem a trilhar os caminhos da pesquisa. Aos colegas do curso, pelo apoio, pelas ideias e conhecimentos compartilhados.

Aos meus pais, Neide e Jucelio, que representam os meus valores e as minhas raízes. Obrigada pela dedicação, pelo auxílio nas situações difíceis e por estarem presentes de maneira intensa nos momentos felizes. Aos meus irmãos, Guilherme e Julia, pelo carinho e pela torcida.

Ao meu amado esposo Gabriel, pelo cuidado e pelo amor imensurável. A conclusão dessa etapa não seria possível sem seu apoio e sua paciência, meu obrigada e minha eterna admiração por você.

A todos o meu muito obrigada!

RESUMO

Esta pesquisa busca identificar, analisar e discutir as concepções dos professores que ensinam Matemática sobre seu trabalho com os conteúdos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, delineando uma proposta de ensino à luz das perspectivas teóricas e científicas da Resolução de Problemas que alcance o ensino-aprendizagem-desenvolvimento dos estudantes. A tese apresenta os professores que ensinam Matemática e suas concepções sobre a Resolução de Problemas (RP), a perspectiva histórica e teórica da RP, a pesquisa de campo das concepções dos professores e uma proposta teórica para abordar a RP a partir das contribuições da teoria davydoviana. A abordagem metodológica foi a pesquisa qualitativa, com os desdobramentos da pesquisa teórica, juntamente com os instrumentos questionário e entrevista para realizar o trabalho de campo. Assim, as concepções dos professores identificadas na coleta de dados nos levaram a analisar e refletir sobre como tem acontecido a abordagem metodológica da RP, nos conduzindo ao desenvolvimento de uma organização didática diferente no trabalho com os conteúdos matemáticos. Para isso, utilizamos a teoria de Davydov, que propõe um processo de ensino-aprendizagem-desenvolvimento dos conteúdos matemáticos pautado no movimento de ascensão do abstrato ao concreto que marca a formação do pensamento teórico do estudante. A RP, na perspectiva de Davydov, é abordada na atividade de estudo do aluno, que, a partir das situações de dificuldade propostas pelo professor, se envolve com o resolver problemas no desenvolvimento da tarefa de estudos. O percurso da pesquisa evidenciou o descompasso entre o pensado no mundo científico e o realizado no contexto escolar. As teorias educacionais voltadas para o ensino dos conteúdos matemáticos e para a RP traçam propostas científicas validadas para o desenvolvimento do sujeito, mas essas estruturas divergem do contexto atual. Elucidamos que a RP no âmbito desta pesquisa, antes de qualquer ação, preocupa-se com a trajetória de como o problema é resolvido, visto que essa linha recorre aos conteúdos e aos fundamentos científicos, o que realmente importa para a formação dos escolares.

Palavras-chave: Matemática. Concepções de Professores. Resolução de Problemas.

ABSTRACT

The research seeks to identify, analyze and discuss the conceptions of teachers who teach Mathematics about their work with content in the early years of elementary school, outlining a teaching proposal in light of the theoretical and scientific perspectives of Problem Solving that access teaching-learning-development of students. The thesis presents teachers who teach mathematics and their conceptions about Problem Solving - PR, the historical and theoretical perspective of PR, the field research of teachers' conceptions and a theoretical proposal to approach PR from the contributions of Davydov's theory. The methodological approach was the qualitative research, with the unfolding of the theoretical research, along with the questionnaire and interview instruments to perform the fieldwork. Thus, teachers' conceptions, identified in the data collection, led us to analyze and reflect on how the methodological approach of mathematics has been conducted, leading us to delineate a different didactic organization in the work with mathematical contents. For this, we use Davydov's theory, which proposes a process of teaching-learning-development of mathematical contents, based on the ascension movement from the abstract to the concrete that marks the construction of the student's theoretical thinking. The PR, in Davydov's perspective, is addressed in the student's study activity, which from the difficulties proposed by the teacher, the student gets involved with solving problems in the development of the study task. The course of the research evidenced the mismatch between the thought in the scientific world and the one carried out in the school context. Educational theories, focused on the teaching of mathematical content and PR, outline validated scientific proposals for the development of the subject, but these structures differ from the current context. We clarify that PR, before any action, is concerned with the trajectory of how the problem is solved, since this line resorts to scientific contents and fundamentals, which really matters for the education of students.

Keywords: Mathematics. Teachers' Conceptions. Problems Solving.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Triângulo Didático	39
FIGURA 2 - Esquema representativo do movimento de objetivação da atividade pedagógica	48
FIGURA 3 - Dinâmica da atividade de ensino e atividade orientadora de ensino	52
FIGURA 4 - Concepções, conhecimentos e crenças	57
FIGURA 5 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	126
FIGURA 6 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	126
FIGURA 7 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	126
FIGURA 8 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	127
FIGURA 9 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	127
FIGURA 10 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	128
FIGURA 11 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	128
FIGURA 12 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	128
FIGURA 13 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	129
FIGURA 14 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	130
FIGURA 15 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	131
FIGURA 16 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	131
FIGURA 17 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	132
FIGURA 18 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	132
FIGURA 19 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	133
FIGURA 20 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	133
FIGURA 21 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	134
FIGURA 22 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	134
FIGURA 23 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	135
FIGURA 24 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	135
FIGURA 25 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	135
FIGURA 26 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	136
FIGURA 27 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	137
FIGURA 28 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	137
FIGURA 29 - Material utilizado para trabalhar problemas.....	138
FIGURA 30 - Proposta de ação 1	158
FIGURA 31 - Proposta de ação 2	159

FIGURA 32 - Proposta de ação 3	159
FIGURA 33 - Proposta de ação 4	159

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Roteiro de atividades para orientação de professores na condução das aulas	71
QUADRO 2 - Relatos do início da trajetória educacional.....	103
QUADRO 3 - Concepções dos professores sobre a Matemática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos.....	106
QUADRO 4 - Concepções dos professores sobre as metodologias no trabalho com a Matemática	112
QUADRO 5 - Concepções dos professores sobre a Resolução de Problemas	117
QUADRO 6 - Concepções dos professores sobre o trabalho com problemas.....	123

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Divisão das escolas de ensino da rede estadual, seus respectivos números de professores e alunos no 5º ano do Ensino Fundamental.....	28
TABELA 2 - Faixa etária dos professores.....	100
TABELA 3 - Formação superior dos professores – Graduação	100
TABELA 4 - Formação superior dos professores – Instituição formadora do curso de Graduação	100
TABELA 5 - Formação superior dos professores – Ano de conclusão do curso de Graduação	101
TABELA 6 - Formação superior dos professores – Especialização.....	101
TABELA 7 - Tempo de atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental.....	103

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	22
2.1 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	22
2.2 O CONTEXTO DA PESQUISA.....	22
2.3 A PESQUISA QUALITATIVA ENQUANTO ABORDAGEM METODOLÓGICA	25
2.4 A ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	28
2.5 OS INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	30
2.5.1 QUESTIONÁRIO.....	30
2.5.2 ENTREVISTA	31
2.6 A FORMA DE TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	33
3 OS PROFESSORES E SUAS CONCEPÇÕES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	37
3.1 A FORMAÇÃO PROFISSIONAL E DA INFLUÊNCIA DAS CONCEPÇÕES	37
3.1.1 O PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	37
3.1.2 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.....	41
3.2 PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	49
3.3 CONCEPÇÕES DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	55
4 PERSPECTIVA HISTÓRICA E TEÓRICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS..	62
4.1 A COMPREENSÃO HISTÓRICA E TEÓRICA DO PROBLEMA.....	62
4.2 ABORDAGEM HISTÓRICA DOS PROBLEMAS E DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	62
4.2.1 A ARTE DE RESOLVER PROBLEMAS PARA POLYA	66
4.2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA STANIC E KILPATRICK	68
4.2.3 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO META, PROCESSO E HABILIDADE BÁSICA PARA BRANCA.....	70

4.2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ONUCHIC	70
4.2.5 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO OBJETIVO, PROCESSO E PONTO DE PARTIDA PARA MENDONÇA	73
4.2.6 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE DAVYDOV	74
4.3. DAVYDOV E OS FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	81
4.3.1 DAVYDOV E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMULAÇÃO, ELABORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	89
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS REFERENTES ÀS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	98
5.1 PREÂMBULO DA APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	98
5.2 TRAJETÓRIA PESSOAL, TRAJETÓRIA ACADÊMICA E TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DOS PROFESSORES	99
5.3 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ALUNOS	105
5.4 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE AS METODOLOGIAS PARA DESENVOLVER O TRABALHO COM A MATEMÁTICA	112
5.5 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	116
5.6 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O TRABALHO COM PROBLEMAS	123
5.7 EXEMPLOS E DEMONSTRAÇÕES DE PROBLEMAS UTILIZADOS PARA ENSINAR OS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS	125
6. DAVYDOV E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA BASEADO EM PROBLEMAS	142
6.1 O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO X PENSAMENTO EMPÍRICO	142
6.2 O MOVIMENTO DE ASCENSÃO DO ABSTRATO AO CONCRETO NA ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS	150
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	162

REFERÊNCIAS.....	167
APÊNDICES.....	176
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES	176
APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS PROFESSORES	179
ANEXO A - DECLARAÇÃO DE COMPROVAÇÃO DE DADOS.....	180

1 INTRODUÇÃO

Nesta primeira seção do trabalho aborda-se o contexto do estudo, as questões norteadoras da pesquisa, os objetivos, as justificativas de ordem teórica e prática, a escolha da temática, a importância desta tese para a área da Educação e os principais autores que subsidiaram essas construções.

Pesquisar sobre as metodologias matemáticas e suas influências no processo de ensino-aprendizagem-desenvolvimento dos estudantes é entrar em um campo intelectual conduzido por problematizações, hipóteses, reflexões, fundamentos científicos e inferências subjetivas. A Educação Matemática nos traz diversas pesquisas e evoluções, mas, também, outras tantas contradições nas propostas teóricas e práticas.

As metodologias advindas da Educação Matemática também estão em meio a esse processo de construção, pois, apesar de representarem alternativas para o aprimoramento das organizações didáticas, elas são desenvolvidas mediante atuação e concepção dos professores, mediadores do desenvolvimento dos estudantes.

Diante da evolução do conhecimento científico e, conseqüentemente, com o surgimento das tendências metodológicas no ensino de Matemática, sabemos que as inovações concentradas na multiplicidade dos saberes crescem valorosamente quando propostas em contextos teórico-científicos e práticos. As vivências cotidianas nos cercam de situações problema que precisam ser solucionadas para alcançarmos os objetivos almejados, seja na trajetória pessoal, escolar ou profissional. O problema já é elemento presente em nosso desenvolvimento, nas situações experienciais e educacionais que nos deparamos.

Nesse sentido, a Resolução de Problemas (RP)¹, enquanto uma metodologia no ensino de Matemática, compartilha essa ideia de vincular os problemas em sua gênese, origem teórico-metodológica e contribuições para planejar um ensino-aprendizagem onde o professor proponha ações para o desenvolvimento do aluno, criando condições para que este construa conhecimentos e se torne cada vez mais ativo nesse processo.

A necessidade em pesquisar as concepções dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente o ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos e a utilização da RP, se torna um aspecto inicial para discutir como tem

¹ Utilizamos Resolução de Problemas (RP), iniciado com letras maiúsculas para se referir à teoria e a uma metodologia. Alguns pesquisadores fazem uso do termo resolução de problemas, em letra minúscula, mesmo ao se referir à teoria da RP. Assim, no decurso deste texto, a escrita resolução de problemas com letras minúsculas e sem abreviações, será mantida devido às obras consultadas e também quando se referir ao ato de resolver problemas.

sido planejado o trabalho com a Matemática, além de se compreender sobre o desenvolvimento dos escolares diante das propostas educacionais que gerem a atualidade e quais impactos produzem na aprendizagem e na formação. Assim, para delinear uma discussão, o fazer docente e o fazer dos escolares são peças-chave para problematizações e suas respectivas reflexões.

O fazer docente caracteriza-se pelas construções pedagógicas, metodológicas, conceituais advindas do processo de formação e a partir das concepções dos professores que se idealizam em um constante movimento, proporcionado por suas experiências pessoais, acadêmicas e profissionais. Nessas construções, as expressões subjetivas se colocam como mecanismos específicos, representando o pensamento, as emoções e os posicionamentos de cada sujeito.

Já o fazer dos escolares advém do aprendizado, do desenvolvimento gerado pelo processo de ensino-aprendizagem e pelos elementos mediadores. Entretanto, o desenvolvimento pode ser pautado em conhecimentos científicos e/ou em conhecimentos empíricos. Baseado nas contribuições de Davydov (1988), o teor científico cria a autonomia do sujeito em suas expressões, atuações e estabelece pontes para novas construções. O teor empírico embasa observações superficiais apenas no campo sensorial, impedindo o sujeito de transcender ao evidente.

O desenvolvimento do sujeito está ligado ao ensino, à aprendizagem e às suas atividades. O ensino-aprendizagem-desenvolvimento mantém uma relação de sentido, ao passo que um decorre do outro para se efetivar. Para explicar sobre o desenvolvimento dos escolares que será abordado ao longo da pesquisa, nos apoiamos em Longarezi e Franco (2017, p. 280, grifos das autoras). Segundo as autoras, a educação é o processo pelo qual o homem se apropria da cultura e torna-se humano. Dessa forma, as autoras destacam: “O processo educativo, por sua vez, tem como objetivo o desenvolvimento de capacidades psíquicas mais específicas dos estudantes, o pensamento teórico; pela apropriação do conhecimento científico, e pelo desenvolvimento de ações mentais”.

Essas considerações abrem nossas reflexões e buscas frente às questões norteadoras da pesquisa, além de nos proporcionar oportunidades de aprendizagens nos processos de desenvolvimento do sujeito, em especial, a aprendizagem dos conteúdos matemáticos na perspectiva de abordagem dos problemas.

Nesse contexto, o estudo em questão nos possibilitou analisar e refletir as concepções e os mecanismos de trabalho que constituem a atuação dos professores e, com isso, discutir sobre uma proposta para abordar os conteúdos matemáticos que estabeleça uma nova perspectiva

utilizando a RP, uma contribuição de Davydov, apropriando-se do problema como um componente fundamental para a atividade de estudo do aluno.

No contexto da pesquisa, após a discussão sobre as concepções de professores sobre a RP, nos esforçaremos para delinear um referencial teórico sobre o ensino da Matemática pautado nessa metodologia, buscando os principais autores com a exposição de seus estudos para explicar a atuação dos professores que ensinam Matemática. O percurso teórico abordará diversas teorias, entretanto, nos apoiaremos em Davydov (1981, 1982, 1985, 1987, 1988, 1992).

Para construir os caminhos do estudo, investigaremos as seguintes questões:

- Quais são as concepções dos professores sobre a Resolução de Problemas no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental?
- Quais são as possibilidades de utilização da Resolução de Problemas para o desenvolvimento de uma proposta de ensino que trabalhe a gênese conceitual e prática dos conteúdos matemáticos?

Em busca das respostas referente às questões levantadas, traçamos o objetivo geral de: Identificar, analisar e discutir as concepções dos professores que ensinam Matemática sobre o trabalho com os conteúdos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, delineando uma proposta de ensino à luz das perspectivas teóricas e científicas da Resolução de Problemas que possibilite o ensino-aprendizagem-desenvolvimento dos estudantes.

E, em relação aos objetivos específicos, propõe-se:

- Delinear o referencial teórico referente às concepções de professores e sobre a Resolução de Problemas enquanto uma metodologia, trazendo as principais teorias;
- Identificar as concepções dos professores em relação ao trabalho realizado no ensino dos conteúdos matemáticos, referenciadas às teorias sobre a Resolução de Problemas;
- Confrontar e/ou relacionar a pesquisa realizada com os professores à teoria científica baseada na formação do pensamento teórico dos estudantes;
- Propor a Resolução de Problemas a partir da perspectiva davydoviana.

Diante das organizações apresentadas, este trabalho representa, sobretudo, construções minuciosas sobre a influência do papel do professor no trabalho com a Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando suas concepções e o envolvimento da RP enquanto metodologia para abordar o ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos. O estudo que aqui se apresenta é característico de minhas inquietações pessoais e profissionais, provenientes do meu percurso acadêmico como aluna do curso de graduação em Pedagogia e mestre em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Programa de Pós-Graduação em

Educação, juntamente com minha atuação docente. A preferência pela área da Matemática sempre esteve presente em meus estudos, por identificar que em todos os espaços escolares a resistência a essa disciplina é expressiva e, por esse motivo, diversas dificuldades e frustrações se manifestavam nas escolhas dos sujeitos. Desde então, na graduação e nas formações que se seguiram meu objeto de estudo é a Matemática e sua abordagem.

Meu percurso enquanto pesquisadora constituiu-se por meio das preocupações com a abordagem matemática oferecida para os alunos que estão desenvolvendo as primeiras apropriações dos conceitos matemáticos e necessitam de ações fundamentadas que estabeleçam relações de sentido para sua aprendizagem. Essa discussão envolve, principalmente, o trabalho dos professores que ensinam Matemática e suas constituições à luz de concepções, de conhecimentos e de influências formativas.

A relevância desta pesquisa também se concentra nos conflitos e nas problematizações que podem ser geradas ao longo do contato com as teorias e com a coleta de dados da proposta prática, conflitos esses que conduzem as reflexões e as aprendizagens. Isso nos levará, ainda, a possíveis confrontos entre a subjetividade dos dados e as explicações científicas, entretanto, é um campo rico de considerações por se tratar do processo de ensino-aprendizagem-desenvolvimento dos estudantes, inerente ao trabalho do professor.

Esta pesquisa está organizada em seis seções, que situam a investigação no campo de ensino dos conteúdos matemáticos frente à metodologia da Resolução de Problemas.

Na seção I, traz-se a Introdução com uma breve abordagem sobre o contexto da pesquisa.

Na seção II, são delimitados os caminhos metodológicos e a organização da pesquisa.

Na seção III, é marcada a discussão referente aos professores que ensinam Matemática, suas inferências metodológicas e influência que as concepções exercem no ensino-aprendizagem-desenvolvimento dos alunos.

Na seção IV, é delineado um percurso histórico e teórico referente à Resolução de Problemas, evidenciando as principais teorias que regem essa metodologia e sua contribuição no processo de ensino-aprendizagem.

Na seção V, o texto versa a descrição e a análise dos dados coletados na pesquisa com os professores que ensinam Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental, pautados nos pontos: trajetória pessoal, trajetória acadêmica e trajetória profissional dos professores; concepções dos professores sobre a Matemática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos; concepções dos professores sobre as metodologias para desenvolver o trabalho com a Matemática; concepções dos professores sobre a Resolução de Problemas; concepções dos

professores sobre o trabalho com problemas e exemplos e demonstrações de problemas utilizados pelos professores para ensinar os conteúdos matemáticos.

Na seção VI, é contemplada uma proposta para trabalhar os conteúdos matemáticos em conjunto com a Resolução de Problemas, fundamentada da perspectiva davydoviana a partir do pensamento teórico e do movimento de ascensão do abstrato ao concreto.

Por fim, é apresentada a seção VII com as considerações finais deste trabalho.

2 O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

2.1 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS

Esta seção objetiva apresentar os caminhos metodológicos que foram dispostos para o desenvolvimento da pesquisa, explicitando qualitativamente a bibliografia, a coleta, a descrição e a análise dos dados. A identificação e o mapeamento das concepções dos professores que ensinam Matemática nos permitiram fundamentar as discussões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem e à utilização da Resolução de Problemas - RP que, por sua vez, dialogaram com os referenciais teóricos utilizados.

2.2 O CONTEXTO DA PESQUISA

O presente estudo propiciou a busca da construção de um plano teórico e investigativo das concepções dos professores que ensinam Matemática, visando o processo de desenvolvimento do aluno a partir do ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental à luz da RP. A nossa pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa e organiza-se em momentos teóricos e práticos. Os momentos teóricos apresentam a discussão referente aos professores e suas concepções de RP, além de abordar as perspectivas históricas e teóricas da RP. Os momentos práticos permeiam a pesquisa de campo por meio de entrevistas, questionários e análise de materiais pedagógicos dos professores que ensinam Matemática.

Acreditamos que a pesquisa é um processo investigativo, no qual o percurso ainda não está completamente traçado. Mesmo que haja um planejamento minucioso, as condições impostas ao pesquisador, por intermédio das descobertas no estudo, o colocam em constante reflexão e aprimoramento das ações que estão sendo realizadas. Para o desenvolvimento do estudo, principalmente na área da educação, o pesquisador estabelece relações formais com os participantes do trabalho, que, por sinal, propiciam contribuições fundamentais para alcançar os objetivos e desvendar as problemáticas propostas. Essas condições, ligadas à fundamentação teórica, tornam a pesquisa de fato científica, comprometendo-se com a veracidade da coleta de dados, análises, reflexões e discussões.

As pesquisas na área de ciências humanas, em destaque a educação, envolvem a participação de sujeitos, imbricados com sua subjetividade, sua afetividade, suas relações e suas características pessoais ligadas aos desenvolvimentos científicos pesquisados. Cientes da relevância dessas particularidades, das influências nos discursos e nos dados do estudo,

refletimos que a neutralidade científica pode não apresentar resultados fidedignos à natureza dos objetos de estudo, visto que as expressões subjetivas estabelecem uma relação didática com as construções intelectuais e profissionais dos sujeitos. Com a proposta de trabalhar com as concepções dos professores, a todo momento estamos submergidos em seus estados subjetivos e implicações emocionais e cognitivas, o que nos leva a refletir sobre as diversas possibilidades de atuações nos processos de ensino-aprendizagem.

No que se refere à pesquisa educacional, Gatti (2007) afirma que o conhecimento resultante da pesquisa é um conhecimento situado, uma vez que os mecanismos relacionados ao campo educacional são mais específicos por envolverem seres humanos, o pesquisador e os participantes da pesquisa, e, com isso, as situações sociais podem ser analisadas, porém não são propensas a certos indicadores. Além disso, segundo Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 8), “se o foco for o ensino, o pesquisador não pode ignorar que se trata do ensino da matemática, que só faz sentido se considerar a existência de aprendizes como sujeitos sociais”.

Em consonância com os estudos de Fiorentini e Lorenzato (2009), uma pesquisa abrange dois momentos fundamentais em seu processo de investigação: a formulação do problema ou da questão de investigação e a construção das conclusões da pesquisa. Entretanto, a investigação que envolve a pesquisa planifica diferentes momentos para responder os problemas propostos e alcançar as conclusões. Nessas condições, esta pesquisa estruturou uma investigação pautada em razões/motivos, problema, hipóteses e metodologia.

Para atingir nosso propósito, precisamos compreender melhor a intencionalidade das concepções e os aspectos educacionais intrínsecos à elas – didáticos, metodológicos e pedagógicos – frente às situações que abordem os conteúdos matemáticos. Além disso, a RP ocupa um papel mediador nessa busca, tendo em vista que acreditamos ser o trabalho com problemas uma proposição que pode colocar os alunos em constante atividade de estudo e, fundamentado nela, desenvolver-se na apropriação da Matemática.

Baseados na perspectiva de Davydov (1988), consideramos que os problemas representam a motivação para todos os desenvolvimentos dos seres humanos: pessoais, educacionais e profissionais, ressaltando suas características culturais imersas nas situações vivenciadas. As funções problematizadoras desafiam a capacidade dos sujeitos, estimulando-os a utilizar o raciocínio, os conhecimentos, as concepções e as expressões subjetivas para chegar à compreensão do que o foi confrontado. Entendemos, também, que os sujeitos se interessam somente por aquilo que ainda não sabem, ou seja, por situações que ainda não possuem conhecimentos, visando, mesmo que inconscientemente, a sua autotransformação, enquanto um mecanismo psicológico.

Os problemas empíricos não possuem influência interna nos educandos em desenvolvimento, simplesmente causam um efeito temporário por não impactar emocionalmente e cognitivamente nas suas formações. Esse tipo de problema caracteriza-se por sua forma superficial na construção e na abordagem das problematizações, desprovido de fundamentação científica. Já os problemas com embasamento teórico e psicológico, de interesse e mobilização interna, trazem contextualizações e fundamentações que estabelecem uma relação de sentido para os envolvidos. Nessa perspectiva, as análises desta pesquisa encontram-se com a ideia de que a apropriação dos conhecimentos matemáticos se pauta em situações-problema que coloquem o aluno para pensar em uma relação dialética, mediante o seu papel e o papel do professor.

Enquanto pesquisadora, entendo que o desenvolvimento deste trabalho resulta das inquietações pessoais e profissionais referentes ao processo de abordagem da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Bujes (2002) infere que:

A pesquisa nasce sempre de uma preocupação com alguma questão, ela provém, que sempre, de uma insatisfação com respostas que já temos, com explicações das quais passamos a duvidar, com desconfortos mais ou menos profundos em relação a crenças que, em algum momento, julgamos inabaláveis. (BUJES, 2002, p. 14).

Os objetos de estudo provêm de intencionalidades que marcam as experiências vivenciadas pelo pesquisador, se instaurando como pequenos frutos que precisam amadurecer cientificamente, com o objetivo de propiciar contribuições significativas para compreender as relações atuais estabelecidas no âmbito educacional para a formação dos alunos.

O caminho metodológico torna-se a fundamentação para concretizar os momentos da pesquisa: a parte teórica; a parte prática; os confrontos; e as proposições. Diante da relevância na escolha metodológica, Minayo (1992, p. 22) afirma que “é a metodologia que explicita as opções teóricas fundamentais, expõe as implicações do caminho escolhido para compreender determinada realidade e o homem em relação com ela”. Estando implicados o papel dos sujeitos envolvidos, a apropriação de conhecimentos e o surgimento de novas visões com base nos estudos realizados. Nesse sentido, a presente pesquisa foi estruturada em etapas, dentro de um percurso metodológico, que será apresentado nas discussões a seguir, discorrendo desde a pesquisa qualitativa desenvolvida a partir da pesquisa de campo até à seleção dos sujeitos, dos instrumentos e procedimentos utilizados, bem como a forma de organização e análise dos dados coletados.

2.3 A PESQUISA QUALITATIVA ENQUANTO ABORDAGEM METODOLÓGICA

O desígnio da abordagem metodológica a subsidiar os trabalhos científicos deve ser escolhido com um olhar minucioso, visto que a estrutura planejada inicialmente é responsável por direcionar e conduzir o pesquisador pelas etapas do trabalho, apresentando-se em um plano geral que se subdivide em momentos metodológicos. A abordagem da pesquisa consiste em um modelo que propicia ao pesquisador possibilidades de desenvolvimento para realizar o estudo. (FIORENTINI, LORENZATO, 2009)

As principais características para se realizar uma pesquisa, segundo Ludke e André (1986), estão no confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre o objeto de estudo e o conhecimento teórico acumulado sobre ele. A abordagem qualitativa nos permite planejar e executar esses procedimentos em vias fundamentadas, assente na complexidade do problema a ser solucionado, contando com a profundidade das reflexões e discussões acerca do envolvimento dos dados.

A pesquisa qualitativa, segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2012), responde questões muito particulares, tratando de uma realidade que não pode ser quantificada, mas trabalha com a diversidade dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Ou seja, está constantemente em contato com os fenômenos humanos característicos de expressões subjetivas, sendo interpretados pela realidade social, cultural e histórica de cada sujeito. Para esse tipo de abordagem, as relações, as representações e a intencionalidade são os objetivos que serão alcançados para dar forma às proposições do objeto de estudo.

A contribuição proporcionada pelos dados qualitativos revela a produção das ações humanas em determinados contextos, alcançando condições necessárias para a compreensão dos estudos educacionais, das implicações psicológicas e das especificidades subjetivas dos envolvidos. Trabalhar com concepções, conhecimentos e crenças é se propor a entrar em um campo desconhecido, que necessita de análises, considerando em primeiro lugar a influência das emoções e da afetividade.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994),

A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Nas suas várias formas de expressão, essa estrutura metodológica decorre da coleta de dados com suporte em instrumentos que permitam a flexibilidade e a liberdade nas palavras, nos pensamentos, nas ideias e nos posicionamentos, preservando o registro em sua originalidade, além de priorizando o processo e os resultados. “Ao apreender as perspectivas dos participantes, a investigação qualitativa faz luz sobre a dinâmica interna das situações, dinâmica esta que é frequentemente invisível para o observador exterior” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50-51).

Nessa pesquisa, a abordagem qualitativa foi utilizada por permitir trabalhar com instrumentos e tratamentos metodológicos que nos auxiliaram na investigação das problemáticas e por atender às nossas finalidades, resultando em dados e análises qualitativas, além de valorizar as questões subjetivas enquanto inerentes aos discursos e às atuações dos colaboradores do estudo. Para a realização de um estudo exploratório dos sujeitos da pesquisa – os professores que ensinam Matemática – fizemos uso do questionário, da entrevista semiestrutura e da análise documental de materiais pedagógicos, o que nos possibilitou conhecer profundamente aspectos individuais, culturais, históricos e sociais.

Para o desenvolvimento da pesquisa qualitativa, Minayo, Deslandes e Gomes (2012) esclarecem que:

Diferentemente da arte e da poesia que se baseiam na inspiração, a pesquisa é um trabalho artesanal que não prescinde da criatividade, realiza-se fundamentalmente por uma linguagem baseada em conceitos, proposições, hipóteses, métodos e técnicas, linguagem esta que se constrói com um ritmo próprio e particular. A esse ritmo denominamos *Ciclo da pesquisa*, ou seja, um peculiar processo de trabalho em espiral que começa com uma pergunta e termina com uma resposta ou produto que, por sua vez, dá origem a novas interrogações. (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2012, p. 26).

Nessa perspectiva, de acordo com as autoras a pesquisa qualitativa se divide em três etapas: (1) fase exploratória, (2) trabalho de campo e (3) análise e tratamento do material empírico e documental. Esses caminhos metodológicos, além de fundamentarem, organizam os momentos percorridos pela pesquisa em ações estratégicas que melhor atendem às necessidades do pesquisador.

A fase exploratória, segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2012, p. 26), “consiste na produção do projeto de pesquisa e de todos os procedimentos necessários para preparar a entrada em campo”. É o procedimento que define e delimita o objeto em seu desenvolvimento teórico e metodológico, se apoiando, inicialmente, em hipóteses ou alguns pressupostos para

seu encaminhamento. Essa fase do nosso trabalho identifica-se no planejamento do projeto de pesquisa e no início de sua execução, quanto à fundamentação teórica e quanto à preparação metodológica para entrar em ação na coleta de dados das concepções dos professores que ensinam Matemática.

A segunda etapa, o trabalho de campo, “consiste em levar a prática empírica à construção teórica elaborada na primeira etapa. Essa fase combina instrumentos de observação, entrevistas ou outras modalidades de comunicação e interlocução com os pesquisados, levantamento de material documental e outros” (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2012, p. 26). Essa etapa é responsável pelo momento relacional e prático em um viés exploratório. O trabalho de campo da nossa pesquisa apoiou-se nas construções teóricas e metodologias da fase exploratória, estruturando-se na coleta de dados dos questionários, das entrevistas e dos materiais pedagógicos dos professores que ensinam Matemática.

A análise e tratamento do material empírico e documental, denominado a terceira etapa, de acordo com Minayo, Deslandes e Gomes (2012, p. 26-27), “diz respeito ao conjunto de procedimentos para valorizar, compreender, interpretar os dados empíricos, articulá-los com a teoria que fundamentou o projeto ou com outras leituras teóricas e interpretativas cuja necessidade foi dada pelo trabalho de campo”. E, ainda, essa etapa pode ser subdividida em três procedimentos: “(a) ordenação dos dados, (b) classificação dos dados, (c) análise propriamente dita” (p. 27). Nos nossos desenvolvimentos, a análise e o tratamento do material empírico e documental foram realizados subsidiados pelos resultados dos instrumentos de coleta de dados, pela categorização desses dados e por suas pertinentes análises, discussões e reflexões.

Nessa direção, a abordagem qualitativa permitiu buscar a identificação das concepções dos professores que ensinam Matemática, visando o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, destacando a utilização metodológica da RP. Pelo fato de essas relações estarem submetidas à subjetividade do sujeito, “análise qualitativa não é uma mera classificação de opiniões dos informantes, é muito mais. É a descoberta de seus códigos sociais a partir das falas, símbolos e observações” (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2012, p. 27). Estando, assim, o pesquisador em uma permanente busca da compreensão e interpretação das contribuições individuais e pessoais de cada colaborador do trabalho.

2.4 A ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

As instituições nas quais foi realizada a pesquisa estão situadas na cidade de Monte Carmelo – MG, abrangendo todas as escolas de ensino da rede pública estadual, especificamente os professores que ensinam Matemática nos 5º anos do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida nesta cidade por ser o palco de minhas atuações profissionais, desde os primeiros contatos com a educação em 2008 e o início da carreira docente no ano de 2012, ao passo que minhas experiências e, também, as inquietações se instauraram nessa localização educacional. A coleta de dados focalizou os professores regentes do último ano escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no conteúdo curricular de Matemática, por serem responsáveis pela sistematização e finalização de uma etapa escolar. O trabalho com a Matemática no 5º ano representa determinações específicas, entre conteúdos matemáticos e formação intelectual, que preparam os alunos para as próximas aprendizagens nos anos escolares seguintes.

A cidade de Monte Carmelo conta com seis escolas estaduais que oferecem o 5º ano do Ensino Fundamental, com um total de doze professores divididos de acordo com tabela 1:

TABELA 1 - DIVISÃO DAS ESCOLAS DE ENSINO DA REDE ESTADUAL, SEUS RESPECTIVOS NÚMEROS DE PROFESSORES E ALUNOS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Escolas	Número de professores regente dos 5º anos	Número de alunos
Escola E	1	33
Escola D	3	91
Escola L	2	60
Escola O	2	49
Escola P	1	19
Escola V	3	78

Fonte: Os autores (2017)

Todos os professores colaboraram com a pesquisa, com o respaldo das exigências do Comitê de Ética e Pesquisa – CEP da Universidade Federal de Uberlândia – UFU. O interesse dos diretores e dos supervisores das escolas facilitou a passagem para constituir as etapas do estudo. Os critérios de inclusão para selecionar os professores exigiram que eles ministrassem as aulas de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental e aceitassem participar da pesquisa. Mediante os dados apresentados na tabela 1, este trabalho foi desenvolvido em três momentos.

O primeiro momento destinou-se a uma discussão teórico-científica sobre a formação e as concepções dos professores, em sua gênese, sobre as influências e constituição e, também, sobre as perspectivas históricas e teóricas da RP, sendo essa fundamentação o subsídio que nos possibilitou ampliar o campo de visão, a destacar que muitas expressões dos participantes da pesquisa poderiam estar nas entrelinhas e que essas expressões, inclusive as concepções na íntegra, são dispostas de acordo com a subjetividade de cada docente.

Partindo desse pressuposto, o segundo momento se organizou na pesquisa de campo nas seis escolas estaduais por meio dos instrumentos de coleta de dados, questionários, entrevistas e problemas matemáticos utilizados pelos professores. O contato com os participantes foi estabelecido nos horários de módulo pedagógico de cada um, organizando, assim, uma agenda que constituiu a realização de encontros para cumprir as três etapas propostas no projeto de pesquisa. Os questionários abordaram questões profissionais sobre a experiência dos professores e suas diversas concepções/crenças/pensamentos sobre o ensino de Matemática, sobre metodologias e sobre o trabalho com a RP. As entrevistas foram semiestruturadas, com um roteiro pré-estabelecido, porém com diversas informações e reflexões por parte dos participantes que não estavam previstas. Foram realizadas por intermédio de encontros, registrados com gravadores e observações escritas ao longo dos diálogos. Os problemas matemáticos representaram os materiais pedagógicos que os professores montaram nos planos de aulas para trabalhar os conteúdos matemáticos com os alunos, caracterizados com as intencionalidades e percepções dos envolvidos.

Após a coleta de dados, o terceiro momento estruturou a análise das informações, de acordo com os questionários e as entrevistas, juntamente com os problemas matemáticos retirados dos planos de aulas dos professores. Essa análise nos propiciou construir reflexões e traçar uma discussão particularizada a respeito da temática proposta, dialogando com os autores que foram a base teórica desta pesquisa. A exposição dos dados traz as expressões subjetivas, as concepções/conhecimentos/crenças, pensamentos e ideias gerais dos docentes relacionados ao trabalho com a Matemática e à utilização da RP no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Com a execução dos três momentos da pesquisa, trabalhando com a amostra total dos participantes, buscamos atender aos objetivos propostos em nosso estudo, discutindo questões teóricas-chaves para composição do trabalho, identificando em cada participante a trajetória de formação, as referências nas experiências pessoais e profissionais, as histórias profissionais, a ação pedagógica que desenvolvem no contexto do espaço escolar e as percepções referentes ao ensino de Matemática.

2.5 OS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A finalidade da coleta de dados buscou realizar uma análise dinâmica discursiva de seus efeitos e influências nos discursos e cenários pedagógicos dos professores envolvidos. Nessa direção, realizou-se um primeiro contato com os participantes para explicar sobre os objetivos do trabalho, a contribuição que este poderia gerar para o campo científico e, também, para a nossa área de atuação enquanto professores que ensinam Matemática. Depois de estabelecer uma relação de confiança e quebrar a formalidade, os questionários, as entrevistas e os problemas matemáticos nos auxiliaram na composição dos dados da pesquisa, que foi realizada por meio de encontros que ocorreram anos de 2016 e 2017.

2.5.1 QUESTIONÁRIO

Para dar início à coleta de dados da pesquisa, após a apresentação dos objetivos do trabalho e suas implicações, planejamos, em outro momento, a troca de ideias informais com os colaboradores e, assim, introduzimos o questionário (APÊNDICE A), composto por dez itens para nos auxiliar na identificação de dados gerais, tais como, sexo, idade, formação, experiência profissional, questões discursivas a respeito do trabalho com a Matemática, da utilização da RP e dos posicionamentos em relação ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

De acordo com Gil (2008),

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas às pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc. (GIL, 2008, p. 121).

O questionário permite, ao pesquisador, construir uma análise minuciosa dos dados apresentados, contando com o facilitador do individualismo, deixando os participantes livres para expressarem todas as ideias referentes às perguntas propostas. A objetividade nesse instrumento torna-se fundamental para o entrosamento com colaboradores, pois, além de demonstrar clareza nos objetivos, proporciona maior interesse para eles.

Enquanto primeiro instrumento usado na coleta de dados, o questionário se configura como um mecanismo normatizado e padronizado, uma vez que consegue identificar as características do indivíduo participante mediante as palavras e a análise conjunta de todas as

respostas, além de “medir a magnitude com que essa característica ou atributo se distribui naquele grupo” (SOUZA et al., 2005, p. 150).

O contato e o entendimento da pesquisa pelos participantes favoreceram a aceitação na execução das etapas planejadas e, assim, 100% dos questionários foram devolvidos com as respectivas respostas. As informações coletadas nos subsidiaram nas próximas etapas, permitindo identificar o perfil dos professores participantes para relacioná-los com os objetivos e as problemáticas.

Gil (2008) ainda ressalta que:

Construir um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas. As respostas a essas questões é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou testar as hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa. Assim, a construção de um questionário precisa ser reconhecida como um procedimento técnico cuja elaboração requer uma série de cuidados, tais como: constatação de sua eficácia para verificação dos objetivos; determinação da forma e do conteúdo das questões; quantidade e ordenação das questões; construção das alternativas; apresentação do questionário e pré-teste do questionário. (GIL, 2008, p. 121).

Cada item de elaboração do questionário é meticuloso e precisa atender formalmente aos objetivos da pesquisa para que não haja desvios na temática. A preocupação em tecer cada pergunta e vincular suas possíveis interpretações respalda o pesquisador em potenciais erros ou incoerências, aumentando a confiabilidade nos dados coletados.

2.5.2 ENTREVISTA

Por meio da entrevista (APÊNDICE B), foi possível realizar a coleta dos dados dos professores, tomando conhecimento sobre a trajetória de formação pessoal, acadêmico e profissional, bem como concepções/conhecimentos/crenças a respeito de metodologias no ensino de Matemática, planejamento do processo de ensino-aprendizagem, considerações sobre a RP, o trabalho com problemas matemáticos (sua abordagem e exemplos), a aprendizagem de Matemática baseada em problemas, dificuldades dos alunos e experiências gerais que surgiram ao longo do procedimento. Além disso, foi possível conhecer os posicionamentos dos participantes a respeito do ensino de Matemática nas escolas públicas da cidade de Monte Carmelo - MG. As entrevistas foram autorizadas por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos participantes da pesquisa.

Segundo Szymanski (2002),

Partimos da constatação de que a entrevista face a face é fundamentalmente uma situação de interação humana, em que estão em jogo as percepções do outro e de si, expectativas, sentimentos, preconceitos e interpretações para os protagonistas: entrevistador e entrevistado. Quem entrevista tem informações e procura outras, assim como aquele que é entrevistado também processa um conjunto de conhecimentos e pré-conceitos a respeito do entrevistador, organizando suas respostas para aquela situação. A intencionalidade do pesquisador vai além da mera busca de informações; pretende criar uma situação de confiabilidade para que o entrevistado se abra. (SZYMANSKI, 2002, p. 12).

A primeira atitude da entrevista é criar uma situação entre o pesquisador e o entrevistado a fim de estabelecer uma relação de confiabilidade e ética, para, então, tratar dos assuntos que levam aos objetivos da pesquisa. Esse tipo de instrumento de pesquisa é apropriado para explorar as expressões subjetivas dos participantes em meio ao campo escolar, além de permitir a organização de ideias e a construção de uma discussão baseada nas informações coletadas (SZYMANSKI, 2002).

Para abordar as entrevistas, nos pautamos em um diálogo aberto com os participantes, disponibilizando um espaço para reflexões e para discutir outras questões que não estavam previamente descritas no roteiro. Dessa forma, a entrevista pode ser estruturada, semiestruturada e não estruturada. Devido ao caráter da pesquisa – e para atender a suas implicações – utilizamos a entrevista semiestruturada, em que o pesquisador previamente organiza um roteiro com questões específicas, porém, no momento da entrevista, podem surgir outros aspectos que necessitam construir uma discussão, permitindo uma organização flexível e a ampliação de questionamentos.

A entrevista semiestruturada, nas considerações de Triviños (1987),

[...] mantém a presença consciente e atuante do pesquisador e, ao mesmo tempo, permite a relevância na situação do ator. Este traço da entrevista semiestruturada, segundo nosso modo de pensar, favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade, tanto dentro de sua situação específica como de situações de dimensões maiores. (TRIVIÑOS, 1987, p. 152).

Nessa direção, a entrevista foi organizada com quatorze itens que nortearam inicialmente a coleta dos dados, entretanto, a maioria dos professores sentiu a necessidade de expor experiências, anseios, satisfações e insatisfações. Com isso, fomos delineando outros questionamentos que não estavam previstos. Diante da profundidade que a entrevista oferece, Duarte (2008, p. 62) destaca que “[...] é um recurso metodológico que busca, com base em teorias e pressupostos definidos pelo investigador, recolher as respostas a partir da experiência subjetiva de uma fonte, selecionada por deter informações que se deseja conhecer”. Esse

recurso possui um elemento chave que envolve as expressões subjetivas e pessoais dos participantes, possibilitando ao pesquisador realizar interpretações apuradas, não só das falas, mas, também, dos gestos, ênfases e demonstrações expostas.

A reflexividade nos momentos proporcionados pela entrevista nos permitiu realizar análises de vários ângulos relacionados às concepções dos sujeitos. Esse tipo de instrumento, segundo Szymanski (2002), favorece o encontro interpessoal, incluindo a subjetividade dos protagonistas, podendo desencadear a construção de um novo conhecimento, conforme a representatividade da fala e na organização das relações de poder. Dessa forma, enfatiza-se que a reflexão está presente em todas as etapas, desde o planejamento até à análise dos dados coletados, representando um dos principais elementos de análise e de conexão com os objetivos da pesquisa.

Para propiciar um contato mais efetivo e proveitoso com os entrevistados, optamos por utilizar o gravador para registrar a entrevista, com a autorização dos participantes, por considerar que com a utilização desse instrumento seria possível ouvi-los com mais atenção e compreender suas exposições sobre as questões abordadas, alcançando uma melhor organização e autenticidade da conversa estabelecida.

2.6 A FORMA DE TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Para realizarmos o processo de análise dos dados coletados na pesquisa, partimos da perspectiva qualitativa em meio à análise de conteúdo, categorização, análise documental e triangulação dos dados, buscando o entrelaçamento da literatura pertinente e a práxis. Consideramos que esse momento destaca as mediações entre a teoria e as experiências práticas vivenciadas na coleta de dados, com a oportunidade de conectar e, ao mesmo tempo, confrontar os registros coletados. “Não há um momento de esgotamento da análise quando se trabalha com análise qualitativa, o que há é um momento em que é necessário recortar a forma de olhar e buscar a satisfação e o gozo das descobertas” (SADALLA et al., 2005, p. 77).

Os dados coletados nos questionários e nas entrevistas foram analisados em seu conteúdo e, baseado nesse procedimento, foram organizados e categorizados mediante os blocos temáticos:

- 1º) Trajetória pessoal, trajetória acadêmica e trajetória profissional dos professores;
- 2º) Concepções dos professores sobre a Matemática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos;

- 3º) Concepções dos professores sobre as metodologias para desenvolver o trabalho com a Matemática;
- 4º) Concepções dos professores sobre a Resolução de Problemas;
- 5º) Concepções dos professores sobre o trabalho com problemas;
- 6º) Exemplos e demonstrações de problemas utilizados pelos professores para ensinar os conteúdos matemáticos.

Esses blocos temáticos nos permitiram delinear discussões e estabelecer relações entre os discursos dos professores, nos propondo sempre a “resolver/desvendar” problemas para chegar à compreensão apurada dos emaranhados discursivos. Segundo Franco (2007, p. 12), “O ponto de partida da Análise de Conteúdo é a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada”. E, ainda, “a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem” (p. 23). Nesse sentido, a análise de conteúdo é uma ferramenta que envolve a fonte, o processo de codificação, a mensagem, o processo de decodificação e o receptor, identificando de maneira objetiva e sistemática as características específicas do que está sendo analisado.

A análise de conteúdo trabalha com pressupostos de uma percepção crítica e dinâmica da linguagem, entendendo-a enquanto expressão de emoções, da afetividade, de particularidades, de objetividade e das características específicas da personalidade. Com essas construções, é possível estruturar análises de sentido por intermédio dos quatro campos básicos que compõem a trajetória dos sujeitos, o pessoal, o acadêmico, o profissional e o experiencial, que se ligam em nossas representações.

Na perspectiva de Franco (2007), toda análise de conteúdo

[...] implica comparações textuais. Os tipos de comparações podem ser multivariadas. Mas, devem, obrigatoriamente, ser direcionados a partir da sensibilidade, da intencionalidade e da competência teórica do pesquisador. Isso não significa, porém, descartar a possibilidade de se realizar uma sólida análise acerca do conteúdo “oculto” das mensagens e de suas entrelinhas, o que nos encaminha para além do que pode ser identificado e teoricamente relacionado, para o que pode ser decifrado mediante códigos especiais e simbólicos. (FRANCO, 2007, p. 16).

A análise dos dados corresponde à essência da pesquisa. Em um processo dos resultados contrastados com a fundamentação teórica, possivelmente, destina-se a busca em alcançar os objetivos traçados. Esse procedimento valoriza o material coletado, extraindo dele todas as

probabilidades de interpretações, explícitas e ou latentes, até obter uma posição final para os processos efetivados.

Os problemas matemáticos – enquanto materiais pedagógicos – retirados dos planos de aulas dos professores foram coletados durante e após as entrevistas, acompanhados de histórias e reflexões advindas dos colaboradores da pesquisa. Para realizar o tratamento desse material, recorreremos à análise documental que nos possibilitou construir informações sobre o perfil, a formação, as práticas pedagógicas, as metodologias e os aspectos didáticos que acompanham os professores no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Além disso, essa análise contribuiu para trazer outras contextualizações sobre o fenômeno da pesquisa, completando as informações coletadas por meio de outras fontes. Lankshear e Knobel (2008) destacam três propósitos para esse tipo de análise: construção de interpretações para identificar ou elaborar significados, desenvolvimento de uma postura característica sobre uma questão educacional e a utilização de textos para promover reflexões de aspectos sobre o mundo.

Após os procedimentos de análise do questionário, da entrevista e dos problemas matemáticos, realizamos a triangulação dos dados apoiada em um referencial teórico, o que nos auxiliou em uma nova estrutura de apresentação dos mesmos, possibilitando construir uma abordagem ampla do objeto de estudos. A triangulação nos permitiu articular os três instrumentos de coleta de dados para atender especificamente aos objetivos propostos e buscar delinear uma discussão que atenda às problemáticas levantadas, além de compreender as concepções dos professores expressas de diversas maneiras.

Na fundamentação de Triviños (1987),

A técnica da triangulação tem por objetivo básico abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco em estudo. Parte de princípios que sustentam que é impossível conceber a existência isolada de um fenômeno social, sem raízes históricas, sem significados culturais e sem vinculações estreitas e essenciais com uma macrorrealidade social. (TRIVIÑOS, 1987, p. 138).

Como utilizamos três tipos de instrumentos para alcançar os dados coletados – questionários, entrevistas e materiais pedagógicos –, relacionamos as informações, descobrimos novos dados, afastamos suposições e levantamos hipóteses alternativas. Essa organização da pesquisa aumentou a credibilidade dos resultados e suas implicações, projetando-se enquanto uma organização para apresentação do trabalho. Baseados nessa estrutura metodológica, serão apresentadas, a seguir, o delineamento teórico sobre as

concepções dos professores e as perspectivas da RP, que fundamentarão, posteriormente, a análise e a descrição dos dados coletados.

3 OS PROFESSORES E SUAS CONCEPÇÕES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

3.1 A FORMAÇÃO PROFISSIONAL E A INFLUÊNCIA DAS CONCEPÇÕES

Os princípios desta seção são baseados na discussão da formação dos professores que ensinam Matemática em suas constituições didáticas, pedagógicas e na influência que as concepções exercem nas situações de aprendizagem direcionadas ao desenvolvimento dos alunos. Os professores dos anos iniciais assumem responsabilidades formativas de diversas áreas do conhecimento, administradas pelas suas experiências pessoais, educacionais e profissionais, que merecem um destaque central nas implicações do processo de ensino-aprendizagem.

3.1.1 O PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O desafio de ser professor e de se responsabilizar pelas atribuições profissionais permeiam as atuações da carreira docente, marcada pelas reflexões a respeito da formação e do papel que esse exerce no processo educacional. Em meio a essa constituição, concentram-se aspectos que caracterizam a atividade profissional, dentre eles: as concepções, os saberes, as práticas pedagógicas, as metodologias, entre outras exigências. A influência das evoluções tecnológicas e culturais, juntamente com a velocidade que o conhecimento pode alcançar, está diante do trabalho docente, solicitando posturas que possam fazer a diferença nesse contexto.

O professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental adentra a essa realidade, buscando um perfil para abordar as funções destinadas ao seu fazer profissional que se expressam em um processo de ensino composto pelas implicações curriculares. A formação desse profissional origina-se em instituições de Ensino Médio, nas quais cursaram o Curso Normal Superior, e em instituições de Ensino Superior, onde cursaram Pedagogia.

A sociedade do conhecimento espera que a escola se responsabilize não só pela abordagem dos saberes, das capacidades e das habilidades, mas também por uma formação que estimule o aluno em seu desenvolvimento, mediando situações para que ele consiga promover seu próprio aprendizado. Freitas et al. (2005, p. 89) destacam que “A educação e o trabalho docente, face à sua função social, passaram então a ser considerados peças-chave na formação do novo profissional do mundo informatizado e globalizado”. São esses enfoques que direcionam as ações desenvolvidas no âmbito do trabalho professor-aluno, exigindo progressivamente um processo de ensino-aprendizagem característico do contexto atual.

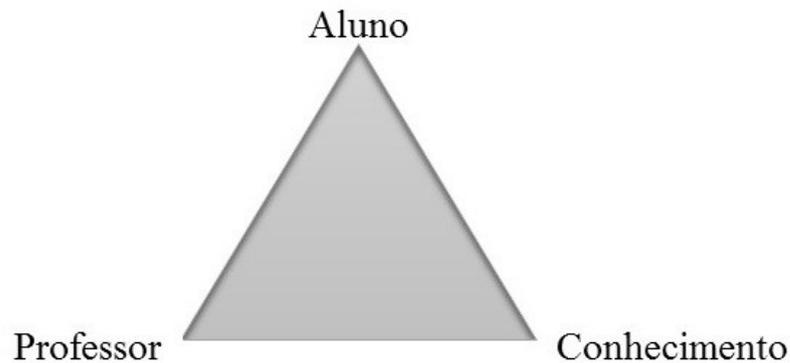
Todas essas discussões se propõem como desafios aos professores, que se veem em um campo de atuação nutrido pelas ferramentas pedagógicas que são desenvolvidas, em destaque, suas práticas que disseminam em metodologias e organização do trabalho docente. Esse desenvolvimento representa uma das melhores soluções para lidar com as divergências culturais e sociais, integradas ao processo de aprendizagem devido à sua relevância na vida do sujeito em formação.

As demandas frente à atuação docente são muitas, Freitas et al. (2005, p. 90) discutem que: “De fato, a expectativa da sociedade informacional e pós-industrial é considerar os professores como **catalisadores** dessa sociedade, atribuindo-lhes a responsabilidade de formar o sujeito global com as habilidades e competências requeridas por ela” (Grifos dos autores). Porém, essa não é a única preocupação que permeia os planejamentos docentes, se mostrando com mais intensidade o sentido e a fundamentação que constroem as fases escolares dos alunos, pois essa última é a base para qualquer desenvolvimento futuro.

As expectativas abordadas, conforme Freitas et al. (2005), requerem professores que se adequem a propor estratégias nas salas de aulas atreladas cognitivamente, emocionalmente e socialmente significativas. Nessa perspectiva, considera-se que o papel do professor se divide com a atuação do aluno, ao passo que mediação e desenvolvimento caminham atrelados em ações que manifestam o perfil de todos os envolvidos. É preciso compreender que os resultados da Educação não estão apenas no fazer docente, e sim em uma amplitude que se atribui pelo papel da escola, do professor, do aluno, das políticas públicas, das reformas educacionais, enfim, um ciclo que se sobrepõe ao maior interessado, o aluno.

Diante das funções e responsabilidades do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a Matemática, assim como as outras disciplinas, é abordada por esse profissional num momento em que as atividades curriculares não são exercidas de forma isolada, mas apenas divididas pelos conteúdos programáticos. A relevância contida nos planejamentos de ensino-aprendizagem das disciplinas revela, além dos conteúdos, a sua utilização em diversos contextos ao longo do desenvolvimento do aluno.

Segundo Silva e Filho (2011, p. 28), “Consideramos o professor como o elo entre o aluno e o saber científico, elementos constitutivos do “triângulo didático””. Essa afirmação é ilustrada na Figura 1:

FIGURA 1 - TRIÂNGULO DIDÁTICO

Fonte: Silva e Filho (2011, p. 28)

Para os referidos autores (p.28), “[...] o mediador do processo de ensino e de aprendizagem, assume um papel central na trajetória dos indivíduos que passam pela escola. Cabe-lhe (re)criar espaços que permitam a discussão dos procedimentos desenvolvidos durante as práticas matemáticas propostas”. Reflete-se, então, que a mediação do professor está ligada ao aluno e ao conhecimento, estabelecendo contínuas relações que só acontecem quando permanecem conectados em uma relação dialética. O papel do professor em propiciar condições para o desenvolvimento do sujeito terá efeito à medida que esse buscar trabalhar em parceria com o aluno, com o objetivo de apropriar-se de conhecimentos e proporcionar cada vez mais, ao educando, a autonomia para ser responsável pelo seu processo de formação.

O “triângulo didático” (SILVA; FILHO, 2011) traz os principais elementos para a estruturação do processo de ensino-aprendizagem, representando, em seu interior, as possibilidades de abordar os saberes proporcionais a diversos contextos que, conseqüentemente, acumula experiências que serão utilizadas em outras situações pedagógicas. Em Matemática, essa apresentação didática permite ao aluno realizar vivências que estão ligadas aos conteúdos matemáticos e suas aplicações perante muitos caminhos para efetivar uma atividade, sendo que seus conhecimentos prévios e a mediação do professor levam à apropriação de novos conceitos e conhecimentos.

As relações resultantes dessa ligação do “triângulo didático” apresentam as práticas pedagógicas, as metodologias, as ações, as posturas, os planejamentos e o perfil dos envolvidos, construindo um ciclo de atuações que reflete no desenvolvimento do aluno e no trabalho docente. Essas relações direcionam contribuições subsidiadas pela participação integrada dos eixos de formação professor-aluno-conhecimento.

Tendo em vista as atribuições do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a representação de Silva e Filho (2011), apresentada na Figura 1, as ações docentes, juntamente com as ferramentas pedagógicas, refletem o diferencial para as abordagens na formação do aluno, visto que a atuação docente precisa assumir um caráter de especificidade em todas as disciplinas curriculares, com o objetivo de afastar a superficialidade do ensino. A especificidade não anula a interdisciplinaridade, mas fundamenta os planejamentos dos conteúdos curriculares de cada disciplina, permitindo e incentivando os trabalhos interdisciplinares.

Nessa esteira de considerações, analisa-se que o conteúdo atinge completamente suas implicações quando está ligado às ferramentas pedagógicas primordiais: o trabalho didático, as práticas pedagógicas e as metodologias, direcionadas para o desenvolvimento do aluno. Porém, o conhecimento teórico-científico das disciplinas curriculares expressa a fundamentação que o educando precisa para se estabelecer em uma posição de aprendizagem e, analisando em um contexto matemático, o saber e a compreensão formal são os pontos de partida para projetar o pensamento matemático. D'Ambrosio (2005) discute que o conhecimento profundo se caracteriza pela habilidade do professor em apresentar a compreensão do aluno, em uma renegociação de seu próprio conhecimento de matemática. Com o domínio de um conhecimento profundo, o professor é capaz de adotar decisões apropriadas em sua prática no processo de ensino-aprendizagem.

O foco não é defender uma apresentação conteudista, mas uma visão do fazer docente que se fundamenta em aspectos pedagógicos e em conhecimentos formais, a fim de proporcionar ao aluno condições de conduzir uma situação de aprendizagem respaldada pelo conteúdo e por implicações próprias.

Na perspectiva de Curi (2005),

[...] O conhecimento do professor sobre os objetos de ensino deve incluir os conceitos das áreas de ensino definidos para a escolaridade na qual ele irá atuar, mas devem ir além, tanto no que se refere à profundidade desses conceitos como à sua historicidade, sua articulação com outros conhecimentos e o tratamento didático, ampliando assim seu conhecimento da área. (CURI, 2005, p. 2).

É um conjunto de elementos que se apresenta na atuação do professor que demanda uma visão reflexiva e analítica para considerar a organização do trabalho docente, em destaque, no viés polivalente, adotado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que abrangem todas as disciplinas.

As funções do professor não se restringem somente ao ato de educar, ao passo que esse processo se constrói em meio a relações sociais, culturais e manifestações subjetivas dos

sujeitos. Quando se fala em um posicionamento formal das abordagens docente, refere-se à influência nas ações educativas e na constituição de ideias formais, inicialmente no contexto da escola, que se ampliam nas vivências cotidianas e nos interesses dos envolvidos.

Ensinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental media a responsabilidade do primeiro contato com as disciplinas, pressupõe propiciar, aos alunos, a oportunidade de participar de situações pedagógicas que os coloquem a interagir com conteúdo, bem como experimentá-lo e socializá-lo de acordo com suas concepções. Esse momento inicial representa a primeira influência que dará sentido a busca e ao aprimoramento dos conhecimentos nos próximos anos escolares. Os professores dos anos iniciais têm a complexa tarefa de contextualizar o início de um ciclo de estudos e, simultaneamente, proporcionar os principais subsídios para estruturar o processo de ensino-aprendizagem, formando sujeitos para serem os responsáveis pelos planos de aprendizagem nas próximas etapas.

Esses aspectos em análise acompanham os processos de formação dos professores polivalentes, fazendo-nos refletir sobre as abordagens curriculares, metodológicas e pedagógicas que norteiam a construção da prática pedagógica e das concepções que serão a base para os planejamentos de ensino. Nesse sentido, faz-se necessário delinear uma discussão sobre essa temática, ressaltando problematizações que estão presentes nesse contexto e que fazem parte dos objetivos deste estudo.

3.1.2 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Nas últimas décadas, muitos estudos foram realizados a respeito da formação dos professores que ensinam Matemática, em destaque os estudantes dos cursos de Pedagogia e Normal Superior, dentre as habilitações responsáveis pelas atuações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir desses estudos, surgiram problematizações que, ainda hoje, seguem no campo das análises e reflexões em busca de evoluções e abordagens que impactem de fato na formação dos graduandos e, posteriormente, no processo de ensino-aprendizagem que será desenvolvido nas áreas de atuação.

A organização do trabalho docente, em conjunto com as metodologias e as práticas pedagógicas, são os grandes destaques que subsidiam discussões referentes ao fazer matemático no trabalho com os conteúdos. Nessa ótica, algumas problematizações que emergem à questão formativa são: Qual a verdadeira influência do trabalho docente, das metodologias e das práticas pedagógicas para a formação dos professores que ensinam Matemática? Tem se estabelecido alguma relação de sentido nas abordagens de ensino-aprendizagem? Quais conhecimentos e

competências são inerentes para a atuação dos professores? Como as perspectivas da Educação Matemática fazem parte do processo de formação? As dificuldades dos estudantes são trabalhadas na mesma intensidade que a proposição de condições para a apropriação de conhecimentos? Quais são as influências das concepções dos professores na projeção do seu trabalho?

Como consequência dessas problematizações, considera-se que as abordagens se tornam cada vez mais complexas diante das crescentes exigências do século XXI frente a um ensino que seja planejado a partir de estruturas de sentido com ênfase nos aspectos históricos, culturais e sociais. Além disso, o professor, enquanto profissional responsável pelo processo de formação, necessita construir sua prática e fundamentar suas concepções para ter condições de mediar os processos de desenvolvimento dos educandos.

Para iniciar as reflexões referentes às problematizações destacadas, Curi e Pires (2008) consideram que:

Sabemos que sem dominar, com um elevado grau de competência, o conteúdo que é suposto ensinar, o professor não pode exercer de modo adequado a sua função profissional. Nesse ponto há consenso razoável entre formadores. O mais difícil, porém, é definir quais são os conhecimentos e competências no campo da matemática que o futuro professor realmente necessita. Mais complexa ainda é a discussão sobre as melhores formas de explorar os conhecimentos matemáticos nos cursos de formação inicial de professores de forma coerente com as concepções da educação matemática. (CURI; PIRES, 2008, p. 162).

A definição dos conhecimentos e das competências de Matemática para o processo de formação, bem como as melhores formas para trabalhá-los, se tornam complexas por envolver, além de uma exploração conceitual, ponderado o contexto educacional, as características e necessidades que os estudantes apresentam e a adequação metodológica de acordo com cada situação de aprendizagem. É relevante despertar discussões a respeito das contribuições pedagógicas do ponto de vista científico e didático, a fim de promover propostas mais adequadas para a formação docente.

A Educação Matemática, em suas perspectivas e propostas metodológicas, traz o aperfeiçoamento do fazer matemático, buscando a apropriação de saberes críticos e reflexivos, capazes de atuar em diferentes situações de aprendizagem e aplicações que sejam entendidas e utilizadas em diversos contextos, pois a sociedade do conhecimento é construída nas diversas conjunturas e totalidades. As estruturas do processo de formação permitem organizar diversos planejamentos, porém todos eles são intrínsecos às dimensões que fazem sentido e

fundamentam significados para apropriar dos conhecimentos e competências no campo da Matemática.

Curi e Pires (2008) refletem que, com a expressiva disposição de investigações e teorias na área de Educação Matemática referente ao ensino e à aprendizagem dessa disciplina, na organização e desenvolvimento curricular, nos aspectos de ordem social e cultural presentes nas aprendizagens, seria pertinente que esses estudos fossem trabalhados com os graduandos na formação inicial. Esse contato com as investigações e teorias possibilitaria, aos estudantes, outras experiências e considerações a respeito dos conhecimentos e competências matemáticas, atendendo a diversas maneiras de organização do trabalho docente que se tornam as bases para iniciar a carreira profissional e para a formação de concepções.

A formação pedagógica dos professores que ensinam Matemática, mediante as reflexões em Curi e Pires (2008), embasa os fundamentos didáticos, psicológicos e epistemológicos que atuam na abordagem dos conteúdos e situações de aprendizagem. Esses fundamentos estabelecem relações com o processo de ensino-aprendizagem, propiciando condições para o professor compreender e melhor estruturar suas funções.

Refletir sobre os elementos que acompanham a formação dos professores apresenta-se como um caminho para compreender o processo de constituição do conhecimento pedagógico e analisar, assim, as problematizações que permeiam esse campo de estudos. Dentre os referidos elementos, está a prática pedagógica, que sistematiza as ações do professor a partir de atividades e intervenções educativas com vista a possibilitar relações de aprendizagem. Marim (2010, p. 44) destaca que: “Na prática educativa desenvolvida pelo professor, percebe-se que quanto mais conhecimento esse profissional tiver adquirido em sua formação, maiores serão as possibilidades de estratégia e ações que ele terá no decorrer de sua prática docente cotidiana”.

Os momentos de reflexão e análises das aplicações da prática docente no âmbito da formação conjecturam vivências que são baseadas em aspectos teóricos e práticos, nos planejamentos em sala de aula e na realização dos estágios. Porém, a significação desse trabalho precisa assumir compromissos efetivos e que, de fato, propiciem discussões que enfatizarão o desenvolvimento pedagógico. Ao analisar a prática pedagógica, é possível identificar posturas e atitudes que implicam em diversas situações educacionais, dentre as relações e a consonância com os outros elementos, metodologias e planejamentos didáticos.

O reconhecimento do professor como sujeito de seu próprio processo e construtor de suas concepções é resultado da formação que se estabelece em um estado de estudo e pesquisa. A cada proposição pedagógica, busca-se por transformações que simbolizem a evolução do comportamento para uma perspectiva profissional, embasadas em conhecimentos e elementos

metodológicos e didáticos. Na atuação do professor, busca-se uma natureza experiencial que o influenciará na constituição de uma postura investigativa, fundamentada em saberes e fazeres docentes que oferecem sustentação em sua carreira profissional. Todos esses aspectos voltados a construção da identidade docente vinculam-se às suas concepções construídas ao longo das trajetórias pessoais e profissionais. As concepções são elementos influenciadores na atuação docente.

As experiências impulsionam representações que permitem aos professores criar, intervir e adaptar.

Reconhecer que a prática pedagógica é complexa e que a própria complexidade inclui sua dinamicidade é aceitar a ideia de que os perigos que ocorrem nos lugares não tutelados são os que fogem ao controle da cadeia de ações e expectativas predeterminadas, fato que transforma saberes constituídos em provisórios. (GUÉRIOS, 2005, p. 143).

O movimento de lidar com situações diversas exige que o professor se adapte e tenha habilidades para trabalhar com planejamentos que abordem contextos e saberes em transformação. A construção de princípios pedagógicos e de conhecimentos propicia uma atuação profissional com mais segurança, uma vez iniciados no processo de formação e estando em contínua evolução ao longo de vivências.

O respaldo didático-pedagógico no desenvolvimento do trabalho docente transporta não só a originalidade de sua prática, embasadas nas concepções e conhecimentos, mas também na análise dos fatores que agregam valores para seus planejamentos, a destacar o ambiente e as necessidades dos sujeitos envolvidos. Todos esses aspectos estão submetidos a processos de transformações, procedimento natural quando se refere à formação, podendo potencializar novas formas de atuação sem excluir práticas anteriores, buscando o aperfeiçoamento mediante a atividade de experimentação.

Diante do processo de construções formativas dos professores que ensinam Matemática, aspectos que transcendem aos procedimentos formais estão aflorados na constituição profissional docente, que, segundo Guérios (2005):

O processo formativo de desenvolvimento profissional dá-se na tecedura de sua malha constitutiva, em que confluem conhecimentos específicos, repertório de saber, repertório de conhecimentos profissionais, em um movimento contínuo e não-linear, do qual as emoções, os sentimentos, a imaginação, a intuição, a especulação e a subjetividade são também componentes. (GUÉRIOS, 2005, p. 144-145).

Essa perspectiva valoriza as imposições do sujeito em formação, considerando que os conhecimentos e as práticas pedagógicas agem em conformidade com as expressões subjetivas e, com isso, há a exigência de um posicionamento didático flexível em meio a esse processo. É preciso chamar a atenção para a “formação pessoal” dos professores que, ao passar por vivências que ecoam uma reflexão discursiva, se preparam para outras configurações que podem levar a direcionamentos na superação de dificuldade ao longo da atuação profissional.

As investigações e as propostas teórico-práticas trabalham para promover situações de aprendizagem, por meio das quais os professores se implicam em melhorar competências e habilidades que lhes promovem a capacidade de criar intervenções no desenvolvimento do ensino, da estrutura curricular e do espaço escolar. Essa projeção associa-se a objetivos de uma “Educação acessível a todos”, que aborde processos que atinjam diferentes percepções na apropriação de conhecimentos.

Na visão de Davydov (1988), o processo de formação de professores apresenta-se como a essência para a constituição dos parâmetros no trabalho educacional, destacando a cultura enquanto um fenômeno social, que compõe a responsabilidade sócio pedagógica em abordar as habilidades que contribuem no desenvolvimento do sujeito. O professor dos anos iniciais, com característica polivalente, torna-se um dos elementos de mediação para que as crianças construam conceitos de várias áreas do conhecimento e, nesse processo, há o envolvimento da cultura individual, dos momentos históricos e das características que compõem-no.

A partir da análise de Davydov (1988), a consciência do papel do professor precisa ser trabalhada já na etapa da formação, abordando planejamentos voltados para o desenvolvimento dos sujeitos em contextos sociais, com o objetivo de prepará-los tanto para situações comuns como para complexas. Além disso, uma das principais responsabilidades do papel docente está na inicialização de um novo ciclo para as crianças, a introdução de conceitos das diversas áreas curriculares, a representação de objetos e o contato inicial com as ações pedagógicas.

Esses apontamentos direcionam para uma formação sólida, baseada nos principais aspectos do fazer docente, responsáveis pela estruturação do processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, das mediações para a apropriação do sujeito em relação ao seu desenvolvimento. A busca por uma unidade formativa precisa ser prioridade para a preparação profissional dos professores e, para os atuantes nos anos iniciais, a tarefa se estende para a especificidade em diversas áreas do conhecimento.

Os estudos em didática revelam uma constante influência nos processos formativos e na constituição do ensino-aprendizagem, sendo esses seus principais objetos de estudo, ligados à autotransformação dos envolvidos pela via de apropriação de conhecimentos a partir dos

contextos vivenciados. A especialização teórico-prática nesse campo torna-se o fio condutor do trabalho docente, no qual a atividade pedagógica é mediada e construída na formação didática do professor.

Essas reflexões são relevantes para colocar em evidência os aspectos que correspondem à formação dos professores que ensinam Matemática, às práticas de ensino; aos elementos didáticos; ao papel do professor no processo de ensino-aprendizagem; e ao aprimoramento da atividade profissional. Esse viés ocupa um lugar relevante para compreender os reais sentidos dos processos formativos. Entretanto, essa discussão precisa estabelecer um vínculo com a atividade pedagógica do professor, proposta por Moura (2017), que sistematiza a atuação científica do professor, visto que vai além de estruturas técnicas. A análise das coordenadas iniciais do ensino-aprendizagem, associadas ao espaço em que são desenvolvidas, forma a atividade pedagógica dotada de procedimentos didáticos e curriculares (representa a especificidade dos conteúdos).

Os cursos de formação dos professores dos anos iniciais devem prepará-los para o entendimento da atividade pedagógica, para que seja possível o desenvolvimento da capacidade de apropriação dos conceitos em movimento com as atividades humanas e, para esse processo, todos os conhecimentos das diversas áreas são relevantes (MOURA, 2012).

Moura, Sforini e Lopes (2017) evidenciam que:

A intencionalidade do professor acerca da objetivação de sua atividade – o ensino –, aliada às ações operacionais para propiciar a aprendizagem de um conceito, desencadeia os processos de reflexão, análise e síntese por parte do professor ao interagir com os estudantes, o que poderá dar nova qualidade ao seu modo geral de organizar sua Atividade Pedagógica. (MOURA; SFORINI; LOPES, 2017, p. 72).

Dentre os diversos questionamentos que rodeiam a formação docente, a necessidade em estudar a dinâmica entre o ensinar e o aprender ocupa um lugar central, assim como a análise do desenvolvimento dos sujeitos, partes dessas duas atividades. Para compreender sobre a atividade pedagógica, Moura, Sforini e Lopes (2017) nos levam a considerar, enquanto aspecto central, a dinâmica entre o ensinar e o aprender. Essa relação deve nos levar a “concluir sobre os possíveis modos de aprimorar as ações dos indivíduos que tomam parte em atividades que podem ser compartilhadas para atingir um mesmo objetivo: a humanização no processo de ensinar e aprender que acontece na Atividade Pedagógica” (p. 73). A atividade pedagógica, de acordo com os autores, é capaz de unir dois motivos diferentes, a partir de duas atividades: a atividade de ensino – do professor –, e a atividade de aprendizagem – do aluno.

O professor é um trabalhador, entretanto, essa afirmação não basta para expressar o trabalho e seu aprimoramento. “(...) Assumir que o professor é um trabalhador poderá nos fornecer os elementos necessários para entender sua atividade como resultado de ações de sujeitos que agem com algum objetivo” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 74).

Segundo Moura, Sforni e Lopes (2017), a atividade pedagógica assume um planejamento que envolve não só as finalidades educacionais, mas, sobretudo, a cultura e as construções subjetivas do estudante. Nesse movimento, o professor se posiciona enquanto um orientador inicial para direcionar situações de transformação e aprimoramento intelectual do educando, estimulando-o a assumir um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem.

O movimento da atividade pedagógica resulta na atuação prática do trabalho do professor a partir de ações que são vinculadas a objetivos e a motivações para estimular o envolvimento dos sujeitos. As ações coletivas evidenciam construções significativas e dotadas de sentido, sendo desenvolvidas no conjunto de relações no processo de ensino-aprendizagem.

A apropriação de conhecimentos precisa ser fundamentada em ações organizadas pelos professores, que representem, para o aluno, uma finalidade, a fim de ativar sua necessidade em participar e em aprender. “Na educação escolar a organização das atividades pedagógicas acontece porque entendemos que ela é capaz de fazer com que o aluno se aproprie de forma eficaz do conhecimento que está sendo objeto de seu estudo” (MOURA, 2010, p. 189).

O trabalho docente é organizado para estabelecer elementos mediadores influentes na aprendizagem dos alunos, promovendo ações que conduzam para o desenvolvimento do sujeito. Para isso, é importante que o professor e o aluno estejam em constante atividade, trabalhando coletivamente para possibilitar o domínio dos conceitos geridos pelos conteúdos escolares.

Para compreender o conceito de atividade, apoiados em Davydov (1988), a atividade é considerada explícita e implicitamente, orientada ao objeto de estudo, apresentando em seu desenvolvimento conteúdos de acordo com o objeto, dirigida para a criação de algum produto material ou espiritual (produto ou trabalhos artísticos). “A atividade humana consciente que tende a um fim é um processo tão objetivo quanto todos os processos da natureza” (DAVYDOV, 1988, p. 27). Ou seja, a essência da atividade pode ser encontrada na análise do conteúdo de conceitos inter-relacionados como trabalho, organização social, entre outros.

Na definição de Davydov (1988), a atividade do sujeito está sempre ligada a uma necessidade, que o estimula a buscar um objetivo. A atividade representa uma experimentação nova e importante no desenvolvimento dos envolvidos, podendo simbolizar mudanças positivas para o processo de ensino-aprendizagem.

A formação profissional assume a preparação científica do docente, exercida pelas atividades teóricas e experienciais, responsáveis pela constituição dos elementos mediadores utilizados na atuação pedagógica. A atividade acontece mediante a necessidade do sujeito e se apresenta de acordo com o perfil de cada um, gerando implicações diferentes mediante os elementos influenciadores.

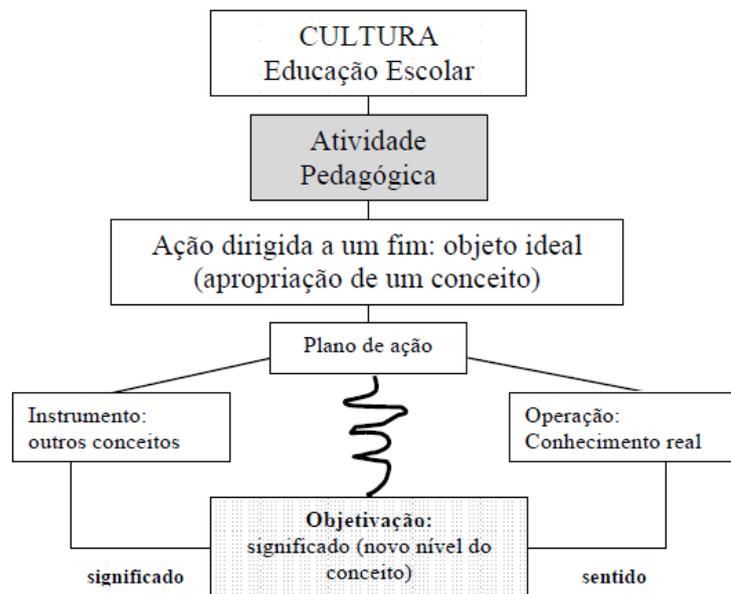
As características particulares da atividade, segundo Davydov (1988),

(...) servem de base para a superação de concepções idealistas e mecanicistas amplamente difundidas na psicologia burguesa. Em particular, o uso da categoria de atividade permite superar o "postulado do caráter imediato", típico das orientações mecanicistas. Segundo este postulado, o estado do sujeito é determinado de maneira imediata pelo objeto de acordo com o seguinte esquema: quando o objeto atua sobre os sistemas receptivos do sujeito, nele surgem reações de resposta, imagens e atos comportamentais. Segundo essa interpretação, o sujeito é um ser reativo, subordinado às influências do meio. (DAVYDOV, 1988, p. 29, tradução nossa).

A atividade pedagógica desencadeia situações em que o sujeito está em constante interação com o objeto, buscando alcançar objetivos que atendam suas necessidades e, conseqüentemente, conduzindo a apropriação de conhecimentos. Esse processo atende o perfil e considera as características cognitivas e culturais do sujeito, um dos principais motivos de seu envolvimento.

Para esquematizar a atividade pedagógica, Moura (2017) apresenta a seguinte figura:

FIGURA 2 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DO MOVIMENTO DE OBJETIVAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA



Fonte: Moura (2017, p. 114).

Com base em Moura (2017), a atividade pedagógica é gerada mediante um plano de ação que exige motivações, operações e apropriações de conceitos. Em meio a essas abordagens, estão o ensinar e o aprender, que, a partir das ações na Educação Escolar, organizam situações de ensino dotadas de significado e sentido para a objetivação de um novo nível do conceito (conteúdos escolares).

A prática da atividade pedagógica, nas considerações de Moura (2017, p. 115), “é a apropriação de um conceito que carrega necessariamente a história de sua produção, pois deve ser entendido como processo de significação resultante de práticas sociais realizadas para a solução de problemas autênticos”.

A relevância das implicações da atividade pedagógica na atuação do professor dos anos iniciais constitui sua trajetória desde a formação profissional e o acompanha no exercício educacional, apresentando-se enquanto elemento fundamental e indissociável para o planejamento do trabalho docente. A atividade pedagógica impulsiona o desenvolvimento da atividade de ensino e da atividade de aprendizagem, promovendo a organização do processo de ensino. Dessa forma, serão feitas, a seguir, reflexões a respeito dessas implicações, reconhecendo sua pertinência e situando-as na atividade profissional dos professores que ensinam Matemática.

3.2 PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Para uma atuação profissional frente ao processo de ensino-aprendizagem, destacam-se os aspectos didáticos e a atividade pedagógica, associados ao conjunto de conhecimentos científicos que vão sendo fundamentados com a formação e as especializações dos docentes. Como destacamos anteriormente, o professor dos anos iniciais assume uma meta que propõe alcançar um trabalho específico para cada um dos componentes curriculares que compõem os anos escolares do Ensino Fundamental. Um dos conteúdos curriculares é a Matemática, que também exige saberes pedagógicos e conceituais para sua abordagem, diante da especificidade na apropriação de conhecimentos.

A fim de delinear uma discussão, refletindo sobre esses aspectos que fundamentam o trabalho educacional, destacam-se as implicações de Moura (2017) sobre a atividade de ensino. As considerações desse autor trazem ideias para se pensar em um processo de ensino-aprendizagem inerente, no qual não existe ensino sem aprendizagem e, tão pouco, aprendizagem sem ensino.

O sentido que se estabelece aos saberes dos professores transcende seus significados teóricos, pois as relações, as emoções, as questões culturais e sociais sobrepõem-se às situações nas quais estes são identificados. A compreensão dos conteúdos e dos conhecimentos didático-pedagógicos representam a essência da atuação docente e, mais intensivamente, sua ligação em uma relação dialética.

Para os professores que ensinam Matemática, os conteúdos curriculares, as bases didáticas e as bases metodológicas formam uma rede de ações, voltadas para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem. A fundamentação dos conteúdos matemáticos se faz alicerçada na conformidade entre esses aspectos, originando situações de aprendizagem que oferecem tanto subsídios pedagógicos quanto conceituais. Destarte, torna-se cada vez mais necessário um trabalho específico dos componentes disciplinares na formação em Pedagogia e na atuação desses professores, diante da especificidade que é exigida para a compreensão dos conteúdos.

A perspectiva por um trabalho mais integrado e respaldado por uma didática que se aplique juntamente com o domínio dos conteúdos específicos representa uma das necessidades do processo de ensino-aprendizagem de Matemática. As atividades educativas que envolvem a compreensão dos conteúdos matemáticos estão implicadas, antes de tudo, em contextos históricos, culturais e sociais que justificam a apropriação de conhecimentos. Para tanto, o conhecimento precisa ser explorado e lapidado a partir de uma busca consciente, por parte dos alunos e por uma intencionalidade dos professores.

Na visão de Moura (2012),

Aprender a ensinar matemática é a atividade de aprender a educar com matemática porque é no educar que fica evidente a intencionalidade da ação de ensinar. Essa intencionalidade, ao objetivar a formação dos sujeitos em sintonia com suas condições objetivas, requer planejamento, ação coordenada, modos de executá-la e a avaliá-la, qualidades essenciais para o modo permanente de humanizar-se. (MOURA, 2012, p. 181).

A compreensão dos processos de apropriação dos conhecimentos matemáticos é intrínseca aos estudantes em situação de aprendizagem escolar. Para isso, o professor assume-se enquanto mediador consciente, de modo a planejar ações munidas de intencionalidades fundamentadas nas explicações matemáticas.

Nessa direção,

O desenvolvimento da matemática escolar, tal como o desenvolvimento de qualquer conceito é, desse modo, carregado de significado produzido por quem participa do seu processo de criação. O trabalho daquele que ensina matemática é o de dar significado ao que ensina de modo que quem aprende possa perceber, ou melhor, se apoderar dos processos humanos de produção

dos conceitos. E isto significa ensinar o modo humano de produzir. (MOURA, 2012, p. 188).

Os papéis do professor e do aluno sistematizam as produções de sentido que, em uma relação de interações, enquanto o professor estabelece as mediações dos conteúdos matemáticos, o aluno busca formas de se apoderar da aplicação teórica e prática dos conceitos, alcançando assim a compreensão das situações estudadas. Torna-se relevante atrelar as ações professor-aluno para que ambos sejam suportes para atender às necessidades que se deparam no processo de ensino-aprendizagem.

Lopes et al. (2016) compartilham a ideia de que a aprendizagem é um processo social, passando a ser essencial a decorrência da interação entre os sujeitos envolvidos para seu desenvolvimento. Essas considerações enfatizam o valor das ações constituídas coletivamente que geram, além de posições flexíveis, possibilidades de produções com a imposição de diferentes visões.

O desenvolvimento coletivo dos planejamentos matemáticos exige, de forma espontânea, a participação de todos – alunos e professor –, pois, à medida que vão surgindo as problematizações, os envolvidos são instigados a resolvê-las e, com isso, trazem outros questionamentos, geradores de processos que estruturam a compreensão do planejamento proposto.

Em meio a atividade pedagógica, e enquanto um de seus elementos, a atividade de ensino e de aprendizagem media a organização do ensino. O professor e o aluno se encontram em uma constante atividade de ensino, com o objetivo de ambos contrastarem suas atuações para apropriarem-se da produção de conhecimentos. Para Moura (1996, p. 30), a atividade de ensino “como materialização dos objetivos e conteúdos, define uma estrutura interativa em que os objetivos determinam os conteúdos, e estes por sua vez concretizam esses mesmos objetivos na planificação e desenvolvimentos de atividades educativas”. Essa estrutura é assumida em um processo de conscientização dos envolvidos, que se colocam em meio a problematizações que necessitam ser resolvidas.

“A atividade de ensino, assumida como núcleo da ação educativa, nos parece ter duas dimensões: a de formação do professor e a de formação do aluno. Ambas têm elementos comuns: a situação-problema, uma dinâmica de solução e uma possibilidade de avaliação” (MOURA, 1996, p. 32). A situação problema possibilita não só a interação professor-aluno, mas também a interação aluno-aluno, que proporciona o desenvolvimento de um trabalho coletivo, discutido por Lopes et al. (2016), segundo os quais é a partir do compartilhamento de ideias e percepções que acontece o aperfeiçoamento do pensamento a respeito dos conteúdos

que estão sendo abordados. Assim, a atividade de ensino do professor deve estimular e promover a atividade do aluno.

Segundo Moura, Sformi e Lopes (2017), a proposição da atividade de ensino possibilita, à criança, um novo nível de capacidade por meio do planejamento de ensino, essencial para a apropriação do novo conteúdo que está sendo trabalhado. Na atividade orientadora de ensino:

Ao acrescentarmos a palavra “orientadora” ao conceito de atividade de ensino, destacamos o aspecto intencional de quem ensina. Mas não é apenas isso. Queremos ressaltar que não basta colocar a criança em ação. É preciso que o professor e o estudante tornem-se sujeitos da atividade no seu processo de desenvolvimento. (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 84).

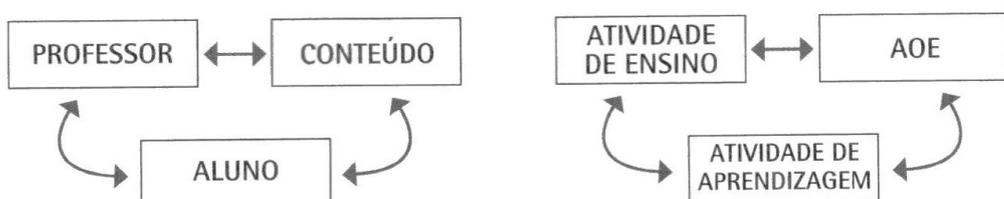
De acordo com Moura, Sformi e Lopes (2017), apoiados em Davydov (1988), a atividade orientadora de ensino deve viabilizar ao professor e ao aluno a análise e a participação ativa em suas ações, assim como um planejamento interno, com o propósito de formar o pensamento teórico.

A intervenção do professor para organizar o ensino é o momento inicial para estabelecer seu plano de ação sobre os conteúdos abordados, bem como definir os pressupostos teóricos, os elementos mediadores e objetivar sua atividade. A medida que o professor tem como objetivo de aprendizagem do estudante, de ações e estratégias geram intencionalidades de sentido, que causa, nos envolvidos, um desenvolvimento interno. (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017).

A atividade de ensino deve mobilizar o professor e o aluno. Nessas condições, o aluno torna-se sujeito da atividade de aprendizagem e, o professor, sujeito da atividade de ensino, que, por um processo de análise e planejamento de ações, permite a reorganização da atividade com outra qualidade. A atividade orientadora de ensino é objeto do professor, que assume um dos elementos mediadores do processo de ensino-aprendizagem (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017).

Para ilustrar a dinâmica da atividade de ensino, Moura, Sformi e Lopes apresenta os seguintes esquemas:

FIGURA 3 - DINÂMICA DA ATIVIDADE DE ENSINO E ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO



Fonte: Moura, Sformi e Lopes (2017, p. 86)

O professor em atividade de ensino,

ao tomar consciência da necessidade de organizar o ensino de modo que este possa se tornar atividade de aprendizagem, o faz seguindo preceitos que orientam a ação pedagógica para seu fim máximo: a formação de novas qualidades dos sujeitos que participam da atividade ao lhes possibilitar modificações em suas funções psicológicas superiores mediante a apropriação de conceitos científicos. (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 87).

Com a atividade de ensino, o conteúdo assume um processo de significação, levando em consideração os aspectos históricos, a gênese dos conceitos e a relação com a formação de outros conceitos para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes. A intencionalidade do professor, em meio a organização do ensino, leva os alunos à apropriação do conhecimento e oportuniza experiências humanas. A própria intencionalidade do professor direciona seu planejamento, sua atividade, suas orientações e avaliações.

A atividade orientadora de ensino caracteriza a mediação da atividade do professor, que estabelece como necessidade o ensino de um conteúdo ao aluno, a fim de que os envolvidos alcancem a apropriação desse conteúdo. Com esse movimento, criam-se situações que possibilitam, ao estudante, formar o pensamento teórico, compreendendo os conceitos em sua forma científica.

Nos estudos de Moura et al. (2016), a situação desencadeadora de aprendizagem deve trabalhar a essência do conceito, bem como evidenciar a necessidade que levou a humanidade à apropriação do referido conceito, o surgimento dos problemas e as necessidades humanas em determinada atividade.

A aprendizagem dos conteúdos matemáticos tem valorosas contribuições quando o aluno é colocado constantemente a exercer posições ativas e colaborativas, no sentido de raciocinar e problematizar a cada etapa de uma situação problema na qual esteja envolvido. As problematizações exigem do aluno uma postura reflexiva, a associação de conhecimentos prévios e as construções de novas estruturas conceituais para alcançar a resolução de problemas. “É o conjunto de ações desencadeadoras em sala de aula que dará o resultado final da atividade de ensino” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 96).

Um trabalho matemático baseado em práticas de ensino e metodologias que envolvem a constituição e a resolução de problemas proporciona aos alunos a oportunidade de agir matematicamente, à medida que participam de todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem. Moura (1996) enfatiza que, ao direcionar o ensino contando com a perspectiva de uma situação problema, assume-se a postura da educação como significativa, posto que os objetivos serão pertinentes para o conjunto de sujeitos no processo educacional. Traduzir cada

momento da sala de aula em problematizações significa estar em contato com a produção do pensamento teórico e prático, responsável pela compreensão dos conteúdos dimensionados.

À medida que o sujeito está metodologicamente implicado em abordar problematizações, desenvolve-se não só a capacidade de resolver problemas matemáticos, mas também capacidades relacionadas às construções sociais. Para isso, a postura pedagógica do professor e sua especificidade nos conteúdos serão a ação inicial propulsora para o desenvolvimento do aluno, considerando que esse ainda depende de mediações.

De acordo com Moura (1996),

O professor, de posse dos objetivos, dos conteúdos e conhecendo as possibilidades de aprendizagem de seus alunos, está munido de dados que lhe permitem a elaboração da atividade que possa colocar o pensamento da criança em ação, partindo de situações-problema que sejam significativas. Estas são o que chamamos de problemas desencadeadores de aprendizagem. (MOURA, 1996, p. 35).

O conhecimento dos conteúdos matemáticos e a consciência do perfil dos alunos permite, ao docente, criar situações que coloquem o educando para pensar, e, conseqüentemente, o prepara para a condução de sua própria aprendizagem, à medida que o mesmo entra em contato com situações-problema e suas implicações. Assim, a atividade de ensino, inicialmente mediada pelo professor, passará a ser estruturada pelo próprio aluno, subsidiado pela apropriação de conhecimentos, conforme for se apropriando de seu desenvolvimento educacional.

Considera-se que o professor tem um papel preponderante no planejamento das tarefas destinadas aos alunos, em um objetivo de unir o educar e o aprender, oferecendo motivos para que os envolvidos queiram, de fato, participar dessa ação. É imprescindível que tarefas estejam providas de aspectos pedagógicos e conceituais e que se encaixem às possibilidades de aprendizagem dos sujeitos. “As situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser materializadas por meio de diferentes recursos metodológicos” (MOURA et al., 2016, p. 120).

Nessa esteira de considerações, o processo de ensino-aprendizagem é marcado por um fazer docente estruturado pelos conhecimentos disciplinar e pedagógico, unidos a ações que coloquem os alunos em atividade de estudo, com o objetivo de mediar a apropriação de conhecimentos e oferecer condições para o desenvolvimento dos sujeitos. O planejamento para o trabalho com os conteúdos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental fundamenta-se com as implicações de Davydov (1988) em suas contribuições para o ensino da Matemática.

Os elementos didáticos e pedagógicos que acompanham a atividade profissional dos professores fundamentam o desenvolvimento das ações de aprendizagem, dotando de sentido o trabalho com os conceitos. É complexo definir um conjunto de estratégias para as funções educacionais, mas a questão é trazer para a atividade pedagógica a participação ativa de todos os envolvidos, desde a sua elaboração, formulação e desenvolvimento.

Torna-se relevante enfatizar que a formação do professor, sua atuação ao longo da carreira profissional – conforme as experiências vivenciadas nessas etapas – e os conhecimentos formativos representam as bases para os planejamentos educacionais. Essas características estão atreladas à constituição das concepções dos professores, responsáveis pelas posições e pelas escolhas no processo de ensino-aprendizagem.

Não só o vínculo dos aspectos didáticos à prática de ensino, reconhecemos, também, a pertinência das concepções docentes nos processos formativos do aluno, que dão à luz as percepções dos professores e comandam as ações pedagógicas. Para tanto, a gênese e as representações das concepções dos professores que ensinam Matemática serão discutidas a seguir, refletindo sobre sua influência nos processos de ensino-aprendizagem e no fazer teórico e prático.

3.3 CONCEPÇÕES DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O estudo das concepções dos professores baseia-se no papel determinante do pensamento e da ação, da mente e da prática, na formação dos elementos específicos para a atuação docente. A atividade pedagógica do professor se manifesta mediante suas concepções e sua identidade. Os elementos específicos representam as formas de organização, de ver o mundo, de pensar e de assumir determinadas posições que se sobrepõem aos objetos e a suas atividades já traçadas. As concepções não se reduzem a características comportamentais, mas apresentam um conjunto de formações cognitivas e subjetivas em uma relação dialética de sentido, que influenciam as construções teóricas, pedagógicas e práticas na constituição da atividade profissional.

As relações estabelecidas no fazer docente são subsidiadas, inicialmente, pelas concepções que se fundamentaram ao longo da formação e, posteriormente, na vivência de experiências. Essas constituições atuam como um sensor de posicionamentos e de atitudes que influenciam os planejamentos educacionais. Por outro lado, também apresentam resistências

em relação a posições contrárias e a novas realidades, persistindo em modos de pensar e de agir diante de certos problemas, limitando as possibilidades de evolução.

Em uma definição para as concepções, Guimarães (1988, p. 20) aponta “[...] como um esquema teórico, “mais ou menos” consciente, “mais ou menos” explícito, que o professor possui, que lhe permite interpretar o que se lhe apresenta ao seu espírito, e que de alguma maneira o predispõe, e influencia a sua ação, em relação a isso”.

Na presença relevante das concepções, reflete-se sobre sua influência na apropriação dos elementos didáticos e metodológicos, para o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem, em um movimento que todas as situações educacionais direcionam para a organização da ação dos professores. A determinação da prática pela mente não é basicamente a compreensão das ações, e sim uma constituição complexa que é marcada pelas emoções, pelos conhecimentos, pelas relações interpessoais e pela compatibilidade de ideias com outros indivíduos que, conseqüentemente, se tornam modelos profissionais. Alcançar a compreensão das construções internas do sujeito e até mesmo encontrar mecanismos que causam influências e mudanças, é uma tarefa difícil e contraditória, pois o tempo todo as concepções estão sujeitas à emoções, à preferências e à fundamentações científicas que, por sua vez, podem gerar alguns conflitos internos entre as crenças e as representações teóricas.

Os fatores subjetivos apresentam-se enquanto a essência das pessoas, estando neles a constituição das características internas e a preparação para a formação intelectual. As emoções e as relações de sentido atuam no campo formal, estabelecendo o desenho pessoal sobre o profissional, responsáveis pela conjectura das percepções dos sujeitos. Nesse sentido, os aspectos externos (sociais) e, principalmente, os aspectos internos (subjetivos) agem mediante as produções dos sujeitos e elaboram concepções, alicerçados nas experiências individuais e coletivas.

De acordo com Ponte (1992),

As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros). Assim, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes. A Matemática é um assunto acerca do qual é difícil não ter concepções. É uma ciência muito antiga, que faz parte do conjunto das matérias escolares desde há séculos, é ensinada com carácter obrigatório durante largos anos de escolaridade e tem sido chamada a um importante papel de selecção social. Possui, por tudo isso, uma imagem forte, suscitando medos e admirações. (PONTE, 1992, p. 185).

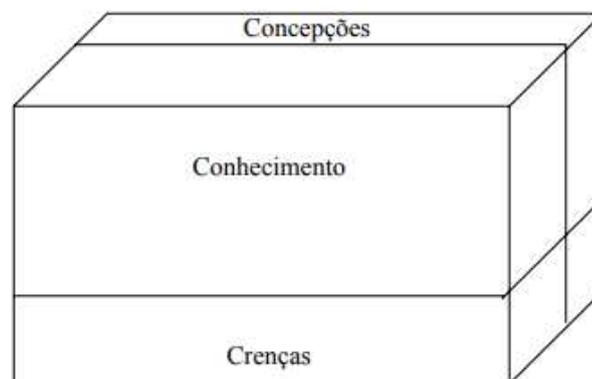
A sistematização das concepções percorre um longo caminho, desde as influências iniciais – a partir do contato com os primeiros anos escolares – e se estende às constantes experiências pessoais e profissionais. As vivências primárias com a Matemática e todas as outras ciências atuam como uma espécie de filtro, iniciando a formação das percepções e das crenças, tornando-se a base para aprimoramento das construções seguintes.

Devido às visões que a Matemática foi assumindo ao longo dos anos, entre uma ciência teórica abstrata e complexa, percebe-se que a maioria das experiências foi baseada em situações superficiais não características do verdadeiro sentido dos conteúdos matemáticos. Porém, como refletimos anteriormente, depois de formada uma concepção, principalmente sendo o subsídio para dar continuidade a outras atividades, é complexo internalizar ou promover mudanças com um novo pensamento e uma prática.

Os professores que ensinam Matemática são os incumbidos em estruturar essas experiências de aprendizagem dos alunos, assumindo um papel central na formação de suas concepções. As influências referem-se à visão da Matemática, à maneira como se aprende Matemática, às metodologias que utiliza para desenvolver os conteúdos, aos procedimentos didáticos dos quais se apropria para tornar a explicação menos abstrata e às vivências práticas que são proporcionadas aos envolvidos. Esses aspectos externos são providos de intencionalidade e representam pontos de partida na construção das ideias sobre a Matemática.

Ponte (1992) aborda algumas questões sobre o estudo das concepções dos professores em um quadro teórico respeitante à natureza do conhecimento. Essas ideias podem ser refletidas com base na Figura 4:

FIGURA 4 - CONCEPÇÕES, CONHECIMENTOS E CRENÇAS



Fonte: Ponte (1992, p. 187).

Ponte (1992) discute sobre as relações entre concepções, conhecimentos e crenças, em suas diversas composições e relações do saber que abordam as disposições do ensino-aprendizagem.

As diversas abordagens que o professor pode utilizar para trabalhar os conteúdos em um processo de ensino-aprendizagem no qual ambos os envolvidos são aprendizes deve valorizar a capacidade dos alunos em formular situações matemáticas a partir de problemas ou modelos matemáticos. Assim, as metodologias em meio às concepções dos professores podem trabalhar de forma positiva ou negativa, dependendo da visão e da posição do fazer docente.

As concepções apresentam construções individuais e coletivas, em que o fator social representa influências significativas e, portanto, não pode ser descartado. Além disso, as concepções possuem uma alta carga de subsídios cognitivos e subjetivos do sujeito, estabelecendo uma conexão interna (mente, pensamentos) com a externa (experiências). As concepções encontram-se no mesmo movimento dos conhecimentos, “Geram-se nas interações inter-individuais e a sua evolução é muito marcada pelas dinâmicas colectivas” (PONTE, 1992, p. 194).

E, ainda,

As concepções influenciam as práticas, no sentido em que apontam caminhos, fundamentam decisões, etc. Por seu lado, as práticas, que são condicionadas por uma multiplicidade de factores, levam naturalmente à geração de concepções que com elas sejam compatíveis e que possam servir para as enquadrar conceptualmente. (PONTE, 1992, p. 194).

As concepções e os conhecimentos possuem características pessoais, alicerçados de elementos culturais, sociais e históricos característicos do sujeito. Considera-se que um move o outro, na intenção de que o contato com o conhecimento influencia na formação das concepções e essa trabalha para outros desenvolvimentos.

Nessas condições, as concepções atuam como um mecanismo organizador das ideias e das ações do sujeito, influenciadas pelas experiências e associadas aos conhecimentos e às crenças. Como as concepções se constituem enquanto conjecturas de tudo que é vivenciado, elas estão condicionadas ao planejamento e à execução de tarefas, estreitamente ligadas à atitudes, expectativas e compreensão das situações. Todas as abordagens possuem pontos marcantes que são características nas construções e desenvolvimento dos professores.

Thompson (1997) aborda a investigação sobre as concepções dos professores, delineando uma discussão baseada no estudo de caso de três professoras do 4º ciclo do ensino fundamental a respeito das concepções de matemática e de ensino de matemática, sustentadas

por elas. Segundo a referida autora, as concepções de professores abrangem padrões de comportamentos originários da sua prática pedagógica, ou seja, de experiências, podendo se manifestar segundo noções, crenças e preferências. Essas concepções expressam tanto as características de atuação do professor, como também seus conhecimentos e convicções sobre determinados assuntos. Entretanto, as expressões comportamentais dos professores são dotadas de características cognitivas e, principalmente, subjetivas, ou seja, os processos mentais que representam o ponto central das atuações, crenças, ideias e posições.

Analisando o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, muitas práticas direcionadas e intervenções são produzidas de acordo com as concepções dos professores, que caracterizam os trabalhos com o ensino e os planejamentos das situações de aprendizagem. Para Thompson (1997), as concepções estão mais ligadas a uma visão abstrata e a conceitos próprios do que a uma teoria pedagógica fundamentada, definindo o estilo de ensino de cada docente. Para tanto, as concepções carregam significações relevantes para refletir sobre a estrutura do processo de ensino-aprendizagem e a utilização das metodologias.

Em seus estudos, Thompson (1997) discute que:

Há uma forte razão para acreditar que em matemática, as concepções dos professores (suas crenças, visões e preferências) sobre o conteúdo e seu ensino desempenham um papel importante no que se refere à sua eficiência como medidores primários entre o conteúdo e os alunos. (THOMPSON, 1997, p. 12).

Discutir sobre as concepções dos professores implica em encontrar os valores, as visões, as motivações, a complexidade do pensamento, as contradições e as subjetividades em relação ao processo educativo que rege as características e a “qualidade” educacional. As concepções podem se diferenciar pela formação, pela inserção social, pelas escolhas teóricas e pelo ambiente de trabalho do professor, trazendo à luz como determinadas situações são compreendidas e trabalhadas. Mesmo com tantos indicadores preponderantes, as concepções encontram-se no centro do fazer docente e, em Matemática, não assumem somente desafios culturais, mas também conceituais, metodológicos e pedagógicos.

Mediante essas considerações, os padrões de comportamentos vão além da simples observação da atuação dos professores, no sentido de que a complexidade das formações mentais se expressa na forma de ações pessoais, reflexivas e racionais. O emaranhado das funções afetivo-emocionais, juntamente com as influências sociais, acompanha a formação das concepções dos professores e o estudo dessas constituições envolve compreender o

comportamento nas “entrelinhas” e associá-lo aos fatores vitais – cognitivo e subjetivo – em sua unidade.

Conjectura-se que as falhas em reconhecer a relevância das composições que se relacionam com a formação das concepções dos professores se apoiam em observações superficiais, enquanto as relações de sentido se entrelaçam em estruturas organizadas desde as primeiras vivências pessoais, sociais e educacionais. Quando nos propomos a discutir sobre as concepções, estamos cientes que, por trás dessas, estão diversos mecanismos que se definem na formação do pensamento, nas experiências, nas decorrências mentais e nas expressões externas que, por sinal, interagem simultaneamente.

É relevante destacar os apontamentos de Davydov (1988) quando, em seus estudos, discute sobre a importância da formação do pensamento teórico e das relações que se estabelecem para esta formação, tanto nas atividades de estudos quanto nas proposições de situações-problema. À medida que se constroem e executam essas relações de sentido, vivenciam-se experiências, concretizam e/ou aperfeiçoam-se formações, que estão ligadas às constituições das concepções dos sujeitos, direcionadas aos alunos que estão em processo de desenvolvimento e aos professores que estão em constante processo de reflexão e aprimoramento teórico-prático.

O estudo das concepções dos professores sobre a RP pode nos levar a compreender uma diversidade de aspectos que permitem analisar e discutir os caminhos do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos. A necessidade em pesquisar as concepções dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental se torna essencial por estarem integradas aos posicionamentos referentes aos elementos didáticos, curriculares e pedagógicos utilizados em sua atuação. Partindo desse pressuposto e dos estudos em Davydov (1988), Ponte (1992), Thompson (1997), Oliveira (2009), Moura (1992, 2016, 2017), entre outros, este estudo apoia-se na tese de que as concepções, entre os conhecimentos e as crenças, caracterizam o fazer docente e representam um dos principais agentes e mediadores da organização das situações de aprendizagem.

Propusemos-nos a realizar uma busca de dados sobre as concepções referentes a utilização da RP na abordagem dos conteúdos matemáticos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, contextualizamos o sujeito da pesquisa, sua formação e sua atividade pedagógica, conforme aportes científicos. Esta pesquisa nos possibilitará discutir não apenas as concepções dos professores, mas a estrutura didática e metodológica que está sendo adotada para a formação dos alunos. Nesse viés, apresentaremos os dados coletados das concepções dos professores sobre a RP, entretanto, para fundamentar a

análise da pesquisa de campo, na próxima seção será delineado a perspectiva histórica e teórica da RP que utilizaremos para compreender e explicar os posicionamentos apresentados pelos professores.

4 PERSPECTIVA HISTÓRICA E TEÓRICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

4.1 A COMPREENSÃO HISTÓRICA E TEÓRICA DO PROBLEMA

O problema representa uma construção gradativa, que exige três momentos para se estabelecer: o antes, o durante e o depois. No antes, encontra-se o planejamento embutido da elaboração e da formulação, provenientes das expressões culturais, do pensamento teórico e matemático. No durante, está a resolução e as propostas para fundamentar as soluções e, no depois, a apreciação da apropriação de conhecimentos. Esta seção versa sobre os aspectos históricos e teóricos que referenciam a Resolução de Problemas (RP), conjecturando reflexões metodológicas direcionadas para o desenvolvimento do aluno em processo de ensino-aprendizagem.

4.2 ABORDAGEM HISTÓRICA DOS PROBLEMAS E DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Resolver problemas permeia a vida do homem desde os séculos mais antigos, representando situações educacionais, sociais e culturais, que o coloca em posições problematizadoras vivenciadas constantemente, tanto no cotidiano quanto nos diversos níveis de formação, de acordo com as pesquisas de Onuchic (1999), Ramirez (2006), entre outros pesquisadores.

Dos problemas emergem problematizações e perguntas que estão em constante movimento desde o surgimento das primeiras civilizações, esses proliferaram expressivamente no século atual, dentre os contextos presentes no desenvolvimento dos sujeitos. Em cada etapa educacional e social, a todo momento, nos deparamos com problemas que solicitam nossa atuação e análise para resolvê-los. Essas situações são geradoras de experiências e trazem relações para as próximas situações-problema que serão vivenciadas nos espaços escolares e não escolares.

O problema atua diretamente na apropriação de conhecimentos que é estabelecida pelo sujeito, pois, quando se propõe a resolver um problema, analisa-se as problematizações, cria-se estratégias para resolvê-las e desenvolve-se habilidades para chegar a uma solução, envolvendo uma série de procedimentos cognitivos, intelectuais e subjetivos que fazem parte de um mesmo processo.

Um problema só se apresenta enquanto problema na medida em que expressa uma situação que necessita ser resolvida, em qualquer contexto. Como abordam as pesquisas de Van

de Walle (2001), entre outras, o problema apresenta o que ainda não se sabe resolver, mas desafia a buscar a compreensão de como fazê-lo.

Diante das especificidades do problema, Ramirez (2006) destaca que sua fundamentação está nas condições que são oferecidas ao sujeito, colocando-o em estado de estudo e buscas, em um processo de desenvolvimento. Os componentes essenciais dessa composição envolvem objetivo, conhecimentos, habilidades e capacidades que se interligam na resolução de um problema e provocam esses componentes.

O objetivo da Matemática enquanto disciplina possui, em suas principais características, a investigação e o processo de reflexões, o qual, segundo D'Ambrosio (1993, p. 36),

[...] é que os alunos tenham legítimas experiências matemáticas, ou seja, experiências semelhantes às dos matemáticos. Essas experiências devem se caracterizar pela identificação de problemas, solução desses problemas e negociação entre o grupo de alunos sobre a legitimidade das soluções propostas. (D'AMBROSIO, 1993, p. 36).

Em sua formalização, os problemas representam processos de demonstração, de negociação e de simbolização de um contexto vivenciado, refletindo, no trabalho com a Matemática, os aspectos processuais e conceituais. A representação matemática por problemas trata não só os conteúdos, mas também a origem das problematizações e das perguntas que formulam uma situação.

O surgimento do resolver problemas acompanhou o início da estruturação do conhecimento matemático, sendo tão antigo quanto as primeiras situações que abordaram a Matemática. Segundo Ramirez (2006), desde as remotas civilizações, com os povos egípcios, babilônicos e chineses, são utilizados problemas para o ensino de Matemática, que trabalham os primórdios dos materiais e dos conteúdos matemáticos.

É sabido que o resolver problemas também se apresenta como uma atividade inerente a vida cotidiana, atuante na história das civilizações, marcada desde o surgimento dos primeiros indícios matemáticos. Devido ao efeito das evoluções, surgiu o movimento Resolução de Problemas (RP) como uma teoria de abordagem metodológica, tendo início na primeira metade do século XX, segundo pesquisas de Morais e Onuchic (2014).

A RP se configurou enquanto uma teoria desde o início da primeira metade do século XX, se estabelecendo pelas mudanças curriculares, teorias pedagógicas, psicológicas e filosóficas, culminando as possibilidades para sua fundamentação. As pesquisas científicas apontam que a origem da teoria propriamente dita da RP constituiu-se nos Estados Unidos,

representando pertinentes influências nas considerações curriculares e pedagógicas (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

No início do século XX, segundo Onuchic e Allevato (2005), começou-se a introduzir o resolver problemas para aprender Matemática, e, nas décadas de 60 e 70, o ensino de Matemática no Brasil e em outros países sofreu fortes influências pelo movimento da Matemática Moderna. “Essa reforma, que, como as outras, não contou com a participação de professores de sala de aula, deixava de lado as anteriores. Ela apresentava uma Matemática estruturada, apoiada em estrutura lógica, algébrica, topológica, e de ordem, e enfatizava a teoria dos conjuntos” (ONICHIC; ALLEVATO, 2005, p. 214-215).

Essa reforma e outras que a antecederam não obtiveram o sucesso esperado. Em paralelo, no início da década de 70 foram iniciadas as investigações sobre a RP e suas implicações curriculares. Em meio a esse contexto histórico, a RP foi ganhando forma devido à necessidade de se pensar em novas metodologias para ensinar os conteúdos matemáticos. As críticas se mostravam com intensidade em relação ao momento, porém as formalizações teóricas ainda eram tímidas. A forte caracterização das civilizações antigas estava presente nas formas de ensinar Matemática, influenciando as teorias subsequentes a essa época.

De acordo com Stanic e Kilpatrick (1989), os problemas estão presentes nos currículos desde a antiguidade, porém a RP não segue essa configuração. O surgimento da RP – enquanto uma teoria estruturada – se deu na década de 70 com a aceitação de educadores matemáticos sobre sua relevância. O termo resolução de problemas transformou-se em um símbolo passivo de várias visões da Educação, da formação escolar e da Matemática que, na maioria das vezes, causou confusões quanto à abordagem dessa teoria.

Stanic e Kilpatrick (1989) explicam que essa confusão está exemplificada na *Agenda para ação* do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM – 1980), na qual foi proposto que a resolução de problemas fosse um ponto de destaque no trabalho com a Matemática escolar, a fim de se tornar uma das dez “áreas de capacidades básicas”. Com essa caracterização, a *Agenda* esclarece que há uma relação entre a resolução de problemas nas aulas de Matemática e a resolução de problemas diante das situações da vida (cotidiano). Porém, não há uma exposição clara sobre a resolução de problemas, nem tampouco uma posição no contexto histórico.

Até a sua estruturação teórica, a RP assumiu conflitos gerados por diversas vertentes, visto que muitas vezes se apresentou como simples proposições de problemas, outras como exercícios, outras como estratégia e outras como um componente curricular responsável por especializar as habilidades dos alunos.

No decurso do século XX, em meio à constituição da teoria da RP, a discussão sobre o ensino da resolução de problemas, segundo Stanic e Kilpatrick (1989), passou da disposição em apresentar aos alunos problemas ou regras para a resolução de problemas no sentido de desenvolver abordagens mais gerais. Os autores entendem que, mesmo com os estudos dos educadores matemáticos, a razão de ensinar a resolução de problemas ainda permanece sem razões explícitas. Com isso, presencia-se o resultado dos conflitos entre as ideias antigas e persistentes acerca do estudo da Matemática e acontecimentos que ocorreram no século XX.

Ao analisarmos a RP nas concepções das civilizações antigas até a data atual, percebemos vertentes que simbolizam e tratam o resolver problemas dentro de fundamentações diferentes. Muitas delas estão arraigadas aos modelos antigos, porém com discursos específicos do momento que se constituiu.

Referente à influência da RP para ensinar Matemática, Vale (2017) destaca que:

Um programa de matemática de excelência requer um ensino eficaz que envolva os alunos em aprendizagens significativas através de experiências individuais e coletivas, que promovem a sua capacidade de raciocinar matematicamente e de compreender e dar sentido às ideias matemáticas. (VALE, 2017, p. 135).

A estruturação de organizações didáticas requer ações, metodologias e aspectos pedagógicos que fundamentam o trabalho conceitual e processual, envolvendo a postura do professor e do aluno frente ao desenvolvimento de capacidades e habilidades para interagir nesse processo.

Para a formação da estrutura teórica e curricular do ensino de Matemática do século XXI, surgiram várias reformas, desde o início do século XX, que fizeram parte dessa constituição. As primeiras concepções e tentativas para o ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, que eram baseadas na repetição e memorização, logo foram sendo substituídas, pois não lograram sucesso. Em busca de um ensino que trabalhasse a Matemática para ser utilizada na vida do sujeito e que fizesse sentido para sua formação, foram estabelecidas diversas discussões e a RP, advinda da Educação Matemática, no final da década de 70, veio com força expressiva para fazer parte delas, incitando investigações sobre suas implicações curriculares e no ensino.

Dentre as considerações sobre o ensino dos conteúdos matemáticos, nos anos 80, as influências do National Council of Teachers of Mathematics – NCTM (Conselho Nacional de Professores de Matemática), nos Estados Unidos, apresentaram reformas fundadas em recomendações que referenciam a RP para abordar a Matemática.

Com a influência do NCTM, foram criados, no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, registrados: PCN – Matemática – 1º e 2º ciclos – 1ª a 4ª séries (1997), PCN – Matemática – 3º e 4º ciclos – 5ª a 8ª séries (1998) e PCN – Matemática – Ensino Médio (1999). Esses documentos indicam a RP como um caminho para trabalhar o ensino de Matemática na sala de aula, estabelecendo orientações e discussões para sua aplicação.

Os PCN defendem a RP apoiados em uma proposta expressa em princípios, que, em linhas gerais, a indicam como ponto de partida para as atividades matemáticas em que o problema assume um contexto de interpretação e estruturação da situação proposta, afastando a ideia de exercício. “O aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações” (BRASIL, 1997, p. 33).

Por intermédio da literatura da Educação Matemática, apresenta-se brevemente as categorias da RP que foram construídas em diferentes abordagens pelos autores: Polya (1944), Stanic e Kilpatrick (1989), Branca (1997), Onuchic (1999), Mendonça (1999) e Davydov (1988).

4.2.1 A ARTE DE RESOLVER PROBLEMAS PARA POLYA

A perspectiva da resolução de problemas como arte foi abordada nos trabalhos de George Polya (1944), o qual investiu na ideia da heurística, que o levou a realizar diversas problematizações para reformular, entender e ilustrar compreensões acerca de descobertas matemáticas que chegassem ao uso dos professores. Polya nasceu na Hungria e sua pesquisa sobre a RP se intensificou nos Estados Unidos, lugar onde assumiu uma vaga de professor titular na Universidade de Stanford.

Para Polya o principal objetivo da Educação está no desenvolvimento da inteligência dos alunos, criando condições para ensiná-los e para estimulá-los a pensar. O trabalho com os conteúdos matemáticos deveria ser realizado externando medidas de compreensão tanto quanto houvessem situações que proporcionassem aos jovens usá-las em sua formação e em sua carreira profissional.

No estudo de Polya (2006) encontram-se explicações sobre a heurística e suas aplicações no campo da resolução de problemas. De acordo com o autor, a Heurística, também conhecida como Heurética ou “*ars inveniendi*”, advindo da lógica, da filosofia e da psicologia,

tem como objetivo. “[...] o estudo dos métodos e das regras da descoberta e da invenção” (p. 99).

Polya (2006) traz a Heurística Moderna em busca de compreender o processo de solucionar problemas, principalmente as operações mentais. O estudo aprofundado da Heurística deve abranger as bases lógicas e psicológicas, em referência aos antigos estudiosos dessa área.

A resolução de problemas, para Polya (2006), necessitava de uma orientação formal para influenciar no nível de desenvolvimento da inteligência dos alunos, sendo essa orientação chamada de técnicas de resolução de problemas, que precisavam ser realizadas pelo professor e discutidas com os alunos. Entretanto, ele refletiu que, para os alunos desenvolverem sua capacidade de resolver problemas, não bastava usar problemas rotineiros, pois eram os problemas não rotineiros os responsáveis por influências mais específicas.

Na constituição da teoria RP, Polya (2006) considerava o professor um elemento indispensável para a aprendizagem do aluno. Segundo ele, “O professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e praticar” (p. 4). Assim, o desenvolvimento das operações mentais dos alunos são as respostas aos problemas trabalhados, introduzindo a técnica de prática e de imitação.

Em seu livro *A arte de resolver problemas*, que teve a primeira impressão publicada em 1945, Polya apresentou uma sequência de quatro fases que seriam a estrutura utilizada para executar e resolver qualquer problema: 1) compreender o problema; 2) estabelecer um plano; 3) executar o plano; e 4) fazer um retrospecto da resolução completa.

Na primeira fase, compreender o problema, Polya (2006) explica que o aluno precisa alcançar essa compreensão para resolver qualquer tipo de situação problema. “Primeiro que tudo, o enunciado verbal do problema precisa ficar bem entendido” (p. 5), ou seja, o estudante deve estabelecer uma relação com as partes principais do problema, identificando a incógnita, os dados e a condicionante. Para isso, é necessário realizar as possíveis analogias no problema, entre figuras e signos.

A segunda fase – estabelecer um plano – depende da primeira fase, compreensão do problema, pois só é possível traçar um plano quando conhecemos a situação, as contas, os cálculos e os signos necessários para obter a incógnita. De acordo com Polya (2006, p. 7), “[...] o principal feito na resolução de problemas é a concepção da ideia de um plano”. Para auxiliar o aluno, o professor pode fazer indagações e sugestões para provocar ideias e possibilidades de organizações para resolver o problema. Os instrumentos auxiliares são indispensáveis para

resolver um problema, tais como a resolução de problemas anteriores, os conhecimentos prévios e a mediação do professor. Assim, a peça-chave para construir um plano está na associação com outros problemas já resolvidos, pensando nas variações do problema.

A terceira fase – executar o plano – está ligada à segunda fase – estabelecer o plano –, pois construir um plano refere-se à abordagem de todos os detalhes e na sua execução vale a conferência de cada passo para que a organização leve o aluno para o caminho certo. Polya (2006, p. 11) esclarece que “O principal é que o estudante fique honestamente convicto da correção de cada passo”.

O retrospecto da resolução completa do problema, a quarta fase, compreende a análise e conferência da solução obtida. Polya (2006, p. 12) destaca que “Se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas”. Nessa fase há a possibilidade de se estabelecer relações com outros problemas, no sentido de comparar as resoluções e encontrar outros caminhos para a resolução do mesmo problema.

Suas produções estavam voltadas, principalmente, para o aperfeiçoamento das habilidades da resolução de problemas pelos alunos, tornando necessário que os professores fossem exemplos de conhecedores e resolvidores de problemas.

4.2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA STANIC E KILPATRICK

Nas análises de Stanic e Kilpatrick (1989), a resolução de problemas nos currículos de Matemática nas escolas se manifesta em três temas gerais, do antigo Egito até a presente data de discussão das temáticas: **resolução de problemas como contexto**, **resolução de problemas como capacidade** e **resolução de problemas como arte**.

De acordo com os autores, a **Resolução de problemas como contexto** apresenta-se em pelo menos cinco subtemas: Resolução de problemas como justificação; Resolução de problemas como motivação; Resolução de problemas como atividade lúdica; Resolução de problemas como vínculo; e Resolução de problemas como prática.

A Resolução de problemas como justificação simboliza que a resolução de problemas faz parte do currículo de Matemática por propor problemas que trazem uma justificação para ensinar os conteúdos matemáticos, nos quais são incluídos alguns problemas do cotidiano no processo educacional, a fim de valorizar o trabalho com a Matemática.

A Resolução de problemas como motivação relaciona-se com a justificação por justificar a Matemática que se ensinava pelos problemas e, especificamente na motivação, os problemas abordados no currículo da Matemática tinham o objetivo de despertar o interesse dos alunos, além de envolver mais de um conteúdo.

A Resolução de problemas como atividade lúdica relaciona-se com a motivação, contando que o interesse dos alunos está envolvido e, nesse caso, proporciona uma forma de divertimento ao aprender a Matemática, satisfazendo o interesse em abordagens que são diferentes e não usuais nos sistemas.

A Resolução de problemas como veículo objetiva trabalhar o problema como meio de ensinar um novo conceito ou técnica que deve ser aprendido, além de motivar e aguçar o interesse dos alunos.

A Resolução de problemas como prática é considerada a maior influência no currículo de Matemática, com a ideia de que os problemas não propiciam justificação, motivação, atividade lúdica ou veículo, e sim a prática necessária para reforçar capacidades e conceitos trabalhados.

Já a **Resolução de problemas como capacidade** tornou-se dominante para aqueles que a consideram uma valiosa finalidade curricular. O termo capacidade está ligado às mudanças do final do século XIX e início do século XX, tendo influências consideráveis nos trabalhos de Thorndike² e do contexto da época. Pela expressiva extensão desse autor, muitos educadores assumiram que o estudo da Matemática aperfeiçoava o pensamento e contribuía na resolução de problemas. Esse tema da resolução de problemas induz a classificações quando divide o trabalho com problemas rotineiros e não rotineiros, sendo que a resolução dos problemas não rotineiros é caracterizada com um nível elevado de capacidade, adquirida após a capacidade de resolver problemas rotineiros, ou seja, pode ser que nem todos os alunos consigam desenvolver as capacidades para chegar aos problemas não rotineiros.

O último tema, a **Resolução de problemas como arte**, aponta uma visão mais profunda e mais abrangente da resolução de problemas nos currículos escolares de Matemática. Essa visão emergiu do trabalho de George Polya, que tratou a ideia da heurística enquanto a arte da descoberta.

² Desenvolveu trabalhos relacionados à Teoria da Disciplina Mental (TDM) que estudava a referência da TDM no treinamento/desenvolvimento de capacidades ou faculdades. Podemos citar seu artigo com Woodworth (1902) “A influência da melhoria em uma função mental sobre a eficiência de outra função”, que ilustra esse termo.

Esses temas gerais da RP representam, para Stanic e Kilpatrick (1989), as possibilidades em torná-la acessível para as crianças, no sentido de investir no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

4.2.3 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO META, PROCESSO E HABILIDADE BÁSICA PARA BRANCA

Em seus estudos, Branca (1997) apresenta suas reflexões direcionadas a RP, analisando sua utilização e suas interpretações em diversos contextos. O autor considera que “*Resolução de Problemas* é uma expressão abrangente que pode significar diferentes coisas para diferentes pessoas ao mesmo tempo e diferentes coisas para as mesmas pessoas em diferentes ocasiões” (p. 4).

Nesse contexto, Branca (1997) apresenta três interpretações mais comuns de resolução de problemas: 1) como uma meta; 2) como um processo; e 3) como uma habilidade básica.

Em relação à resolução de problemas como uma meta, Branca indaga que (1997, p. 5) “[...] a consideração importante aqui é que aprender a resolver problemas é a razão principal para estudar matemática”. No que se refere à resolução de problemas como um processo, o autor afirma que “[...] o que é considerado importante nesta interpretação são os métodos, os procedimentos, as estratégias e as heurísticas que os alunos usam para resolver problemas” (BRANCA, 1997, p. 5). Na resolução de problemas como uma habilidade básica, destaca-se a influência em considerar as especificidades do conteúdo de problemas, entre tipos de problemas e métodos de solução, que de acordo com Branca (1997, p. 10): “[...] considerar a resolução de problemas como uma habilidade básica pode nos ajudar a organizar as especificações para o dia-a-dia de nosso ensino de habilidades, conceitos e resolução de problemas”.

Para Branca (1997), cada uma das interpretações sobre a RP possui suas próprias implicações para o ensino dos conteúdos matemáticos, porém juntas trabalham para proporcionar um contexto mais amplo. Resolver problemas traz a aplicação de conhecimentos previamente adquiridos em situações.

4.2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ONUCHIC

Onuchic (1999), em sua perspectiva sobre a RP, refere-se à elaboração de Schroeder e Lester (1989) destacando três maneiras diferentes de abordá-la para auxiliar nas reflexões sobre as diferentes concepções: 1) ensinar sobre resolução de problemas; 2) ensinar a resolver problemas; e 3) ensinar matemática através da resolução de problemas.

De acordo com a autora, na primeira abordagem – ensinar sobre resolução de problemas – o professor busca destacar o modelo de Polya ou alguma variação dele. Na segunda abordagem, ensinar a resolver problemas,

[...] o professor se concentra na maneira como a matemática é ensinada e o que dela pode ser aplicado na solução de problemas rotineiros e não rotineiros. Embora a aquisição de conhecimento matemático seja importante, a proposta essencial para aprender matemática é ser capaz de usá-la. (ONUChic, 1999, p. 206)

Na terceira abordagem – ensinar matemática através da resolução de problemas – os problemas são considerados como propósitos para aprender Matemática e o passo inicial para essa proposta é ir de uma situação problema para desenvolver o ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Em sequência, os estudos científicos de Onuchic, apresentados em Allevato e Onuchic (2014) reforçam as três concepções de Schroeder e Lester (1989) referentes à RP e influem sobre a terceira concepção, o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, considerando que a expressão “através” seja no sentido de “ao longo”, “no decurso”, e, ainda, que Matemática e Resolução de Problemas são simultâneas, sendo construídas mútuas e continuamente.

Dentre as pesquisas de Onuchic, o Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas (GTERP), desenvolvido no Departamento de Educação Matemática da UNESP – Rio Claro, desde 1992, sob sua coordenação, apresenta estudos do desenvolvimento da metodologia RP, dentre eles o roteiro de atividades criado para orientação de professores na condução das aulas.

Segundo Onuchic e Alevatto (2011):

QUADRO 1- ROTEIRO DE ATIVIDADES PARA ORIENTAÇÃO DE PROFESSORES NA CONDUÇÃO DAS AULAS

1	Preparação do problema: selecionar um problema visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É recomendável que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema proposto não tenha ainda sido trabalhado em sala de aula.
2	Leitura individual: entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
3	Leitura em conjunto: formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos:

	<ul style="list-style-type: none"> • se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo e levando-os a interpretar o problema; • se houver, no texto do problema, palavras desconhecidas para os alunos, surge um problema secundário. Busca-se uma forma de esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.
4	Resolução do problema: de posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como coconstrutores da “matemática nova” que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, os conduzirá na construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.
5	<p>Observar e incentivar: nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto buscam resolver o problema, os alunos, em grupos, têm seu comportamento observado, analisado pelo professor, que estimula o trabalho colaborativo, pois, como mediador, leva-os a pensar, dando-lhes tempo para isso, e incentiva a troca de ideias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • o professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias já conhecidas necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) com base nos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda aos alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. De igual modo, a ele cabe acompanhar suas explorações e ajuda-los, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação, passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática, conceitos relacionados e técnicas operatórias, a fim de possibilitar a continuação do trabalho.
6	Registro das resoluções na lousa: representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam sobre elas.
7	Plenária: para esta etapa, todos os alunos são convidados a discutir as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defender seus pontos de vista e esclarecer suas dúvidas. O professor coloca-se como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Esse é um momento bastante rico para a aprendizagem.
8	Busca de consenso: após serem sanadas as dúvidas e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor incentiva toda a classe a chegar a um consenso sobre o resultado correto.

9	Formalização do conteúdo: neste momento, denominado “formalização”, o professor registra na lousa uma apresentação “formal” – organizada e estruturada em linguagem matemática –, padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos por meio da resolução do problema, de modo a destacar as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto.
----------	--

Fonte: Onuchic e Alevatto (2011, p. 83-85).

O roteiro apresentado pelas autoras abrange pontos de reflexões em suas etapas para selecionar e resolver um problema. Cada uma das etapas aborda construções que definem o papel do professor e do aluno na resolução do problema.

Na primeira etapa, destaca-se a seleção de problema, sendo que, para ser resolvido, demanda de um conteúdo que os alunos ainda não sabem. Nas fases 2 e 3 identifica-se o reconhecimento do problema individualmente e em grupo, abrindo espaço para trocas de ideias entre os alunos com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas conceituais ou de conteúdos.

A resolução do problema é apresentada nas fases 4 e 5, momento no qual os alunos traçam caminhos, utilizam métodos e recorrem a mais de um conteúdo para resolver o problema proposto. Encontram-se nas fases 6, 7 e 8 as discussões, as reflexões e as conferências acerca das resoluções apresentadas para o problema. E, para completar esse processo, a fase 9 formaliza a resolução do problema.

Essas fases representam um processo da resolução de problemas, enfatizando a atuação do professor e do aluno nas fases apresentadas, explicitando as ações para resolver um problema e a maneira como será abordado os conteúdos matemáticos no decorrer da RP.

4.2.5 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO OBJETIVO, PROCESSO E PONTO DE PARTIDA PARA MENDONÇA

Na visão de Mendonça (1999) a RP caracteriza-se sob três maneiras: 1) como objetivo; 2) como processo; e 3) como ponto de partida. Sua primeira caracterização – como objetivo –, segundo Mendonça (1999, p. 16), ocorre quando “se ensina matemática para resolver problemas”, iniciando com a exposição do conteúdo e, em seguida, propondo problemas que serão resolvidos por intermédio da teoria ou de procedimentos conhecidos. A RP como processo, segunda caracterização, destaca os processos heurísticos, com foco nas soluções dos problemas, com o objetivo de os alunos construírem os processos necessários para resolver um

problema matemático. Por último, Mendonça (1999, p. 16) considera a RP como um ponto de partida como um “recurso pedagógico, apresentado no início do processo de aprendizagem”.

Para além do resolver problemas, Mendonça (1999) destaca, em suas pesquisas, a necessidade de olhar para a formulação de problemas, composta pela atividade, pelas perguntas e pelas problematizações, uma vez que se constitui em um processo contextualizado, considerando a formulação de problemas como ponto de partida.

As considerações sobre a formulação de problemas tratadas por Mendonça (1999) justificam ser uma maneira de trabalhar com o ensino a partir da RP, classificando os problemas que já trazem respostas como contraexemplos para essa abordagem. Na concepção da autora, o problema é formulado em conjunto, pelo professor e pelo aluno, unindo as propostas peculiares aos dois sujeitos, as condições e o processo de desenvolvimento intelectual.

Mendonça (2003) considera que a formulação de problemas culmina em três processos: a pergunta, a problematização e o problema, todos com a mesma visão.

[...] *Pergunta*, no caso, é *problema*, ou seja, é uma questão que perturba e desafia um possível resolvidor: ele ou ela sente-se diante de uma situação que *pede* solução, que necessita de resposta e esta não é óbvia. A *problematização*, por sua vez, é um processo no qual perguntas e respostas, não imediatamente claras, vão-se construindo porque há uma tensão fértil, uma motivação que impulsiona para a formulação de uma pergunta mais clara, já em forma de síntese; em geral, tal síntese é chamada de *problema*, com um texto constituído de informações mais bem definidas e relacionadas entre si e questões bem colocadas. (MENDONÇA, 2003, p. 45, grifos da autora).

Ainda de acordo com Mendonça (2003, p. 45), a formulação de problemas é “um caminho composto de formas de problematização – implica uma força crescente que se constrói nos próprios processos argumentativos ora refletidos, por meio dos quais se realiza”. E, se tudo encaminhar bem, “um processo de *formulação de problemas* deve ter seu acabamento em um *problema* e, em geral, a busca de solução para tal problema pode levar o resolvidor a atingir algum nível de uma aprendizagem” (MENDONÇA, 2003, p. 45, grifos da autora).

4.2.6 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE DAVYDOV

Desde a sua primeira abordagem, a RP vem assumindo diferentes perspectivas e métodos de desenvolvimento, apresentando procedimentos práticos para resolver problemas. A contribuição dessas perspectivas é, sem dúvidas, significativa, marcada pelas reflexões e análises de pesquisadores da área, com objetivos de unir a Matemática ao resolver problemas.

Entretanto, buscamos uma perspectiva distinta da RP que trabalhe o ensino baseado em problemas, abordando os conteúdos matemáticos do abstrato para o concreto (geral para o

particular), afim de desenvolver o pensamento teórico do aluno e criar medidas para sua atuação ativa no processo de ensino-aprendizagem. É preciso gerar uma necessidade no aluno para despertar sua participação consciente na apropriação de conhecimentos, mediante a compreensão dos conteúdos trabalhados e das atividades propostas.

De acordo com os estudos em Davydov (1988), o resolver problemas está implicado ao ensino dos conteúdos matemáticos, porém, para garantir a contextualização do ensino, é preciso que o professor, enquanto um dos elementos mediadores, trabalhe, a priori, a compreensão conceitual do aluno em relação às temáticas abordadas, para, em seguida, utilizar a prática da RP. Ou seja, delinear um processo do geral para o particular que permite aos envolvidos estabelecer um vínculo investigativo que impacte na formação de conceitos.

Para isso, nos apoiamos na perspectiva de Davydov (1988) com o objetivo de trabalhar os conteúdos matemáticos em outro viés, para refletir e analisar uma abordagem baseada em problemas que prioriza a autotransformação do sujeito, influenciando na formação da atividade mental.

Vasily Vasilyevich Davydov foi psicólogo e pedagogo que nasceu em Moscou, Rússia, no ano de 1930, e faleceu em 1998. Diante das elaborações de Davydov, temos a criação do Sistema de Ensino Elkonin-Davidov (1958-2015), que constituíram pesquisas teóricas e práticas com o objetivo de desenvolver a atividade de estudo que tem como ponto principal a autotransformação do sujeito pela via de formação do pensamento teórico. Esse sistema chegou às escolas de massas e transformou em sistemas alternativos para as escolas primária e secundária russas, que correspondem ao Ensino Fundamental brasileiro. Davydov apresentou valiosas contribuições para o ensino de Matemática, e, juntamente com seus colaboradores, S. F. Gorbov, G. G. Mikulina e O. V. Savieliev, elaborou uma proposta, registrando em livros didáticos e manuais de orientações metodológicas aos professores tarefas de estudo, a partir da atividade de estudo.

Davydov, em seu sistema, traz uma proposta rigorosa apoiada no materialismo histórico dialético, que introduz sua teoria e se explicita em suas práticas experimentais. Dentre suas pesquisas, destaca-se: as tarefas de estudo, advindas da atividade de estudo, enquanto problematização para a apropriação dos conceitos, a atividade prática como base para o pensamento humano, pensamento empírico e pensamento teórico, o procedimento da ascensão do abstrato ao concreto. Esses estudos representam as abordagens fundamentadas para o desenvolvimento e autotransformação do sujeito, que serão retratados ao longo das seções deste trabalho, com o objetivo de analisar e evidenciar as proposições de Davydov para um ensino baseado em problemas.

Tomando como ponto de partida a abordagem de problemas para trabalhar o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, reflete-se sobre as contribuições metodológicas e a necessidade de orientações didáticas para esse desenvolvimento. As implicações de Davydov (1988) a favor dessa abordagem manifestam-se na orientação do pensamento teórico e da prática educacional vinculada a uma elaboração eficiente dos problemas do ensino e da educação desenvolvimental, no sentido de desenvolvimento do sujeito. Nessa perspectiva, “ (...) a elaboração dos problemas referentes à educação e ao ensino da criança está indissolúvelmente ligada à solução de tarefas de estudo referidas ao seu desenvolvimento (DAVYDOV, 1988, p. 10).

A proposição de situações de dificuldade gera situações problema que permite ao aluno passar por experiências reflexivas, tais como o trabalho em grupo; a manifestação de suas posições culturais e conceituais; a apropriação de conhecimentos; e o aprimoramento de conhecimentos já estruturados, que, por sua vez, representam as condições que o professor proporciona ao aluno para esses desenvolvimentos. Segundo Ribeiro (2008),

A complexidade dos problemas enfrentados pelas sociedades indica que já não basta ensinar aos alunos teorias e conceitos derivados das ciências exatas e naturais. Os conhecimentos das ciências sociais e humanas são hoje igualmente aceitos como fundamentais para uma formação holística do profissional e do cidadão. (RIBEIRO, 2008, p. 9).

Um ensino-aprendizagem pautado pelo desenvolvimento de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais traduz uma abordagem flexível que, por intermédio do planejamento do professor, faz com que, gradativamente, o aluno consiga conduzir e direcionar sua aprendizagem. Necessita-se de um trabalho curricular e didático que se manifeste com base em situações de dificuldade, que coloquem os sujeitos nas funções de elaboradores e resolvedores de situações problema, conhecendo, assim, todas as etapas responsáveis pela formação de conceitos.

O ensino baseado em problemas, na perspectiva de Davydov (1988), traz a formação de conceitos como processo inicial para a formação de novas estruturas do pensamento teórico. O movimento para formar conceitos exige do aluno a identificação da origem e da apropriação teórica do objeto de estudos e suas relações, em consonância com reflexões e discussões a respeito do que está sendo estudado. À medida que o aluno estrutura o pensamento teórico, ele apropria-se do conhecimento científico, conjuntamente com o processo investigativo e criador, tomando consciência de todas as etapas percorridas para a formação dos conceitos.

No processo de formação dos conceitos, o professor, enquanto um dos elementos mediadores, orienta a participação dos alunos, indicando o conteúdo a ser observado e analisado para propor parâmetros de análise e edificação do pensamento teórico. A formação de conceitos a partir da abstração e da generalização leva o aluno a realizar a identificação e as transformações do objeto de estudo, desde seu caráter generalizado ao seu caráter singular.

Para que esse processo aconteça, de acordo com a perspectiva de Davydov (1988), o professor precisa apresentar situações de dificuldade que exijam dos alunos, na constituição e na execução de situações problema, desenvolver um pensamento investigativo para alcançar a compreensão do conceito em sua essência e em uma relação dialética. No trabalho com a Matemática, esse movimento é fundamentado pela abordagem dos conteúdos matemáticos, a partir de sua origem e apropriações teórico-práticas, aplicados em situações-problema. O resultado desse trabalho é expresso na formação do pensamento teórico do aluno em resposta às problematizações propostas que, conseqüentemente, o prepara para ser o responsável pelo seu desenvolvimento.

A formação das representações gerais é um canal de ligação com a atividade prática, proporcionando, na abordagem de um conteúdo, condições para desenvolver o pensamento. O contato com as propriedades gerais de um objeto constrói a base para novas idealizações particulares: o pensamento teórico. Por intermédio da base das denominações verbais e das representações gerais, o sujeito pode estruturar conceitos e classificações dos objetos que estão sendo analisados e, segundo Davydov (1988), essas construções permitem chegar a raciocínios complexos. Assim, as representações gerais simbolizam qualificações e denominações referentes a um determinado objeto realizadas pelo sujeito, para, posteriormente realizar análises e relações específicas.

De acordo com Davydov (1987), se ensina as crianças aquilo que lhe é acessível, ou seja, o que faz sentido para seu campo de desenvolvimento e, para isso, recorre-se ao envolvimento da origem teórica do que está sendo estudado. A tese de priorizar um ensino que utilize somente as possibilidades já formadas e presentes na criança limita e menospreza seu processo de desenvolvimento e apropriação de novos conceitos, visando um campo reduzido e uma educação com sentido concreto e prático. Nesse contexto, a compreensão da Matemática parte de um princípio que valoriza as potencialidades da criança e dispõe condições para que essas entrem em evidência e sejam aperfeiçoadas em um processo científico-investigativo.

Davydov (1987) expressa a necessidade na união entre os conhecimentos e seu uso:

Isso é perfeitamente explicável, já que, como demonstrou há tempos a lógica dialética, o caráter real dos conhecimentos não consiste nas abstrações verbais,

mas nos procedimentos de atividade do sujeito conhecedor, para quem a transformação dos objetos, a fixação dos meios de tais transformações, constitui um componente indispensável dos conhecimentos quanto à sua apreensão verbal. (DAVYDOV, 1987, p. 148, tradução nossa).

Esse é um dos princípios que deve nortear a prática do professor em sua formação profissional, na união entre os conhecimentos curriculares e pedagógicos e na sua atuação no processo de ensino-aprendizagem que, além de unir os conhecimentos, o faz por intermédio da formação do pensamento teórico do aluno. A apresentação do conhecimento em uma única definição, de uma abstração verbal e de forma fragmentada, limita o desenvolvimento do pensamento teórico da criança, fechando o círculo de conhecimentos que o sujeito apropria na relação entre os significados das palavras.

Nessa perspectiva, refletindo sobre o processo de ensino-aprendizagem de Matemática que assume a característica de trabalhar com diferentes expressões dos conceitos e a variabilidade em suas aplicações, o mesmo proporciona ao aluno estabelecer sua própria compreensão teórica e verbal, sem limitar-se a um conjunto de palavras sem variação. Esse posicionamento compreende a estrutura na qual o aluno se apoia para formar o pensamento teórico, tendo a explicação do professor como ponto de partida para, a partir daí, apropriar dos conceitos.

A formação do pensamento teórico está em meio a abordagem do conteúdo/conceito de objetos que passa pelo campo investigativo e experimental. A estruturação de um conceito referente a um conteúdo envolve ações mentais, levando a compreensão e a explicação do que está sendo estudado, ou seja, a essência do conteúdo. O entendimento de um conteúdo direciona o sujeito a expressar-se em forma de conceitos, realizando descrições e relações. Na percepção de Davydov (1988), o sujeito deve atuar e produzir as ações segundo os conceitos que já existem na sociedade, compreendendo e se apropriando deles.

Na educação, o conceito atua de forma que:

O indivíduo não tem ante si certa natureza não assimilada que, ao interagir com ela, deve formar conceitos; os conceitos já lhe são dados na experiência historicamente formada das pessoas, cristalizada e idealizada. Simultaneamente, o conceito aparece como formação secundária em relação com a atividade produtiva conjunta de toda a humanidade socializada. (DAVYDOV, 1988, p. 130, tradução LIBÂNEO; FREITAS).

O domínio dos conceitos pela via do pensamento teórico reproduz o processo de desenvolvimento do objeto estudado, além de revelar as particularidades e as inter-relações. O pensamento teórico é capaz de realizar intensamente as possibilidades cognoscitivas que a

prática sensorial objetiva, ao passo que sua formação, a partir do conceito teórico, em seguida é ilustrada com a experimentação.

A ênfase na formação do pensamento teórico projeta-se no conteúdo e nos métodos de ensino mediados pelo professor a fim de que o aluno, submetido em atividades de estudo, alcance níveis mais elevados de constituição do pensamento. Esses, por sua vez, estão conectados aos conhecimentos teóricos e aos conceitos que facilitam a apropriação do aluno em seu processo de desenvolvimento. Os objetos de estudos devem ser explorados na pluralidade de outras propriedades reais e, assim, devem se transformar em aspectos de análise singular do pensamento para, então, alcançar as apropriações teóricas. (DAVYDOV, 1982).

Pensando em um exemplo desse desenvolvimento no trabalho com os conteúdos matemáticos, cita-se a abordagem de uma situação de dificuldade que coloque o aluno para elaborar e resolver problemas que demandem a apropriação de conhecimentos e formulação de conceitos para resolvê-los. À medida que é exigido do aluno uma postura investigativa, esse explorará as propriedades do objeto de estudo em busca da formação do pensamento teórico, ou seja, a abstração dos conceitos em detrimento de seus estudos.

Na concepção de Davydov (1988), o processo de ensino-aprendizagem de cada conceito deve estabelecer relações até que todos os elementos estejam conectados para, então, entrar em contato com construções abstratas e, posteriormente, haver sua reprodução no concreto.

De acordo com Freitas (2012), baseado nos estudos de Davydov, o processo de aprendizagem:

[...] deve estar intimamente associado aos motivos dos alunos, de forma que a aquisição de conhecimentos teóricos e os modos de pensar precisam surgir de necessidades específicas, de motivos suficientes para o aprendizado, de problemas suficientemente atrativos para mobilizar a atividade de aprendizagem. Por sua vez, os motivos são dependentes do desejo e das emoções como base das necessidades. (FREITAS, 2012, p. 413).

Mesmo com estruturas teórico-práticas fundamentadas, a particularidade de cada aluno assume o ponto de destaque, apresentando a força motriz para conduzir o processo de ensino-aprendizagem. Os motivos e as emoções dos sujeitos estão relacionados ao sentido para a apropriação de conceitos. Freitas (2012, p. 413) enfatiza, ainda, que, na atividade de estudo, “o desejo é imprescindível, devendo estar associado à necessidade de aprender e ao motivo da aprendizagem (o motivo deve corresponder ao próprio objeto da aprendizagem). Todos esses elementos associam-se ao problema presente na tarefa de aprendizagem”.

Para Davydov (1988), a abordagem dos problemas objetiva colocar o aluno em contato com tarefas que exijam um alto nível de investigação para chegar à solução e à gênese. Além

disso, no planejamento das situações de dificuldade propostas pelo professor, é preciso vincular tanto os processos científicos como as representações cognitivas dos alunos, que movem o sentido para a formação do pensamento.

A tarefa de estudo é a união do objetivo com a ação e das circunstâncias para seu alcance. O contato do aluno com o problema exige uma organização especial que se destine para as representações, a apropriação de conceitos e a transformação da atuação inicial frente às problematizações. A medida que resolvem diversas tarefas de estudos, as crianças dominam o procedimento geral para, posteriormente, resolver sem erros diferentes problemas (DAVYDOV, 1982).

No processo de desenvolvimento do problema, “o que os alunos precisam descobrir, principalmente, não é a solução imediata do problema, mas as condições de origem do conceito que estão aprendendo, o qual, inclusive, servirá para a resolução, mas servirá, sobremaneira, para que adquiram um modo de pensamento” (FREITAS, 2012, p. 413).

As etapas que seguem o problema são situações geradoras da aprendizagem, com o objetivo principal de formar conceitos, conhecimentos teóricos e trabalha-los de forma específica para sua apropriação científica. O contato de forma geral com os conteúdos matemáticos e, subsequentemente, de forma específica, permite aos alunos traçarem planos de análises diferentes conhecendo as variações do conteúdo.

A utilização de uma mesma situação de dificuldade, porém com dados e resultados diferentes, ocasiona novas aprendizagens, visto que permite ao aluno elaborar novos problemas com raciocínios distintos. O domínio dos conteúdos matemáticos em um plano inicial possibilita ao aluno uma análise consciente do problema, vivenciando experiências práticas baseadas nas formações teóricas. Além disso, os problemas entram no processo de ensino-aprendizagem para verificar a aprendizagem dos alunos referente aos conteúdos estudados para, assim, prepará-los para agirem de forma independente em busca do desenvolvimento.

Para Davydov (1988),

A assimilação do conhecimento teórico que os jovens em idade escolar adquirem através do processo de resolução de tarefas de aprendizagem, por meio de ações apropriadas, requer que estes alunos sejam orientados em direção às relações essenciais entre os itens em estudo. A implementação desta orientação está ligada à reflexão, análise e planejamento substantivos por parte das crianças. A assimilação do conhecimento teórico por estes jovens dá origem às condições que contribuem para a formação destas novas formações psicológicas. (DAVYDOV, 1988, p. 227-228, tradução LIBÂNEO; FREITAS).

Ao encontro das contribuições de Davydov (1988), as ações de aprendizagem que suscitam os conhecimentos estão ligadas à formação teórica dos conteúdos em conformidade com as atividades práticas – situações-problema – que mediam o processo de transformação do sujeito, tornando-o cada vez mais capacitado para refletir sobre seu desenvolvimento. Para isso, o desenvolvimento do pensamento teórico se sobrepõe às outras ações, representando a base do aprendizado.

Nessas condições, Davydov (1988) apresenta orientações pertinentes para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de Matemática, contribuições que revelam a pertinência da atuação do professor e do aluno em diferentes papéis, entretanto, em funções inter-relacionadas. O destaque no planejamento da atividade de estudo para a apropriação dos conceitos matemáticos para, posteriormente, chegar na formação do pensamento teórico assume construções que exigem do aluno uma postura investigativa abordada nas situações-problema.

4.3 DAVYDOV E OS FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A necessidade de rever os aspectos teóricos que envolvem a utilização da RP se torna cada vez mais expressiva na busca por um ensino que possibilite situações para a apropriação dos conteúdos matemáticos pelos alunos. As estruturas curriculares nos revelam a idealização de um currículo que exige novas posturas e planejamentos para seu desenvolvimento. Para isso, a RP se apresenta enquanto uma metodologia significativa para trabalhar os conceitos matemáticos, porém, demanda de uma abordagem teórica e prática do contexto atual, com outra dimensão.

Nesse sentido, a atividade de estudo de Davydov (1988), marcada pelas tarefas de estudos que originam as situações problema são o ponto de partida para fundamentar os aspectos teóricos e práticas da RP no ensino dos conteúdos matemáticos. De acordo com Davydov (1988, p. 13), “A atividade humana tem uma estrutura complexa que inclui componente como: necessidades, motivos, objetivos, tarefas, ações e operações, que estão em permanente estado de interligação e transformação”.

A atividade do sujeito representa suas necessidades e finalidades, permitindo prever e executar ações possíveis para chegar ao resultado que corresponde a uma necessidade. A atividade humana tem estreita relação com o processo de formação e funcionamento da consciência humana (DAVYDOV, 1988).

De acordo com Leontiev (2001, p. 65), “a atividade principal é então a atividade cujo desenvolvimento governa as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança, em um certo estágio de seu desenvolvimento”.

Na visão de Leontiev (2001), a atividade humana forma uma estrutura indivisível composta pela ligação e transformação dos elementos: necessidade, motivo, finalidade e condições para obter a finalidade. Além disso, possui outros componentes que podem estabelecer relações: atividade, ação e operação. A atividade concreta de uma pessoa só pode ser estudada quando se especifica a necessidade e os motivos imprescindíveis para concretizá-la, definindo, assim, seu resultado objetual.

Para fundamentar o estudo da origem do processo de formação da atividade consciente humana, Davydov (1988) apoia-se nas obras dos autores clássicos do marxismo-leninismo e, assim, define que a essência da atividade humana pode ser manifestada pelo trabalho, organização social, universalidade, liberdade, consciência e formação de uma necessidade. Além disso, vai ao encontro com os estudos de Leontiev (2001), porém considera que a atividade humana inclui o desejo/as emoções, referências básicas de uma necessidade, e essas não podem se manifestar separadas.

A atividade do sujeito está sempre associada a uma necessidade, que representa a falta de algo experimentado por ele, então, a carência provoca a busca, na qual se manifesta a atividade. Assim, a principal característica da atividade humana é seu caráter objetual, que está dirigido para a criação do objeto, ou seja, está relacionada àquilo que a ação se dirige. Durante o processo de satisfazer suas necessidades, o sujeito, por meio da atividade humana, transforma o ato objetual de sua vida (DAVYDOV, 1988).

De acordo com as fundamentações de Davydov (1988, 1991), a atividade humana, mediante seu caráter objetual, é o resultado de sua ação, por exemplo: pela atividade do engenheiro se criam construções, pela atividade do poeta se criam poesias, pela atividade do escritor se criam livros, entre outros.

O desenvolvimento da atividade está ligado à execução das tarefas pelo sujeito. As tarefas representam um objetivo a ser atingido em meio a determinações específicas. Resolver uma tarefa compreende determinações particulares e semelhantes, sendo possível envolver resoluções análogas para situações diferentes (RUBINSTEIN, 1960).

A tarefa está implicada de motivos, ações e interesses, e, segundo Davydov (1988), requer, principalmente, a realização de ações para que o sujeito possa criar ou analisar o objeto para atender a finalidade da tarefa e satisfazer sua necessidade. A resolução da tarefa, mediante a execução da ação, está determinada por seu propósito. A execução da tarefa em meio a

atividade representa a resolução de problemas de estudo e está no plano da percepção, memória e pensamento, conectada com o desenvolvimento das estruturas mentais – cognitivas – do sujeito.

Alicerçado às ideias de Leontiev, Davydov (1988, p 74) salienta que “(...) no processo de apropriação das formas culturais, a criança implementa ao favor de si própria a atividade que, de uma forma ou de outra, corresponde a atividade humana que durante os anos tem passado por uma personificação corporal e tem incorporado estas formas”. Assim, o desenvolvimento da atividade humana se relaciona a uma periodização da infância, organizada de acordo com cada faixa etária e os momentos de expressão da vida da pessoa.

Davydov (1988) analisa a periodização da infância proposta por Vigotski, Leontiev e Elkonin (2017), e, em concordância com a sistematização, de acordo com seu ponto de vista, toda a periodização fundamenta o desenvolvimento mental das crianças e o processo de formação no ensino. Em cada faixa etária existe uma atividade principal específica que cria a unidade do desenvolvimento mental da criança. A periodização, de acordo com Vigotski, Leontiev e Elkonin (2017), se divide em 6 etapas: Comunicação emocional direta (a partir das primeiras semanas de vida até seu primeiro ano de vida); Atividade objetual-manipuladora (entre um e três anos de idade); Atividade de jogo, brincadeira (entre três e seis anos de idade); Atividade de estudo (entre seis a dez anos de idade), Atividade socialmente útil (entre dez a quinze anos de idade); e Estudo e formação profissional (entre quinze e dezoito anos de idade).

Em linhas gerais, a comunicação emocional direta é utilizada pelo lactante para comunicar aos adultos suas necessidades, a partir de movimentos que expressam seus desejos momentâneos. Na etapa da atividade objetual-manipuladora, a criança reproduz as ações com os objetos e situações elaboradas culturalmente e são pronunciadas as primeiras palavras, marcando o início do processo de construção de seus significados. A atividade de jogo (brincadeira) assinala o desenvolvimento da imaginação e da função simbólica, apesar da ação lúdica da criança corresponder com as ações dos adultos. A atividade de estudo corresponde à consciência teórica e ao raciocínio a partir das capacidades de reflexão, análise e planejamento mental, e, nesse período, são desenvolvidas as necessidades e os motivos relacionados às tarefas escolares. Com a atividade socialmente útil, desenvolvem-se trabalhos, aprendizagem, atividades sócio organizacionais, esportes e atividades artísticas, propiciando o surgimento da independência econômica e a participação em trabalho socialmente relevante. Nessa perspectiva, durante atividade que gerencia o estudo e a formação profissional desenvolvem-se os interesses de formação profissional, a necessidade de trabalhar, ampliam-se as competências

científico-investigativas, formam-se as qualidades ideológico-morais, religiosas e cívicas (DAVYDOV, 1988).

Será delineado um enfoque na atividade de estudo que a criança vivencia de seis a dez anos de idade, por ser o período que, segundo Davydov (1988), determina o surgimento das principais formações psicológicas, define o desenvolvimento mental geral das crianças em idade escolar e de sua personalidade, além de representar os anos iniciais do Ensino Fundamental, período do objeto de estudo desta pesquisa. Essa etapa designa a entrada da criança na escola, acarretando mudanças na organização diária e nas novas obrigações que ela assume enquanto aluno. Ao ingressar na escola, o infante começa a formalizar os primeiros conceitos que darão origem ao pensamento teórico, em contato direto com as tarefas de estudo, que abordam, como medida principal, a resolução de problemas.

Na definição de Davydov (1988), a entrada na escola aos seis anos assinala a idade escolar inicial, em que a atividade principal é a de estudo. Com a mediação do professor, o infante começa a entrar em contato com conceitos científicos, imagens artísticas, valores morais e normas jurídicas, mediante a consciência social que envolve ciência, arte, direito e moral.

A organização da atividade de estudo das crianças exige novas formas e meios para executá-la, é preciso preparar os envolvidos para um minucioso trabalho de estudo, a fim de desenvolver a capacidade para conduzir o estudo. De acordo com Rosa (2012, p. 44), “A atividade de estudo não é inata, isto é, as crianças não chegam à escola sabendo estudar, do contrário, isso ocorre mediante um processo de apropriação, previamente organizado”. Nessa perspectiva, é importante que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os educandos desenvolvam a habilidade de estudar e trabalhar com os conceitos teóricos dos anos escolares.

Para explicar as implicações da atividade de estudo a partir da tarefa de estudo, Puentes, Amorim e Cardoso (2017, p. 275) nos esclarecem que “(...) qualquer tipo de atividade de estudo é um processo de resolução de tarefas que se apresenta na forma de problema de aprendizagem capaz de conduzir à formação do pensamento teórico”. Nesse entendimento, a mediação do professor volta-se para a proposição de situações de dificuldade aos alunos, que, a partir da necessidade de resolvê-las, os escolares criarão sua tarefa de estudo, propondo problemas para atingir a dificuldade atribuída a eles.

O foco não é resolver o problema, mas o modo como o sujeito resolve o problema. Repkin e Repkina (2007) analisam que:

A avaliação da situação de dificuldade, baseada no controle da correção do desempenho da ação durante a qual surgiu, é a ação de formulação da tarefa de estudo. Como resultado da avaliação das ações realizadas, o aluno chega à

conclusão de que os modos de ação que domina são inadequados nessa situação. Como os alunos não conhecem outros modos de escrita, eles estão em uma *situação-problema*. O surgimento de uma situação-problema é o próximo passo na configuração da tarefa de estudo. (REPKIN; REPKINA, 2007, tradução MISHCHENKO, 2019, p. 425).

O problema, advém da tarefa de estudo do aluno, e se distingue da transmissão de conhecimento pelo fato de propiciar ao estudante a consciência no modo ação, bem como a compreensão dos caminhos traçados para sua resolução. Repkin e Repkina (2007) esclarecem que, para o problema influenciar o processo de aprendizagem, pelo menos duas condições são necessárias: primeiro, o problema deve ser motivador para o escolar e, segundo, o impacto do problema no surgimento de novas atividades depende de como o estudante a percebe e a avalia. Assim, o escolar tem uma situação problema que ele não sabe resolver, entretanto, ele está em uma tarefa de estudo para projetar suas ações de resolução.

Em meio ao movimento de estudo e ao domínio dos conceitos teóricos, a criança inicia sua preparação para uma atuação independente no processo de desenvolvimento intelectual, a partir da busca de soluções das situações problema geradas nas tarefas de estudo, problemas que exigem raciocínio. A solução de tarefas é um dos instrumentos para dominar os conhecimentos dos conteúdos escolares, em paralelo com o desenvolvimento do pensamento independente (DAVYDOV, 1988).

Além de utilizar as tarefas no processo de ensino, Davydov (1988) evidencia o trabalho dos conteúdos a partir de exposições de caráter problemático, uma vez que o professor expõe o procedimento e as conclusões científicas para a compreensão dos conceitos teóricos. “Nossa hipótese é de que, ao propiciarmos o ensino às crianças em idade escolar por meio do método de solução de tarefas cognitivas (que devem ser de caráter problemático, isto é, baseadas em problemas), pode-se assegurar a transmissão da experiência criadora às crianças” (DAVYDOV, 1988, p. 162).

Em destaque, na pesquisa de Rosa (2012),

Em Davydov (1988b) e Davidov (1988) encontra-se a afirmação de que o conteúdo é a base do ensino que promove o desenvolvimento. Dele se originam os métodos de organização do processo educativo. Para tanto, a atividade de estudo das crianças, na idade escolar, se estrutura em correspondência com o processo de exposição dos conhecimentos que resultam da investigação dos cientistas. Porém, há diferença entre ambos, no que se refere à forma de pensamento, pois o processo de produção científica se inicia com a análise da diversidade sensorial concreta dos tipos particulares de movimento do objeto e dirige-se para a revelação de sua base interna universal. (ROSA, 2012, p. 48).

O papel do professor nas mediações iniciais representa a direção do processo de desenvolvimento das crianças. Com a prática da atividade de estudo, as crianças passam a sentir necessidade de fontes de conhecimento para resolver as situações de dificuldade que são propostas pelo professor.

Repkin e Repkina (2007, tradução MISHCHENKO, 2019, p. 427) complementam que: “O surgimento da tarefa de estudo não é um ato momentâneo de percepção e aceitação da tarefa colocada pelo professor, mas o resultado da realização de uma sequência bastante complexa de ações, pelo aluno”. Segundo os autores, o primeiro passo na formulação da tarefa de estudo é a resolução de problemas práticos já trabalhados pelos alunos, modificadas pelo professor, o que gera uma situação de dificuldade. Para validar as ações executadas, a situação de dificuldade transforma-se em um problema. A avaliação dessa estrutura nos leva a algumas propriedades do objeto, antes não levadas em consideração, que tornam não aplicáveis os modos de ação antes aprendidos, que levam a uma identificação pressuposta que deve ser resolvida pela formulação da tarefa de estudo.

Considerando as implicações da atividade de estudo, com a abordagem do conteúdo dos conceitos pelas tarefas de estudo, Davydov (1988) cita as pesquisas de Majmutov e Skatkin com suas definições sobre a introdução de problemas e tarefas de estudo na organização didática para os estudantes.

Na visão de Davydov (1986), se considerarmos o fato de que a tarefa de estudo incentiva o pensamento dos educandos, com o objetivo de explicar os conceitos que ainda não foram assimilados, fica claro que o sentido e o papel geral da tarefa de estudo no processo serão, em princípio, os mesmos que tem o problema de estudo. A atividade de estudo baseada em problemas indicam a assimilação dos conteúdos pela via de resolução autônoma de tarefas, formalizadas em problemas concretos pelo estudante, o que os permite identificar as condições de origem dos conhecimentos.

Na proposição da tarefa de estudo, Davydov (1988) organiza seis ações de estudo, cada uma representa um sistema de tarefas particulares mediante o cumprimento de determinadas ações:

1. Transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado;
2. Modelação da relação universal na unidade das formas literal, gráfica e objetal;
3. Transformação do modelo da relação universal para estudar suas propriedades em forma pura;

4. Dedução e construção de um determinado sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral;
5. Controle da realização das ações anteriores;
6. Avaliação da apropriação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de estudo dada.

A ação inicial e fundamental – transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado – começa com a inserção das crianças em situações que despertam a necessidade em compreender os conceitos teóricos do objeto estudado. Esta tarefa fundamenta-se na transformação dos dados com a finalidade de revelar a relação universal do objeto. Assim, os escolares buscarão formas de resolução da situação de dificuldade baseados na análise mental e na transformação dos dados, para estabelecer sua função de aprendizagem no processo de formação do conceito requerido.

Davydov (1986, tradução MISHCHENKO, 2019, p. 224) destaca que, inicialmente, os alunos não sabem ainda formular, de forma autônoma, as tarefas de estudo e a realização ações para resolvê-las. “Por enquanto, eles são auxiliados pelos professor, mas gradualmente adquirem as respectivas habilidades (é nesse processo que se formam a Atividade de Estudo autônoma e a capacidade de aprender)”.

Na segunda ação de estudo – modelação da relação universal na unidade das formas literal, gráfica e objetal –, os modelos são utilizados como uma configuração de ligação no processo de assimilação dos conhecimentos teóricos. A construção do modelo expressa a atividade mental humana e só é considerado um “modelo de aprendizagem” quando estabelece uma relação universal de um objeto integral e possibilita sua análise subsequente. A relação dos dados da tarefa que aparece nesta etapa da ação de estudo propicia, aos escolares, estudar as propriedades do objeto de estudo.

A transformação do modelo da relação universal para estudar suas propriedades em forma pura, terceira ação de estudo, consiste em estabelecer a transformação do modelo das representações dos dados do objeto de estudo para que os escolares sejam capazes de estudar as propriedades da relação universal de forma pura. Esta etapa permite estudar minuciosamente as propriedades do objeto de estudo, identificadas nas tarefas anteriores. Ao transformar e redesenhar o modelo de estudo, os estudantes têm a possibilidade de estudar da relação geral com o objeto.

A quarta ação de estudo – dedução e construção de um determinado sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral – atua para formar nos

escolares o procedimento geral de resolução da tarefa. Nesta etapa, os estudantes finalizam a tarefa de estudo inicial, transformando a situações problema que podem ser resolvidas mediante um procedimento geral, assimilado durante a execução das ações anteriores. Os resultados de aprendizagem são verificados nesses problemas e esses possuem contribuições significativas no processo de formação dos conceitos teóricos. “É como se os próprios escolares apropriassem o conceito, ainda que sob a direção sistemática do professor, (embora a natureza desta direção mude gradualmente e cresça, também gradualmente, o grau de autonomia exibido pelo escolar)” (DAVYDOV, 1988, p. 176).

Com a quinta ação de estudo – controle da realização das ações anteriores – Davydov (1988) destaque que esta etapa exerce um importante papel na assimilação dos conteúdos pelos escolares. O principal objetivo de controle é garantir um suporte ao estudante para que ele resolva a diversidade de situações problema, operando na forma correta de sua execução. Ao dominar as quatro ações precedentes, a ação de controle permite aos estudantes modificar as formas de resolução das tarefas em concordância com as condições particulares de cada procedimento.

Na sexta ação – avaliação da apropriação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de estudo dada – “a ação de avaliação possibilita determinar se está assimilado, ou não, e em que medida, o procedimento geral de solução da tarefa de aprendizagem, se o resultado das ações de aprendizagem corresponde, ou não, e em que medida, ao objetivo final” (DAVYDOV, 1988, p. 176). A avaliação incide na verificação qualitativa do resultado da assimilação dos conceitos, com a finalidade de informar aos escolares a resolução e a solução da tarefa de estudo. Para desempenhar ações de controle a avaliação, a atenção das crianças deve ser direcionada ao conteúdo das próprias ações e à reflexão de seus fundamentos. A prática da reflexão torna possível a realização da atividade de estudo. Na ação desta última etapa, quando os escolares chegam ao processo final de solução da tarefa, propõe-se que o utilizem para resolver outras tarefas de caráter prático.

Ao propor ao estudante que utilizem o procedimento geral para resolver tarefas parciais, Davydov (1988) propõe alguns problemas matemáticos que abordava a relação todo-partes. Em um primeiro momento, os conteúdos são destacados com auxílio de esquemas ou de equações, o que possibilita realizar o exame dos dados do problema por meio das categorias propostas e, assim, encontrar a solução. No momento em que os dados do problema forem destacados, as crianças conseguiam desenvolver e concluir a resolução.

As ações da atividade de estudo, com o objetivo principal de resolver tarefas, simbolizam a atividade mental humana que prepara o estudante para apropriar dos

conhecimentos. Essa atividade marca a entrada das crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental, introduzindo a formação dos conceitos e a autonomia para executar suas próprias ações de estudo.

A Matemática está implicada de problemas que precisam de sentido e um plano para representarem a compreensão de seus conteúdos. A proposta de Davydov (1988) nos incita a pensar em um novo caminho para orientar a RP, desde a forma de elaboração e formulação até a resolução. Nos incita a pensar em um desenvolvimento alicerçado no sentido e na necessidade dos estudantes que aborde os conteúdos de forma geral e, posteriormente, estabeleça compreensões particulares/específicas.

Como ilustra Elkonin (1989, tradução MISHCHENKO, 2019, p. 165), “Um exemplo muito representativo da necessidade de formar a Atividade de Estudo se encontra nas aulas de matemática, pois apenas no conteúdo matemático define-se muito claramente as relações entre as grandezas e variáveis”.

Um problema somente cumpre sua funcionalidade e objetivo quando é dotado de características cognitivas, lógicas e processuais, que irão conduzir os envolvidos a buscar a assimilação dos conceitos para resolvê-lo. Tem-se um problema quando esse exige pesquisas, descrições e identificações para se chegar a uma solução, em que considera os dados e, a partir disso, se esquematiza a sua resolução. Na proposição da tarefa de estudo, em meio às seis ações de estudo, Davydov (1988) organiza uma teoria que fundamenta o trabalho com os conteúdos matemáticos, que viabiliza pensar a RP a partir de outra perspectiva, com ênfase na formação do pensamento teórico e, conseqüentemente, na formação de conceitos. De forma articulada com a proposta de Davydov e suas investigações, na próxima discussão será delineado a formulação, a elaboração e a resolução de problemas.

4.3.1 DAVYDOV E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMULAÇÃO, ELABORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A RP está para o desenvolvimento da Matemática enquanto uma tendência metodológica, que busca envolver os sujeitos em suas diversas possibilidades de investigação e apropriação de conhecimentos. Tem por objetivo estruturar a organização didática dos conteúdos matemáticos, a fim de instigar o aluno a pensar frente as situações que, a priori, não sabe resolver e, com isso, desenvolver o raciocínio lógico e oportunizar o envolvimento com as aplicações matemáticas formais.

As investigações sobre a RP podem contribuir com a prática pedagógica dos professores na criação de condições para envolver o aluno em seu processo de desenvolvimento. Essa

perspectiva metodológica da RP é apoiada nas orientações de Davydov (1982, 1988, 1991), em sua teoria da atividade de estudo para o desenvolvimento do sujeito com base na formação do pensamento teórico.

O desenvolvimento de uma proposta educacional com base em situações problema e contextos matemáticos, a partir do que o aluno já sabe ou tem facilidade para resolver, não se caracteriza de forma desafiadora e intrínseca em sua formação e reflete minimamente na constituição intelectual e na busca por uma aprendizagem significativa.

Apesar da RP estar no campo da Matemática desde a década de 70, para abordar os conteúdos matemáticos por intermédio do resolver problemas, as evoluções apontam para um momento em que o professor se responsabiliza integralmente pelo processo de ensino-aprendizagem, ao passo que o principal interessado é o aluno em desenvolvimento. Esse processo tem se distanciado da verdadeira proposta da RP, que é, prioritariamente, problematizar a aprendizagem para que o aluno sinta a necessidade de buscar novos conhecimentos.

Um planejamento baseado na RP construído e executado pelo professor e pelo aluno não é tarefa fácil, visto que ambos não foram “preparados”, nem tão pouco influenciados para projetar tal ação. Entretanto, a busca constante por um ensino que faça do estudante um agente ativo está presente no discurso educacional desde o final do século XX, em estudos pedagógicos, psicológicos e filosóficos que emergem de diversas teorias e metodologias.

A busca do ensinar e do aprender não é um processo simples, pois estão envolvidas as relações entre “quem ensina”, o “sujeito que aprende” e o conteúdo disciplinar, que é o objeto de estudo. Tais relações, muitas vezes, são tratadas como responsabilidade do professor, que assume o papel principal para que esse “ensino-aprendizagem” aconteça.

As pesquisas relacionadas à RP discutem sobre a utilização da metodologia, tanto para a mediação do professor quanto para o desenvolvimento do aluno. Após os estudos de Polya, a relativa evolução da RP ainda se encontra em movimento na busca por caminhos que atendam às necessidades do professor em criar condições para o ensino-aprendizagem do aluno, para que esse se assuma enquanto responsável pelo seu próprio desenvolvimento.

A fundamentação teórica e prática da RP envolve os processos de formulação, de elaboração e de resolução, apresentando-se inerentes a um movimento único. À medida que se formula, elabora e constrói uma proposta para resolver um problema, chegando a um estudo específico de cada processo que compõe a RP, gerando, então, uma estrutura sistemática e consistente para se trabalhar os conteúdos matemáticos, além da ênfase no crescimento educacional dos alunos.

Em uma proposição integral, analisa-se sobre a participação do aluno, juntamente com o professor, na elaboração, formulação e resolução do problema a partir de uma atividade de estudo dos conteúdos matemáticos, a fim de trazer a apropriação dos conceitos e, posteriormente, a formação do pensamento teórico. À medida que o aluno se envolve em todas as etapas do processo, gradativamente, ele conseguirá alcançar a gênese e a fundamentação de cada conteúdo.

Os conteúdos precisam ser trabalhados alicerçados a uma rede de conceitos, à proporção que não haja espaço para fragmentação do estudo, abordando, em uma mesma situação problema, vários conteúdos matemáticos e, assim que surgir a necessidade de se aprofundar em um conceito, mediante a resolução de outro problema, planeja-se uma ação seguindo o movimento do geral para o particular, de acordo com Davydov (1988).

Em um exemplo da abordagem dos conteúdos matemáticos, Davydov (1988, p. 204) determinou um sistema de tarefas de estudo na sala de aula do ensino primário (correspondente aos anos iniciais do Ensino Fundamental brasileiro), tomando como base a concepção de número natural:

- 1) Indução das crianças na esfera das relações entre quantidades; formação, nelas, do conceito abstrato de quantidade matemática;
- 2) Revelação, para as crianças, de que a múltipla relação de quantidades é a forma geral do número; formação, nas crianças do conceito abstrato de número e de uma compreensão da interconexão básica entre seus componentes (um número deriva da múltipla relação de quantidades);
- 3) Introdução sistemática das crianças nas várias classes de números (números naturais, frações e números negativos); a formação nelas, do conceito desses números uma das manifestações da relação múltipla geral de quantidades sob determinadas condições concretas;
- 4) Revelação, para as crianças, da natureza estruturalmente clara da operação matemática (se são conhecidos os valores de dois elementos de uma operação matemática então o valor do terceiro elemento pode ser claramente determinado): formação nas crianças, da compreensão da interconexão dos elementos nas ações aritméticas básicas.

Percebe-se, na sequência das tarefas, o movimento do geral para o particular, em relação ao objeto de estudo proposto para as crianças, a apropriação do conceito de número natural e suas conexões com outros conteúdos. Davydov (1988) explica que cada uma das tarefas revela

a mediação do professor, que exige do estudante formulações, elaborações e resoluções a respeito dos conceitos que estão sendo trabalhados.

A primeira tarefa, de acordo com Davydov (1988), requer que a criança estabeleça três relações entre os objetos de estudos – “igual a”; “mais que” e “menos que” – permitindo-lhe realizar o estudo das propriedades de igualdade e desigualdade. Após o estudo da diferença entre essas propriedades, as crianças, com uma familiaridade da forma geral do número, deduzem as propriedades da série numérica.

Na segunda tarefa, o conteúdo de aprendizagem é o domínio da forma geral do número, na definição da relação múltipla de duas quantidades: a quantidade inicial e sua medida. “Quando as crianças utilizarem estas séries de medidas, surge a necessidade de estabelecer a relação constante entre o tamanho (a dimensão) de uma medida e o da medida previamente usada” (DAVYDOV, 1988, p. 204). Percebe-se que o estudo de um conteúdo desencadeia outro, e assim por diante, permitindo a modificação e o enriquecimento da atuação dos alunos mediante os objetos de estudo.

O estudo das propriedades gerais para a identificação dos tipos específicos de quantidade que possuem a forma do número é, na visão de Davydov (1998), o início do ensino experimental de Matemática, pois, nessa introdução, surgem inúmeros conceitos que se tornam novos objetos de estudos para as crianças, ilustrando a terceira tarefa. “Esses conceitos se formam segundo mesmo esquema: da separação da relação fundamento e o estudo de suas propriedades à identificação das possíveis conseqüências particulares” (p. 205).

Na compreensão dos elementos que envolvem as ações matemáticas a partir da solução da tarefa de estudo, a quarta etapa da tarefa, os estudantes desenvolvem propriedades que podem ser utilizadas para criar e resolver outras problematizações. Ao longo dos anos de formação, os estudantes constroem conhecimentos e estratégias para resolver problemas, com níveis de complexidade que vão aumentando à medida que passam pelas etapas educacionais. O avanço se identifica na apropriação dos conteúdos matemáticos e partir do momento em que o aluno recorre a outros conteúdos para resolver as situações problema que, por sua vez, dão origem a objetos de estudos com novas habilidades e capacidades.

Com base nas asserções de Davydov (1988), reflete-se que o resolver problemas também direciona os estudantes para promoverem a formulação e a elaboração de problemas, ao passo que aparecem as necessidades de aprendizagem. As intencionalidades, mediadas pelo professor, representam a preparação das condições para que o aluno busque o seu desenvolvimento, ao passo que as necessidades de aprendizagem manifestam o interesse e a

motivação do aluno em realizar descobertas que, conseqüentemente, gerenciam a formação dos conceitos.

Vale ressaltar que Davydov (1982) e seus colaboradores propõem situações que envolvem a resolução e tarefas para a elaboração de problemas. Todas as tarefas davydovianas promovem a relação **todo-partes**, que marca um sistema de tarefas organizado para formar o pensamento e considera todos os resultados como aprendizado, desde acertos a erros.

A formulação do problema, antes de constituir-se formalmente, passa por processos que incitam a reflexão dos envolvidos, direcionando-os mediante as situações de dificuldade, as tarefas de estudo e a formulação/elaboração/resolução de situações problema. As contribuições da participação do aluno são explícitas nesse processo no momento que esse se sente responsável por criar e aplicar uma ação que está sendo planejada, além de estar à frente de seu desenvolvimento educacional. As escolhas pelo desconhecido e as ocasiões desafiadoras representam os meios que influenciam os sujeitos a buscar recursos e conhecimentos para resolvê-las.

As problematizações e o ambiente desafiador podem, inicialmente, ser mediados pelo professor até o momento que os estudantes se sintam autônomos para conduzir sua atividade de estudo. O fazer matemático inicia-se nas discussões, nas reflexões e no levantamento de hipóteses que propiciam estabelecer relações entre conceitos já conhecidos, além de introduzir novos conteúdos. Para Davydov (1988), as ações de aprendizagem na aula possibilitam que as crianças resolvam tarefas, além de mediar o desenvolvimento de outras capacidades, apoiadas nas necessidades que irão surgir ao longo da resolução das atividades propostas.

As problematizações são o motivo gerador das inquietações que, por sinal, geram pesquisas e descobertas. Assim, a formulação de problemas precisa ser caracterizada enquanto ações que buscam resolver as situações de dificuldade e, gradativamente, os alunos se apropriarão dos processos de pensar em um problema matemático.

Nas proposições davydovianas, o estudante trabalha com a reprodução do procedimento universal de resolução de problemas, fundamentado historicamente pela humanidade, por meio da relação **todo-partes** (geral e particular) de qualquer problema. Nessas considerações, é possível identificar que existe uma maneira universal que permite ao sujeito resolver qualquer problema, independentemente da situação proposta.

A visão externalista da Matemática para o processo de ensino-aprendizagem considera o contexto histórico-cultural do aluno e suas relações com a aplicação das ações no espaço educacional. Além de trazer a fundamentação matemática para o trabalho com a formulação, a

elaboração e a resolução de problemas, a conjuntura social e o interesse do aluno dividem a mesma relevância para esse processo.

O envolvimento dos problemas na abordagem dos conteúdos matemáticos conta com estratégias que encaminhem os estudantes para a formação do pensamento teórico e, gradualmente, conquistar sua autonomia frente ao desenvolvimento. Segundo os estudos de Rosa e Hobold (2016),

Vários problemas que muitos professores encontram no processo de ensino e aprendizagem da Matemática são decorrentes da falta de compreensão e apropriação teórica de conceitos essenciais, como adição, subtração, multiplicação, tabuada, resolução de problemas, divisão, equações, entre outros. Inúmeros estudantes apenas memorizam os processos de resolução de algoritmos de forma mecânica (SILVEIRA, 2015; HOBOLD, 2014; MADEIRA, 2012; NÜRNBERG, 2008; DAMAZIO, 2000; ROSA, 2012), e as dificuldades intensificam-se na medida em que os alunos avançam os anos letivos escolares. (ROSA; HOBOLD, 2016, p. 144).

Para Davydov (1982), as dificuldades dos escolares podem estar vinculadas aos conteúdos e aos métodos adotados, visto que no ensino tradicional identifica-se a partir da manifestação de conteúdos e métodos empíricos, e essa organização dificulta o desenvolvimento do pensamento teórico.

A RP, em seu processo de resolver problemas, apresenta uma série de fatores interligados que a tornam uma alternativa metodológica para trabalhar a Matemática, dentre eles, as matrizes de problemas, a abordagem formal dos conteúdos, o caráter científico e, principalmente, a fundamentação que criará condições para a aprendizagem. Todos esses fatores representam as características que acompanham um processo sistemático e complexo da apropriação de conhecimentos, com o papel de estimular associações críticas que compõem a prática educativa.

Davydov (1982) evidencia a necessidade de ligação entre a linguagem matemática e a língua portuguesa, em suas interpretações e compreensão nos diversos cálculos, entretanto, acrescenta a importância do desenvolvimento do pensamento teórico pela via de apropriação dos conceitos. Porém, para aplicar essas proposições é necessário repensar os métodos e a abordagem dos conteúdos.

É notório que a resolução de problemas envolve dificuldades individuais para estudantes de diferentes anos escolares. Antes da resolução, Davydov (1982, p. 152) evidencia que “muitas vezes ensinamos como classificar os problemas em vez de ensiná-los a resolvê-los imediatamente”. Ao classificar os problemas, os escolares estabelecem relações entre eles, o

que permite associar os resultados e traçar as estratégias para resolver os outros problemas que foram propostos.

O trabalho de ensinar os métodos de análise de texto, a seleção de operações e procedimentos de cálculo nas séries iniciais, por exemplo, ocupa um tempo considerável destinado à matemática. A resolução de forma sistemática de grandes séries de problemas de um certo modelo atende o objetivo principal do professor, que é despertar nas crianças a arte de identificar, a partir de uma sequência de pistas, o método previamente assimilado para encontrar o resultado do problema (DAVYDOV, 1982).

No nível das operações formais, a solução de qualquer problema inicia com a identificação de todas as relações possíveis, um delineamento das próprias possibilidades e, somente depois é que acontece a verificação experimental. Nesse último momento, várias hipóteses são inicialmente avançadas, às quais se segue a verificação planejada devido as construções do pensamento em um caráter hipotético-dedutivo (DAVYDOV, 1982).

Davydov (1982) evidencia a necessidade de propor organizações didáticas que envolvam a resolução dos algoritmos, a interpretação dos problemas e a execução da operação que possibilita a resolução dos problemas propostos. A variedade de situações e de problemas que podem ser propostos para elaborar e resolver ilustra as proposições davydovianas, ponderando um método distinto para a apropriação dos conteúdos.

O primeiro contato com os conceitos é meticuloso, tornando-se arriscado trabalhar com os alunos a simples memorização de determinados conhecimentos antes que eles tenham adquirido a devida compreensão. A prática de ensino deve ser mediada por situações que exijam que os alunos tracem caminhos para resolver problemas e, com isso, estimular o interesse cognoscitivo e alcançar o desenvolvimento mental (DAVYDOV, 1985).

A Matemática, em sua formalidade, prima por práticas que coloquem à prova suas implicações, entre as maneiras que são visualizadas e o campo de estudo abrangente. Os efeitos das metodologias advindas da Educação Matemática, especificamente a RP, podem ser analisados nas posturas dos alunos frente à compreensão dos conteúdos matemáticos e suas extensões, em meio a processos analíticos. Os pensamentos com viés desafiadores são cumulativos e não alcançam um nível excessivo, havendo a necessidade de serem alimentados a cada situação problema.

A RP trabalha com planejamentos que podem enriquecer a experiência cognitiva e sensorial da criança, visto que, ao resolver um problema, os envolvidos unem fatos e se baseiam em dados concretos, situação que conduz a uma assimilação válida dos conteúdos e se apresenta na formação do pensamento teórico (DAVYDOV, 1982). Para resolver um problema, é preciso

traçar estratégias de análise e associação com os conceitos teóricos, uma vez que muitos problemas não são diretamente perceptíveis pela observação.

Um ambiente com inovações e olhares multidimensionais é movido pelas percepções que externalizam, não só ideias matemáticas, mas também os sentimentos e interesses que despertam a compreensão do que está sendo trabalhado. Esse conjunto de contribuições atua no fazer matemático e revela e/ou aprimora capacidades que precisam de uma essência coerente para serem expressadas.

Segundo Davydov (1982), os problemas da lógica matemática estabelecem a ausência de contradições e enfatizam a totalidade que os cálculos alcançam em suas resoluções, além de propiciar a interação com os conceitos. A medida que a criança avança nas etapas de escolarização, a capacidade em resolver problemas mais complexos evolui, passa de problemas simples para problemas compostos, preparando-a para dominar procedimentos específicos que irão influenciar nas condições e representações do problema. A estruturação do pensamento teórico permite que o sujeito forme atitudes e hábitos necessários para resolver situações-problema, apoiados em conceitos e, posteriormente, na experimentação em situações práticas.

Mediante o trabalho com a tarefa de estudo e a proposição de situações problema, a introdução de um novo conceito consiste nas seguintes etapas fundamentais: 1) orientar os escolares sobre a situação do problema (matemático, linguístico, etc.) cuja solução requer um novo conceito; 2) dominar um modelo de transformação do material que esclareça nele a relação válida como uma base resolutiva geral de qualquer problema do tipo dado; 3) a partir dessa relação, em um modelo objetivo ou de sinalização que permite estudar suas propriedades em "forma pura"; e 4) esclarecer as propriedades da relação destacada ao que podem ser deduzidas as condições e métodos de resolver o problema inicial (DAVYDOV, 1982).

Cada atividade matemática cria um problema em si, afim de alcançar um resultado para a situação proposta. Quando o aluno se depara com resoluções matemáticas, as etapas que seguem a atividade exigem o envolvimento de conteúdos e representações que o fundamentem para analisar as proposições.

Diante da tarefa de estudo, os escolares resolvem situações problema em busca do resultado, a primeira ação consiste na transformação dos dados do problema para identificar a relação que constitui a base do procedimento geral para sua resolução, a segunda ação é a estruturação dessa relação feita com os dados do problema e, a terceira ação é a análise dessa estruturação com o objetivo de estudar e analisar as relações para resolver o problema (DAVYDOV, 1988).

A formulação, elaboração e resolução de problemas mediam situações de aprendizagem, que, vinculadas ao papel do professor, são capazes de estimular a atividade mental das crianças, a fim de prepará-las para a apropriação dos conceitos, resultando na formação do pensamento teórico. O desenvolvimento dessa ação elucida o ensino dos conteúdos matemáticos de uma maneira consciente e contextualizada.

Diante da perspectiva histórica e teórica delineada nessa seção, em consonância com a seção anterior, que caracteriza nosso sujeito da pesquisa dentre as implicações referente a formação, as concepções e sua atividade pedagógica, construímos um campo para fundamentar a análise das concepções dos professores sobre a RP. A partir da proposta da coleta de dados, cada abordagem será vinculada e explicada mediante o apoio teórico dos autores supracitados nesta seção e na seção anterior.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS REFERENTES ÀS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Esta seção objetiva estruturar a descrição e análise dos dados coletados na pesquisa com os professores que ensinam Matemática, apresentando suas concepções mediante os blocos temáticos que abordam as trajetórias, o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, o desenvolvimento dos alunos, o trabalho com a RP e exemplos de problemas matemáticos utilizados, a fim de delinear uma discussão sobre essa temática.

5.1 PREÂMBULO DA APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A etapa de sistematização e análise dos dados representa uma fase fundamental da pesquisa, em que serão dispostos os elementos da investigação, as informações e os materiais obtidos no trabalho de campo para alcançar resultados consistentes e respostas determinantes para as questões formuladas no início do trabalho.

Para esse momento da pesquisa, Fiorentini e Lorenzato (2009) enfatizam que:

A fase da análise envolve, inicialmente, a organização das informações obtidas por meio de observações etnográficas, entrevistas transcritas, questionários respondidos, notas de campo, fichas de informações obtidas a partir de documentos, entre outros meios. Sem essa organização ou separação do material em categorias ou unidades de significado, torna-se difícil o confronto das informações, a percepção de regularidades, padrões e relações pertinentes. (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 133).

Esse processo de organização e análise dos dados implica, a priori, num domínio teórico sobre o assunto que está sendo abordado na pesquisa, para, assim, possibilitar reflexões qualitativas, relações, interpretações e tratamento das informações coletadas. Os objetivos e as questões norteadoras são peças imprescindíveis para guiar essa organização.

Para conduzir a abordagem dos dados, as informações foram categorizadas em blocos temáticos de acordo com os questionários e entrevistas realizadas com os participantes da pesquisa e, a posteriori, analisados mediante as concepções dos professores e os estudos em Davydov (1982, 1985, 1987, 1988, 1991), Moura (1996, 2012, 2017), Moura et al. (2010), Moura, Sforini e Lopes (2017), Rosa (2012), Rosa e Hobold (2016), entre outros, abordados nas seções 3 e 4. Mediante o confronto entre a apresentação teórica/científica e a constatação prática, será possível evidenciar o descompasso entre o pensando no mundo e o realizado no contexto escolar.

“A categorização significa um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 134). Cada um dos blocos temáticos abordou conceitos e expressões dos professores diante das temáticas selecionadas para atender os objetivos e as questões problematizadoras propostas na pesquisa. As categorias foram caracterizadas quanto aos dados coletados, a interpretação e construção dos significados.

A apresentação e análise dos dados a seguir foram organizados de acordo com os seguintes blocos temáticos:

- 5.1 Trajetória pessoal, trajetória acadêmica e trajetória profissional dos professores;
- 5.2 Concepções dos professores sobre a Matemática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos;
- 5.3 Concepções dos professores sobre as metodologias para desenvolver o trabalho com a Matemática;
- 5.4 Concepções dos professores sobre a Resolução de Problemas;
- 5.5 Concepções dos professores sobre o trabalho com problemas;
- 5.6 Exemplos e demonstrações de problemas utilizados pelos professores para ensinar os conteúdos matemáticos.

Para procedermos à apresentação e análise dos dados, foi necessário organizá-los em tabelas, quadros e gráficos, dispostos nas próximas discussões.

5.2 TRAJETÓRIA PESSOAL, TRAJETÓRIA ACADÊMICA E TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DOS PROFESSORES

Como foi explicitado na seção referente aos caminhos metodológicos, a coleta de dados da pesquisa foi realizada em todas as escolas de ensino da rede pública estadual da cidade de Monte Carmelo - MG, especificamente com os professores que ensinam Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada em seis escolas estaduais, com um total de doze professores, distribuídos de acordo com a tabela 1, apresentada na seção metodológica dessa pesquisa.

Todos os professores participantes da pesquisa, conforme os dados oriundos dos questionários, são do sexo feminino.

Em relação à idade dos professores:

TABELA 2 - FAIXA ETÁRIA DOS PROFESSORES

Idade	Número de professores
De 21 a 25 anos	0
De 26 a 30 anos	2
De 31 a 35 anos	2
De 36 a 40 anos	4
De 41 a 45 anos	1
De 46 a 50 anos	1
Mais de 50 anos	2

Fonte: Os autores (2019).

Como é possível visualizar na tabela 2, os professores mais novos de idade aparecem no intervalo compreendido entre 26 a 30 anos de idade e a maior faixa etária aparece na denominação de mais de 50 anos de idade.

Referente a formação superior dos professores, Graduação e Especialização:

TABELA 3 - FORMAÇÃO SUPERIOR DOS PROFESSORES – GRADUAÇÃO

Graduação	Número de professores
Licenciatura em Pedagogia	8
Licenciatura em Letras	1
Curso Normal Superior	3
Curso Normal de Nível Médio	0

Fonte: Os autores (2019).

TABELA 4 - FORMAÇÃO SUPERIOR DOS PROFESSORES – INSTITUIÇÃO FORMADORA DO CURSO DE GRADUAÇÃO

Instituição formadora	Número de professores
Pública	1
Privada	11

Fonte: Os autores (2019).

Em relação aos dados das tabelas 3 e 4, 66,6% dos professores possuem Licenciatura em Pedagogia, 8,4% possuem Licenciatura em Letras e 25% concluíram o Curso Normal Superior. A maioria dos professores, em um total de 91,6%, cursaram a formação superior (graduação) em instituições privadas. A constatação de que a formação dos professores se concentra no ensino privado nos leva a refletir sobre as possibilidades oferecidas nas faculdades privadas e públicas, mediante a organização dos modelos das instituições de ensino: as grades

curriculares, a estrutura física, os objetivos educacionais, as metodologias de ensino, as metas, os planos de carreira dos profissionais e o perfil dos discentes. Diante desses aspectos, analisamos que, devido às condições das faculdades privadas e o perfil de seu público-alvo, a maioria delas cultiva um ensino, prioritariamente, na sala de aula, enquanto as faculdades públicas conseguem primar pela execução de projetos teóricos e práticos que simbolizam a atuação dos alunos dentro e fora da sala de aula.

O ensino privado conquistou seu lugar no Brasil, visto o número de matrículas pertencentes aos seus cursos. “Ao situar o embate entre o público e o privado é necessário ressaltar que seus desdobramentos efetivos vinculam-se às determinações estruturais e conjunturais de uma dada realidade sócio-político-cultural” (DOURADO; BUENO, 2001, p. 89).

As sistematizações entre o ensino público e privado assumem posturas político-sociais divergentes, imbricadas de discursos pedagógicos e econômicos com estruturas metodológicas que vêm caracterizar suas organizações. Nesse cenário, os confrontos público e privado aparecem em um quadro com diferentes forças sociais, com configurações e abordagens que os distanciam. As pesquisas comprovam que as instituições privadas vinculam o ensino com desenvolvimentos de empreendedorismo e uma formação voltada para o mercado de trabalho, entretanto, para as instituições públicas o ensino, a pesquisa e a extensão são atividades intrínsecas na formação discente.

De encontro com as características da formação dos participantes, nas tabelas 5 e 6 podemos observar o tempo de formação e, posteriormente, as especializações:

TABELA 5 - FORMAÇÃO SUPERIOR DOS PROFESSORES – ANO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO

Ano de conclusão	Número de professores
Anterior a 1990	1
1990 a 1999	2
2000 a 2010	9

Fonte: Os autores (2019).

TABELA 6 - FORMAÇÃO SUPERIOR DOS PROFESSORES – ESPECIALIZAÇÃO

Especialização	Número de professores
Não possui	4
Anos iniciais do Ensino Fundamental	0

Educação Especial	1
Psicopedagogia	0
Neuropsicopedagogia	1
Inspeção, Orientação e Supervisão Escolar	6

Fonte: Os autores (2019).

Na amostragem dos 12 professores, 75% concluíram mais recentemente a graduação, entre os anos 2000 a 2010. Entre os professores, 66,6% possuem especialização, sendo: 8,3% em Educação Especial, 8,3% em Neuropsicopedagogia e 50% em Inspeção, Orientação e Supervisão escolar. Esses dados nos revelam que a maioria dos professores possuem mais de 10 anos de formação e apenas 8 possuem uma especialização. Observamos também que, apesar de todos os professores estarem envolvidos com a docência desde o início da carreira profissional, aqueles que concluíram suas especializações optaram por outras áreas educacionais, como a Educação Especial, a Inspeção, Orientação e Supervisão Escolar, e, na área da docência, em destaque dos anos iniciais do Ensino Fundamental, não relataram especializações ou cursos de aperfeiçoamento.

Diante desses dados, nos apoiamos em Larrosa (1998, p.9), que afirma que a formação acadêmica “consiste na inserção, na continuidade de uma tradição e de uma linguagem e na integração em uma comunidade cultural orgânica”. Entretanto, se a formação continuada não se concretizar, a prática pedagógica se estagna e perde o manejo frente a situações adversas.

Malusá, Saramago e Santos (2010) discutem a necessidade de uma prática docente reflexiva de maneira a potencializar o aprendizado e que combata a alienação do homem. E, mais uma vez, nos deparamos com a formação continuada, que possibilita ao profissional estar em constante reflexão e aprendizado com sua própria prática.

Para Libâneo (2004, p. 227), “a formação continuada é o prolongamento da formação inicial, visando o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e o desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional”. A formação continuada na área da atuação profissional permite ao professor desenvolver projetos que o façam analisar sua prática, aperfeiçoar as metodologias e construir novos saberes.

A área da especialização escolhida pelo professor manifesta sua preferência de atuação e o prepara para exercer sua prática pedagógica nessa extensão. A ligação da formação com o campo de atuação profissional possibilita o aperfeiçoamento nos planejamentos, nas ações e na resolução de possíveis situações que venham a surgir espaço em que está inserido.

Com referência ao tempo de atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental:

TABELA 7 - TEMPO DE ATUAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Atuação	Número de professores
Menos de 02 anos	0
De 05 a 10 anos	5
De 11 a 15 anos	4
Mais de 15 anos	3

Fonte: Os autores (2019).

De acordo com os dados apresentados na tabela 7, relacionado ao tempo de experiência profissional dos professores nos anos iniciais do Ensino Fundamental, 41,7 % possuem de 5 a 10 anos, 33,3% de 10 a 15 anos e 25% mais de 15 anos de atuação nas séries iniciais.

Os dados comprovam que os professores, em grande parte, possuem formação inicial e continuada com experiência profissional nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A maioria dos participantes da pesquisa têm, em média, 10 anos de atuação na carreira de magistério, em processo de construção das concepções enquanto formadores.

O quadro 2 retrata as falas dos envolvidos sobre o início da trajetória educacional e alguns pensamentos que marcaram a escolha da profissão.

QUADRO 2 - RELATOS DO INÍCIO DA TRAJETÓRIA EDUCACIONAL

Professores	Relatos
Professor 1	“Assim que me formei já comecei a atuar enquanto professora. Trabalhei em todos os anos escolares, 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, mas minha primeira turma foi o 5º ano. Gosto mais de trabalhar com o 5º ano.”
Professor 2	“Iniciei minha trajetória a partir de um convite da diretora de uma escola que eu estudava. Aí eu fui cobrindo licenças, depois que eu fiz a graduação em Pedagogia e continuei atuando. Tenho mais experiência em aulas no Ensino Médio, pois pegava o CAT (autorização para ministrar disciplinas) para lecionar. Depois que fiz pedagogia que comecei a ministrar aulas nas séries iniciais.”
Professor 3	“Formei e já comecei a atuar na sala de aula. Trabalhei muito com salas multisseriada e já trabalhei em várias cidades.”
Professor 4	“Eu achava que ser professor era o máximo, que professor nem sentia dor. Sempre brincava de escolinha e eu era a professora. Depois de 4 anos que me formei comecei a dar aula na zona rural. Gosto até hoje de ser professora,

	mas o prazo de um profissional ser produtivo é no máximo 15 anos. Ministrei aulas em todas as séries, mas o 5º ano foi a série que mais atuei.”
Professor 5	“Eu sempre gostei de trabalhar com a Educação. Com o Magistério simples já comecei a ministrar aulas, comecei com a Educação Infantil, 4 anos com a Educação Infantil, 2 anos com o introdutório, depois com as séries iniciais, passei por todos os anos, mas eu gosto mais da alfabetização.”
Professor 6	“Comecei na Educação como voluntária, a partir disso encantei e fiz minha graduação.”
Professor 7	“Eu escolhi ser professor, mas hoje eu arrependo. Estou tendo uma experiência negativa, devido a tanta burocracia a seguir. Eu sempre ministrei aulas no 5º ano.”
Professor 8	“Eu sempre quis ser professor, era encantada com a profissão, mas ao longo da atuação nos decepcionamos com tantos impasses.”
Professor 9	“Eu tenho 15 anos de magistério. Já trabalhei com todas as séries do Ensino Fundamental. Eu gosto muito da área de alfabetização de ver a evolução das crianças, alfabetizar é muito gratificante.”
Professor 10	“Eu tinha medo de ser professora, mas, com minha atuação, foi passando.”
Professor 11	“Já tenho alguns anos de experiência. Eu passei a gostar mais de Matemática e a ter menos dificuldade na faculdade. Meus alunos adoram Matemática.”
Professor 12	“Eu já trabalhei enquanto professora e supervisora. Inicialmente eu não tinha vontade de dar aulas, tinha outros planos e caminhos, mas me encantei com essa profissão.”

Fonte: Os autores (2019).

Ao longo da trajetória pessoal, acadêmica e profissional, os professores constroem sua identidade, concepções, práticas pedagógicas, escolhem seus métodos de ensino e definem os caminhos de planejamentos mais adequados para a atuação. Todas essas características estão arraigadas em suas falas, pensamentos, ideias, planos de aula, projetos e em uma simples conversa.

A subjetividade permeia as escolhas e o processo de formação pessoal e profissional do sujeito. Nas falas, é possível conectar as emoções e as expressões que distinguem as concepções dos professores, além de representar um elemento que detecta o perfil de cada um. Além da análise de conteúdo, utilizamos a subjetividade e o sujeito em si para interpretar os dados coletados e analisá-los de acordo com os objetivos e problemáticas desta pesquisa.

Os relatos dos professores, dispostos no quadro 2, retratam suas concepções sobre a profissão e as características de suas primeiras atuações na Educação. A maioria dos professores – 83,3% – expressam gostar da carreira e, especificamente, de ministrar aulas, já 16,7% destacam algumas decepções e suas frustrações decorrentes da experiência em atuar no magistério.

As respostas dos participantes estão implicadas de sentidos, subjetividade e emoções que darão forma às suas concepções, às suas preferências e à sua atuação profissional, no momento que cada abordagem se liga para caracterizar o perfil dos envolvidos na pesquisa. Segundo Franco (2007), a mensagem vai além da fala, pois nela os gestos, as expressões e as pausas são inerentes ao conteúdo que se analisa. A análise do conteúdo nos permite basear e comparar os diversos instrumentos utilizados para se aproximar das concepções de cada sujeito.

O contato com a trajetória dos participantes marcou o ponto de partida para analisar e delinear uma discussão referente às abordagens do trabalho dos professores que ensinam Matemática. Nas próximas categorizações, serão tratadas as concepções sobre o ensino da Matemática e a RP.

5.3 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

A forma como a Matemática é apresentada e desenvolvida no processo de ensino-aprendizagem dos alunos sistematiza o percurso que será traçado ao longo da abordagem dos conteúdos matemáticos. O tratamento com os conceitos pode ocasionar a compreensão científica ou desenvolver uma visão superficial de como utilizá-los nas diversas situações matemáticas. Essas construções iniciais são dispostas mediante o planejamento que é executado entre os agentes mediadores e os sujeitos em desenvolvimento, por meio da atividade pedagógica e da atividade orientadora de ensino, conforme explicação de Moura, Sforzi e Lopes (2017) e Moura (2016).

No quadro 3, serão apresentadas as concepções dos professores sobre a representação da Matemática no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes:

QUADRO 3 - CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

Professores	Relatos
Professor 1	<p>“Eu acredito que o trabalho que é desenvolvido com a Matemática é muito importante, porque ao mesmo tempo que estimulamos o aluno para resolver as situações problema de provas, dentro da sala de aula, também estimulamos o aluno para atuar no cotidiano. Minha formação na graduação com a Matemática foi muito superficial, não estudamos todas as metodologias e aprendemos alguns passos de como trabalhar. Para o trabalho com os conteúdo matemáticos uso material concreto, atividades que estimulem e contribuem para a ampliação e desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.”</p>
Professor 2	<p>“A experiência que tive com o Ensino Médio foi bom, pois vi que tudo começa na base e no primeiro ano as crianças precisam ter a noção que irão precisar da Matemática para o resto da vida. Se não construir a base não consegue aprender nos próximos anos. E eu falo isso com meus alunos do 5ºano, para eles levarem a sério, pois isso fará falta nos próximos anos. O trabalho com os conteúdos matemáticos se dá por meio de atividades que buscam o envolvimento do aluno e desenvolvimento do seu raciocínio lógico.”</p>
Professor 3	<p>“Eu iniciei a Licenciatura em Matemática, fiz até o 5º período e depois por problemas pessoais precisei trancar a matrícula no curso. Como eu acho a Matemática fácil eu não sei transmitir os conteúdos, eu sei que eu tenho essa falha. Desde que eu comecei a trabalhar eu percebi isso, pois eu sempre tive facilidade em Matemática. Então eu não sei detalhar muito. O desenvolvimento com os conteúdos matemáticos se dá a partir da vivência com as crianças, de como ela age e aprende nesta faixa etária e das melhores maneiras de poder trabalhar com ela. Fazendo utilização de situações concretas, valorizando também o conhecimento que ele já traz para a escola.”</p>
Professor 4	<p>“A Matemática é um dos instrumentos mais importantes na Educação. Ela que faz o aluno refletir, pensar, organizar, calcular e exercer a cidadania. Eu vejo a Matemática como o principal, mas tem que começar desde os primeiros anos escolares. Na minha opinião o que é mais importante da Matemática é trabalhar com os problemas, sempre priorizei isso. O trabalho</p>

	com os conteúdos matemáticos é desenvolvido na construção do conhecimento, estimulando, incentivando, instigando-o a refletir e a descobrir com atividades da vivência dos alunos e que tenha significado na sua vida.”
Professor 5	“A Matemática é tudo, eles vão levar para toda a vida. Se os conteúdos não forem bem trabalhados nas séries iniciais ela não será aprendida no 5º ano. Eu tenho alunos que iniciaram o 5º ano e não sabiam adição e subtração. A Matemática é importante desde os anos iniciais, mas alguns professores estão tão preocupados com a Resolução de Problemas que se esquecem das grandezas e medidas, as formas geométricas. O desenvolvimento do trabalho com a Matemática se dá como sendo uma construção do pensamento lógico matemático, despertando no aluno o espírito da investigação e a participação desses alunos na vida em sociedade.”
Professor 6	“Hoje a maior parte das minhas aulas são para a Matemática, devido à importância da disciplina, além de envolver a interdisciplinaridade.”
Professor 7	“A base de tudo. Eu gosto de Matemática, apesar de ter muita dificuldade. Quando eu vou dar as aulas de Matemática eu planejo e estudo em casa, antes de executar. Tenho muitos alunos com deficiência e a maioria dos meus alunos têm muita dificuldade.”
Professor 8	“A Matemática representa o desenvolvimento do raciocínio lógico. Tenho muita dificuldade de trabalhar com a Matemática, preciso revisar meu planejamento para dar uma boa aula e conseguir ensinar os alunos.”
Professor 9	“Matemática é muito importante, mas nós trabalhamos para torná-la mais fácil, pois os alunos têm uma certa aversão a ela. Precisamos fazer com que eles entendam que a Matemática será utilizada no cotidiano deles, não é só no livro, não são só fórmulas. Quando você trabalha de maneira prática eles aprendem de forma mais prazerosa. Para o desenvolvimento do trabalho com os conteúdos matemáticos utilizo o livro didático, atividades extras e banco de dados de avaliações externas.”
Professor 10	“Sempre gostei de trabalhar com a Matemática. Sem perceber utilizamos a Matemática o tempo todo. O trabalho a ser desenvolvido em sala de aula é contextualizado, visto que a Matemática é uma prática que permeia o

	cotidiano de uma sociedade mediante as tecnologias cada vez mais avançadas.”
Professor 11	“A Matemática trabalha muito com o raciocínio lógico e isso ajuda em todas as disciplinas. Eu não concordo muito com o currículo de Matemática, tem conteúdos que deveriam ser trabalhados somente a partir do 6º ano, pois, a maioria, ainda não tem maturidade para trabalhar com conteúdos tão complexos. Trabalho muito com a interdisciplinaridade, por exemplo, passei um texto de português para os alunos, O Rio de São Francisco, o texto propunha um desafio, três pessoas teriam que atravessar o rio em uma canoa, porém a canoa tinha uma certa quantidade de peso que ela suportava. Então, além de interpretar o texto eles teriam que resolver esse desafio. Os conteúdos matemáticos são desenvolvidos de forma teórica, com o livro didático, por exemplo, associado a atividades que mostrem na prática do dia a dia a utilização de tal conhecimento.”
Professor 12	“A Matemática representa tudo. Eu era a pior pessoa em Matemática, o que me deu embasamento para trabalhar com essa disciplina foi a faculdade. Eu não entendia a Matemática, eu decorava fórmula, tentava decorar os conteúdos, mas eu tive uma professora na faculdade que quebrou essa dificuldade, esse paradigma que a Matemática era muito difícil e complicada e, ela me fez ver que tudo ao meu redor era Matemática. E hoje eu trabalho assim: Português e Matemática, História e Matemática, Geografia e Matemática, tudo tem Matemática. O trabalho com os conteúdos matemáticos se dá de forma diversificada, onde trabalho com livro didático, jogos, dinâmicas, resoluções de problemas, em especial, os problemas da OBMEP.”

Fonte: Os autores (2019).

Para analisar os relatos dos professores, destacamos duas questões principais: a importância da abordagem da Matemática no processo de ensino-aprendizagem dos alunos e o trabalho com os conteúdos matemáticos.

Referente às concepções dos professores sobre a representação da Matemática no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, identificamos que os professores 1, 2, 3, 4 e 9 retratam, em suas falas, o desenvolvimento do trabalho com os conteúdos matemáticos mediante uma aplicação prática para alcançar o aprendizado dos estudantes, destacando a

importância do material concreto e das atividades para ilustrar a compreensão dos conceitos matemáticos. Os professores 5 e 10 baseiam o ensino da Matemática por meio dos planejamentos que desenvolvam, no estudante, o espírito de investigação e a participação na sociedade. Já os professores 6, 7 e 8 desenvolvem o trabalho com a Matemática a partir da interdisciplinaridade e destacam a necessidade de estudá-la para transmiti-la aos alunos. O professor 11 desenvolve o ensino dos conteúdos matemáticos de forma teórica com o auxílio do livro didático, e o professor 12 trabalha de forma diversificada, utilizando o livro didático, jogos, dinâmicas, resolução de problemas e problemas da OBMEP.

Identificamos, nas exposições dos professores, que o trabalho com os conteúdos matemáticos para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem se expressa de várias formas, porém predomina-se na preocupação de envolver atividades, situações e materiais concretos para ensinar os desdobramentos da Matemática. Indubitavelmente, o planejamento de atividades, problemas e situações concretas são elementos para alcançar a aprendizagem, contudo, é necessário realizar uma abstração inicial do conteúdo que está sendo trabalhado, uma abordagem teórica inicial dos conceitos, antecedendo a fase do concreto, das situações particulares até chegar ao todo, essa condução do ensino é denominada por Davydov como: o movimento do abstrato para o concreto.

Davydov (1988) reconhece a importância de se projetar um programa para a disciplina de Matemática, porém o envolvimento da origem dos conteúdos matemáticos é inerente ao planejamento estigmatizado para esse componente, deve ser visto como um problema a ser estudado e pormenorizado. Se faz necessário, então, criar uma conexão entre o conteúdo matemático e o conceito.

Alicerçado a teoria de Davydov (1988), a formação dos conceitos inicia o desenvolvimento das novas estruturas do pensamento teórico da criança. À medida que ela entra em contato com a origem e a contextualização dos conteúdos, possibilita a apropriação de conhecimentos. Assim, o ensino deve ser pautado na introdução dos conceitos e nas análises de suas origens, com o propósito de buscar a compreensão e fundamentação científica dos conteúdos.

A Matemática estabelece sua relevância a partir das implicações teóricas e, posteriormente, nas execuções práticas. O professor 11 explora que “Os conteúdos matemáticos são desenvolvidos de forma teórica, por exemplo, com o livro didático, associado a atividades que mostrem na prática do dia a dia a utilização de tal conhecimento”. A aplicabilidade dos conteúdos matemáticos somente será carregada de sentido quando esses forem apresentados em

sua essência, resultando na percepção coerente à medida que é utilizado nas situações de aprendizagem matemática.

Na perspectiva de Davydov (1987), o ensino para crianças deve abranger tudo aquilo que apresenta sentido para sua formação, não depreciando suas capacidades, e, para isso, a introdução dos conteúdos deve priorizar sua estrutura conceitual seguido da aplicação em exemplos práticos. No momento que os estudantes familiarizam com a origem dos conteúdos, acontece, gradativamente, a transformação dos objetos, simbolizando a apreensão verbal.

Dentre os professores pesquisados, encontramos uma preponderância no reconhecimento da importância da Matemática na vida escolar, pessoal e profissional dos sujeitos. Acompanhado desse reconhecimento, alguns professores, como os professores 1, 3, 7, 8, e 12, manifestaram a dificuldade com os conteúdos matemáticos ou em ensinar essa disciplina.

Diante da exposição dos professores referente às dificuldades em aprender, ensinar ou explicar os conteúdos matemáticos, Moura (2007) expõe que:

Aprender matemática não é só aprender uma linguagem, é adquirir também modos de ação que possibilitem lidar com outros conhecimentos necessários à sua satisfação às necessidades de natureza integrativas, com o objetivo de construção de solução de problemas tanto do indivíduo quanto do coletivo. (MOURA, 2007, p. 62).

Essa concepção sobre a aprendizagem matemática perpassa desde a Educação Infantil e alcança os níveis mais avançados, do momento que aprendemos os conteúdos iniciais e ao decorrer dos anos escolares, que vão se aprimorando e se ligando a outras aplicações. Visto essa fundamentação, é possível reafirmar o significado em introduzir um conteúdo com enfoque em sua natureza, pois o ensino e a aprendizagem somente são projetáveis em meio ao entendimento.

A maioria dos participantes citam o raciocínio lógico como um elemento essencial no desenvolvimento matemático e que deve ser construído ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Para Moura (2007), o desenvolvimento do conhecimento matemático representa a satisfação da necessidade de comunicação entre os sujeitos, com o objetivo de realizar ações colaborativas. Assim, o trabalho com os conteúdos decorre de objetos sociais para solucionar problemas e os conhecimentos que desenvolvem são aqueles que possuem um desenho concreto quando testados na solução de problemas objetivos.

A afirmação que a Matemática precisa ser aprendida na base, desde as séries iniciais, está nas expressões dos professores 2, 4 e 5. Foi possível perceber, nos questionários e nas

entrevistas, que os professores identificam as dificuldades enfrentadas com os alunos no ensino dos conteúdos matemáticos e que esse resultado se justifica pelo trabalho que não foi desempenhado há alguns anos atrás.

Segundo os estudos de Moura (2007, 2012), o trabalho com a Matemática é repleto de significado e será influenciado pelos envolvidos no processo de reconhecimento dos conteúdos. A contextualização matemática e a preparação para a compreensão dos conteúdos se iniciada desde a Educação Infantil, preparando o desenvolvimento das estruturas mentais e da formação do pensamento teórico da criança.

Nas exposições dos professores não identificamos a sistematização de sua atividade pedagógica, mas alguns indícios que podem se assemelhar a esse desenvolvimento, como nos professores 5 e 10, que se referem a planejamentos que desenvolvam no estudante o espírito de investigação e, o professor 11, que valoriza inicialmente a compreensão teórica dos conteúdos matemáticos. Salientamos que a atividade pedagógica do professor e a atividade orientadora de ensino, permeiam o fazer docente e o fazer dos estudantes, segundo Moura, Sforini e Lopes (2017), Moura (2017) e Moura (2016).

De acordo com Moura (2017), a atividade pedagógica do professor é projetada mediante um plano de ação em consonância com a objetivação de um novo nível dos conteúdos escolares. Essa atividade assume características educacionais e culturais que irão influenciar as construções subjetivas dos estudantes. O professor, enquanto um dos elementos mediadores, é o orientador inicial para direcionar as situações de aprendizagem.

A atividade pedagógica, nas pesquisas de Moura, Sforini e Lopes (2017), representa a união de motivos diferentes, a partir de duas atividades, a atividade do professor e a atividade do aluno, que ilustram a dinâmica entre o ensinar e o aprender.

A atividade pedagógica acompanha a proposição da atividade de ensino que vem priorizar planejamentos de ensino para a apropriação de novos conteúdos, com a finalidade de viabilizar a participação do professor e do estudante em ações de sentido que busquem formações científicas no desenvolvimento dos envolvidos. (MOURA, SFORINI E LOPES, 2017). Assim, espera-se que a atividade de ensino seja imbricada de necessidade, motivos, objetivos, ações e operações. (MOURA *et al*, 2016).

O professor, em sua atividade pedagógica, caminha para a atividade de ensino em um movimento que deve abranger as primeiras estruturas mentais da criança, a fim de trabalhar o entendimento dos conteúdos e alcançar a apropriação dos conceitos. Para isso, segundo Moura (2017) e Davydov (1988), a atividade do professor deve ser carregada de sentido, no conteúdo,

nas práticas e na condução do ensino, para possibilitar condições de desenvolvimento do estudante, até alcançar sua autonomia.

5.4 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE AS METODOLOGIAS PARA DESENVOLVER O TRABALHO COM A MATEMÁTICA

O processo de ensino-aprendizagem apoiado nas metodologias fundamenta-se a partir de um teor científico para a apropriação de conhecimentos. A condução da aprendizagem matemática, quando referenciada em caminhos metodológicos, proporciona ao professor diversas possibilidades de encaminhar a formação dos alunos, recorrendo a alternativas que melhor se encaixem no perfil dos envolvidos.

No quadro 4, serão expostas as concepções dos professores referentes às metodologias utilizadas no trabalho com a Matemática, se essas satisfazem as expectativas quanto ao ensino dos conteúdos e um exemplo de como utilizam as metodologias:

QUADRO 4 - CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE AS METODOLOGIAS NO TRABALHO COM A MATEMÁTICA

Professores	Relatos
Professor 1	“Utilizo problemas, trabalho com o lúdico, trabalho com jogos online. Essas metodologias satisfazem minhas expectativas, mas se nós tivéssemos mais oportunidades, como por exemplo, hoje eu tenho 32 alunos, se tivesse um computador para cada aluno conseguiria trabalhar melhor. Eu também trabalho com o 1º ano e, semana passada, levei os alunos para o laboratório de informática, para resolver problemas, eles ficaram muito entusiasmados, contava nos dedos para resolver rápido os problemas. Para desenvolver na sala de aula, primeiramente jogo o problema ou situação problema para os alunos, após levá-los a constatar a questão, os estimulo a encontrar o caminho para resolver, geralmente os levo para o lúdico para que tomem gosto pelas atividades, já que a maioria encontram algumas dificuldades.”
Professor 2	“Eu utilizo muito a aula expositiva, agora quando é uma matéria que dá para trabalhar com concreto, como a Matemática, utilizo materiais concretos. Por exemplo, quando trabalho com mudanças de medidas, utilizo a própria sala, portas, paredes, mesas. Gosto de material dourado. Satisfaz minhas expectativas para alguns alunos, pois alguns têm mais facilidade em aprender

	te escutando, outros precisam mais de material concreto. Então, cada método irá atingir um certo número de alunos.”
Professor 3	“Utilizo material concreto, quando a sala não é indisciplinada e, também utilizo aula expositiva. Nas atividades de números, estatística, geometria e medidas desenvolvo com jogos e brincadeiras e depois exercícios de fixação para aprender mais.”
Professor 4	“Não vi metodologias de Matemática no meu curso de graduação, essa parte foi superficial. Eu procuro valorizar a experiência do aluno, trazer da vivência dele, além de utilizar material concreto. Mas, se eu for trabalhar fração, eu proponho fazer uma receita de bolo, porque além deles comerem o bolo eles aprendem também. Aluno adora um desafio, aí você lança um probleminha como um desafio e ele fica curioso para resolver. O aluno tem que ir construindo uma experiência com o problema, por exemplo tem coisas no problema que não são importantes, aí você já vai tirando. Quando eu passo um problema para os alunos resolverem eu deixo eles traçarem a estratégia para ver se irão conseguir, pois as vezes eles resolvem o problema de uma maneira que nem eu tinha pensado. Eu sempre questiono os alunos. Eu inicio conteúdos novos com problemas. Sempre é com problemas! Primeiro eu pergunto sobre o assunto para ver se eles já ouviram falar, depois eu explico e passo problemas para eles resolverem.”
Professor 5	“Trabalho com várias metodologias: jogos, material concreto, problemas, tudo voltado à realidade dos alunos. Satisfaz entre aspas minhas expectativas, porque é muito bonito de ver, muito bonito de ler, mas entrar em uma sala de aula e colocar aquela metodologia em prática é totalmente diferente. O excesso de trabalho em uma escola é demais, então o conteúdo deixa a desejar de tanto projeto que temos que desenvolver.”
Professor 6	“Eu utilizo mais a aula expositiva, trago muitos exemplos, materiais concretos, dentro da possibilidade e, depois trago atividades variadas. Nem sempre satisfaz minhas expectativas, porque uma sala com 28 alunos, quando você explica um conteúdo, 10 entendem e 18 vão precisar de outras explicações e suporte. Quando inicio uma matéria, exemplo fração, trago concreto para a sala de aula, em seguida passo várias explicações e exemplos

	e depois vou colocar atividades para conferir se entenderam o que foi explicado.”
Professor 7	“Uso material concreto, lousa, brincadeiras. Metodologia você vê só em faculdade, mas chega na escola é outra realidade, você tem que fazer tudo diferente. Primeiro eu passo atividade e utilizo material concreto para depois focar no papel, para não ficar vago. Cada conteúdo eu organizo de uma forma.”
Professor 8	“Gosto de ministrar minhas aulas mais com o método de brincar, porque envolve o aluno, ele consegue abstrair os conceitos com mais facilidade. Por exemplo, para trabalhar os conceitos de geometria faço através da aula de artes, com dobraduras.”
Professor 9	“Utilizo muito o livro didático, pois não podemos deixar de trabalhá-lo, mas também não podemos ficar apegadas só nisso, temos que utilizar todos os recursos disponíveis que nós temos. Nós utilizamos muito o Datashow, lançamos as questões e eles respondem no caderno. É uma forma de agilidade e é uma forma de diferenciar o trabalho com a Matemática. Utilizo também o material concreto, principalmente quando vai introduzir um novo conteúdo. Gosto da aula expositiva e do livro didático. Essas metodologias satisfazem minhas expectativas.”
Professor 10	“Nas aulas utilizo a explicação, o quadro, atividades, planificação. Utilizo a competição dos fatores, para trabalhar com a tabuada. Essas metodologias não satisfazem minhas expectativas, porque a sala é muito indisciplinada e, com isso, não trago nada de novo para não virar bagunça. Gostaria de trabalhar mais jogos.”
Professor 11	“Gosto de trabalhar com atividades que façam com que os alunos entendam a finalidade do conteúdo estudado e que instiguem a curiosidade e interesse dos alunos. Utilizo tecnologias (Linux), jogos e problemas. Temos no laboratório de informática jogos em que aluno precisa utilizar o sistema monetário, associar frações a números decimais, medidas de tempo, massa, raciocínio lógico, entre outros.”
Professor 12	“Trabalho muito com jogos. Como eu trabalho com crianças eu não posso perder o jogo de vista, aquela ludicidade que ela já traz. Então, criança subentende movimento, se eu colocar as crianças uma atrás da outra e querer

	<p>que ela absorva o conteúdo sem nenhum um tipo de brincadeira, sem nenhum tipo de emoção, eu não vou conseguir que eles aprendam. Eu afasto as carteiras coloco os alunos no chão, vamos jogar e brincar com a Matemática. Primeiro eu passo para eles no concreto, faço toda uma brincadeira, para depois pegar o método e sistematizar a Matemática no quadro ou no livro didático. Geralmente, começo um assunto com um desafio matemático e a partir dele uso as outras metodologias para desenvolver a matéria.”</p>
--	---

Fonte: Os autores (2019).

Nas respostas dos professores, é possível perceber que 83,3% fazem uso de estratégias educacionais com finalidade de recursos instrucionais para trabalhar os conteúdos matemáticos, diferindo das metodologias. O professor 1 utiliza problemas esporádicos e jogos online, o professor 2, material concreto e material dourado, o professor 3, material concreto, brincadeiras e exercícios, o professor 4 trabalha com a experiência do aluno, material concreto e probleminhas como desafios, o professor 5 jogos, material concreto e problemas esporádicos, o professor 6, material concreto e atividades variadas, o professor 7, material concreto, brincadeiras, lousa e exercícios, o professor 8 utiliza brincadeiras, o professor 9, livro didático, recursos tecnológicos, material concreto e exercícios e o professor 10 usa lousa e atividades variadas.

Foi possível identificar que alguns professores utilizam metodologias, mas com a finalidade de estratégias. O professor 1 utiliza jogos com auxílio das Tecnologias de Informação e Comunicação, no laboratório de informática da escola. O professor 5 cita a utilização de jogos, porém sem evidenciar exemplos.

Os professores 2, 3, 6 e 9 destacam o uso permanente da aula expositiva para conduzir a explicação dos conteúdos matemáticos.

As metodologias estão presentes nas aulas dos professores 11 e 12. O professor 11 conduz a maioria de suas aulas com os jogos e as Tecnologias da Informação e Comunicação. O professor 12 introduz os conteúdos matemáticos com jogos.

A Educação Matemática, com surgimento em 1970 e evoluções consideráveis, trouxe, para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, diversas tendências metodológicas, como: Resolução de Problemas, História da Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação, Jogos, Etnomatemática e Modelagem Matemática.

Diante dos avanços da Educação Matemática, as estratégias educacionais se diferenciam das tendências metodológicas, cada uma expressa objetivos e características de acordo com

suas finalidades. Segundo Anastasiou e Alves (2004), as estratégias de ensino referem-se aos meios utilizados pelos docentes na articulação do processo de ensino-aprendizagem a cada atividade e resultado esperado. Uma ferramenta para motivação e estímulo do aluno.

De acordo com a análise dos dados apresentados pelos participantes dessa pesquisa, a maioria dos professores não expressam a utilização de metodologias em suas aulas, optam pelas estratégias de ensino e recursos instrucionais que embasam cada atividade proposta para os estudantes. Entretanto, as metodologias ocupam um lugar central no processo de ensino-aprendizagem, por serem o meio de ligação entre a explicação do conteúdo, a compreensão do aluno e a execução do conteúdo a partir de ações concretas.

Mendes (2009) fundamenta que estudos modernos no campo científico nos ensinam que a pesquisa está vinculada a explicações ontológica e/ou epistemológica. Assim, a área de Educação Matemática tem se estruturado com base nas tendências metodológicas, amparadas em várias concepções filosófico-metodológicas, que norteiam para um ensino mais eficaz.

As tendências metodológicas apresentam caminhos e possibilidades de planejamentos para arquitetar os conteúdos em meio ao processo de ensino-aprendizagem. Propiciam, aos professores, elementos e bases teórico-metodológicas para organizarem da melhor forma a apropriação dos conceitos pelos alunos e, também, conduzir as aulas.

Identifica-se o predomínio das estratégias educacionais nos planejamentos dos professores, enquanto recursos instrucionais e ferramentas, para ativar a motivação dos alunos e para sistematizar a prática dos conteúdos matemáticos. As metodologias regem a condução e fundamentação das aulas, exigem construções teóricas e, posteriormente, práticas para manifestarem todas as suas funções, divergindo da aplicabilidade das estratégias. A mediação da aprendizagem dos estudantes exige embasamento em metodologias, tornando científico o processo de desenvolvimento.

5.5 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

As metodologias representam caminhos para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, em busca da apropriação dos conceitos e da formação do pensamento teórico, baseado nos estudos de Davydov (1988). O planejamento e a mediação dos professores atuam como um dos elementos mediadores diante do desenvolvimento inicial dos alunos.

A compreensão sobre as finalidades e as aplicações das metodologias definem os primeiros passos para projetar a Atividade Pedagógica do professor e a Atividade de Ensino, segundo os conceitos de Moura (2017). Ao dominar o significado das metodologias, é possível elaborar programas de aprendizagem direcionados para o perfil dos alunos.

Mediante as concepções dos professores sobre as metodologias no trabalho com a Matemática, apresentadas no Quadro 4, foi possível analisar que eles não citam a RP enquanto uma metodologia para condução dos conteúdos matemáticos, mas destacam a utilização de problemas/exercícios/desafios para efetivar as atividades matemáticas.

Para refletir minuciosamente sobre a metodologia de RP, o quadro 5 aborda as concepções dos professores sobre o entendimento dessa metodologia.

QUADRO 5 - CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Professores	Relatos
Professor 1	“Eu trabalho com a metodologia da RP. A RP tem grande importância na vida escolar e cotidiana dos alunos. O problema sempre possui mais de uma maneira para ser resolvido e isso faz com que eles levem experiências para atuar no dia a dia. Eu defino a RP como um caminho, pois nos deparamos com problemas todos os dias. Trabalho a partir do que aprendi na minha graduação, o que acredito ser uma técnica simples e não aprofundada.”
Professor 2	“Trabalho com a RP. Nós buscamos uma situação problema do cotidiano, uma brincadeira, um jogo de basquete, aí trabalha diferença, soma, tempo. É um pouco complicado, mas é juntar o que você tem que ensinar com uma situação cotidiana, algo que o aluno possa se identificar, foca a realidade. Por que se der algo muito técnico e direto não faz nem ele pensar. Tento trazer novos problemas para ver se eles estão raciocinando ou se é algo automático. Essa coisa de você trazer algo novo para ensinar Matemática é difícil, porque você não tem uma capacitação fora do que aprendeu na faculdade. Tem só para a Língua Portuguesa. Aí você fica, busca aqui, busca em blog, busca um material. A dificuldade dos alunos é na interpretação, e, saber o que o problema está pedindo. Tudo que nós escutamos sobre a Matemática precisa ter significado para eles, preciso trazer algo que ele entenda e que ele tenha ideia do que é, que possa fazer parte da vida dele. Por exemplo situação de trocos, sistema monetário, você vai em uma loja e pede para eles resolver situações com compras de tênis, camisas, desconto, preços. A RP são atividades que apresentam situações que fazem com que o aluno utilize seu raciocínio, desenvolva estratégias para a resolução da questão proposta.”

Professor 3	“Conheço mais ou menos a RP. Utilizo uma parte da RP, trabalho essa parte de questionar o raciocínio lógico deles. Acredito que a RP influencia demais no ensino e ajuda aqueles alunos que têm mais dificuldades e, também trabalha o raciocínio lógico, os cálculos mentais. Eu gosto de trabalhar com problemas, tem mais desenvoltura. Com o resolver problemas o aluno interpreta as informações fornecidas pelo problema, estabelece uma estratégia ou caminho de ação e, por fim, analisa os cálculos propostos.”
Professor 4	“Eu conheço a RP. Ela tem grande importância no ensino, pois a partir dela podemos ensinar todos os conteúdos. É a parte principal da instrução matemática, construir conhecimento pelo fazer e pensar, são cinco etapas: 1º compreende o problema, 2º elabora um plano de solução, 3º execução do plano, 4º verificar e 5º resposta. Assim você aplica: ler e interpretar, dados importantes e desnecessários, o que se pede no problema, qual o plano para resolver, organiza os dados e resolve.”
Professor 5	“Conheço a RP como uma estratégia e como uma metodologia. Mas os alunos têm muita dificuldade, se não começar desde as séries iniciais não dará certo. Ela é muito importante, pois consegue trabalhar tudo, operações, leitura, concentração, raciocínio lógico. É uma metodologia eficaz, pois propicia uma mobilização no sentido de buscar a solução. Ela é desenvolvida como eixo motivador para o aluno, pois envolvem situações novas, diferentes atitudes e conhecimentos.”
Professor 6	“Conheço a RP. Quando eu proponho os problemas, primeiro eu faço a leitura com eles, geralmente eu vejo que ninguém entendeu, aí eu trabalho passo a passo do problema, interpretando até eles entenderem. A RP é para desenvolver a capacidade de raciocinar do aluno.”
Professor 7	“Trabalho com a RP. Passo problemas, mas aí vou trabalhando por partes. Eles não conseguem guardar na cabeça o enunciado do problema. Leem a primeira frase, quando vão ler a segunda já esqueceram a primeira. Aí vou riscando os dados do problema.”
Professor 8	“A RP trabalha com situações criadas, de forma que o aluno possa usar seu raciocínio para resolvê-los.”
Professor 9	“Não conheço a RP. Utilizo os problemas do livro didático e dos acontecimentos do cotidiano. Por exemplo, na semana eles tiveram um

	campeonato de futebol e eu propus diversos problemas com esse tema. Eles têm muita dificuldade de interpretação de texto, mas se você ajuda a interpretar, eles conseguem. Os problemas significam muito para o dia a dia deles, pois vão lidar com o troco, com compras. Imagino que uso a RP mais como atividade.”
Professor 10	“A RP é resolver o que é pedido, é desenvolvida por atividades que levem os alunos a chegarem ao resultado final, obedecendo os diferentes caminhos que levam o resultado final. Por exemplo, tem uma situação para a criança, ela tem que descobrir como chegará na solução. Tem o enunciado e o aluno terá que achar o caminho para resolver o problema. Utilizo a RP como uma estratégia. Para o aluno que consegue ler e interpretar é muito bom.”
Professor 11	“Não conheço a teoria de RP. Eu uso muito problemas que os livros didáticos oferecem, explicam os conteúdos e depois propõem problemas.”
Professor 12	“Conheço a RP, dentro do que eu estou capacitada. Gosto de trabalhar problemas orais e também propor que os alunos criem os problemas, de forma escrita e oral. Eu chamo isso de pinga fogo na sala de aula, eu crio o problema para você, você resolve, depois você cria para o outro e ele resolve, assim sucessivamente.”

Fonte: Os autores (2019).

Referente às respostas dos professores, 83,3% afirmam conhecer a RP, e 16,6% apontam não conhecer a teoria da RP, entretanto, trabalham com problemas dispostos nos livros didáticos com a finalidade de exercícios. Com as constatações nas falas dos professores, foi possível relacionar, mesmo que de forma geral, suas concepções sobre a RP com os autores estudados na seção 2. Esse movimento se faz necessário para compreender como os professores utilizam a RP em sua prática e para tentar associá-la a uma explicação científica, identificando, principalmente, se a RP é utilizada como uma metodologia, estratégia, caminho, exercício, entre outras denominações. A associação das definições dos professores com os autores estudados na seção 2 revelam aproximações com a teoria apresentada pelos pesquisadores, mas não se atrelam completamente aos princípios e fundamentos desses autores.

O professor 1 relata trabalhar com a RP, utilizando-a como um caminho para abordar as situações problema e justificativa sua utilização afirmando que necessitamos resolver problemas todos os dias. A partir da fala do professor, é possível analisar que ele compreende a RP enquanto um processo, de acordo com a perspectiva de Branca (1997), no momento em

que demonstra preocupação com os diversos meios para se resolver um problema. Para Branca (1997), essa modalidade da RP considera relevante os métodos, os procedimentos e as estratégias que os alunos utilizam para resolver um problema. Reflete-se que essa abordagem considera mais as experiências que são construídas para atuar no cotidiano do que o desenvolvimento de um ensino problematizador que coloque em prática o aprendizado da apropriação dos conceitos.

O professor 2 expõe o trabalho com a RP com base em atividades que apresentem situações que façam o aluno utilizar o raciocínio lógico e, primordialmente, proponham ações do cotidiano que despertem o interesse do aluno. Segundo ele, “É um pouco complicado, mas é juntar o que você tem que ensinar com uma situação cotidiana, algo que o aluno possa se identificar, foca a realidade”. Diante das considerações do professor, seu planejamento vem de encontro com as análises de Stanic e Kilpatrick (1989) na manifestação da RP como um contexto e em seu subtema como justificação, revelando que os problemas trazem uma justificação para ensinar os conteúdos matemáticos, os quais são abrangidos problemas do cotidiano no ensino. Dessa forma, o professor não antecipa a introdução dos conteúdos, mas a faz no momento da resolução do exercício.

O professor 3 explica que possui um conhecimento superficial da RP, mas que trabalha com problemas, “Com o resolver problemas o aluno interpreta as informações fornecidas pelo problema, estabelece uma estratégia ou caminho de ação e, por fim, analisa os cálculos propostos”. Apesar de não ter um conhecimento científico da RP e utilizar os problemas em um viés de exercícios, sua abordagem assemelha-se com a proposição de Polya (2006), possuindo quatro fases para executar e resolver qualquer problema: 1) compreender o problema; 2) estabelecer um plano; 3) executar o plano; e 4) fazer um retrospecto da resolução completa.

O professor 4 destaca a importância da RP e afirma que a partir dela pode-se ensinar todos os conteúdos, “É a parte principal da instrução matemática, construir conhecimento pelo fazer e pensar, são cinco etapas: 1º compreende o problema, 2º elabora um plano de solução, 3º execução do plano, 4º verificar e 5º resposta”. De acordo com as considerações do professor, sua atuação também se assemelha a teoria de Polya (2006) na forma de preparação e aplicação do problema. Analisa-se que existe a prática dos conteúdos matemáticos por meio dos problemas.

O professor 5 identifica a RP como uma estratégia e como uma metodologia. E, para abordá-la, acredita que “Ela é desenvolvida como eixo motivador para o aluno, pois envolvem situações novas, diferentes atitudes e conhecimentos”. Na fala do professor, identifica-se a teoria de Stanic e Kilpatrick (1989) na classificação da RP como um contexto, no subtema de

motivação, ao trabalhar os problemas com o objetivo de despertar o interesse dos alunos e trabalhar os conteúdos matemáticos na resolução das situações.

O professor 6 utiliza problemas em suas aulas e relata que “Quando eu proponho os problemas, primeiro eu faço a leitura com eles, geralmente eu vejo que ninguém entendeu, aí eu trabalho passo a passo do problema, interpretando até eles entenderem”. Analisando a atuação do professor, encontramos alguns passos da teoria de Polya (2006), mesmo que de forma superficial, no momento que propõe a compreensão do problema e traça um plano para interpretá-lo.

O professor 7 e o professor 8 envolvem problemas/exercícios em suas aulas. Utilizam os problemas na forma de exercícios para trabalhar os conteúdos matemáticos, focando no raciocínio lógico.

O professor 9 relata não conhecer a RP. Entretanto, “Utilizo os problemas do livro didático e dos acontecimentos do cotidiano” e, ainda, afirma: “Imagino que uso a RP mais como atividade”, ou seja, utiliza exercícios para trabalhar os conteúdos matemáticos.

O professor 10 utiliza os problemas como uma estratégia, propondo atividades que levem os alunos a alcançarem uma solução e a possibilidade de utilizarem outros caminhos para resolver o problema. Na análise da concepção do professor é possível identificar a utilização de atividades nas aulas de Matemática, a configuração da abordagem do professor recorre alguns traços apresentados por Branca (1997).

O professor 11 expõe não conhecer a RP, mas diz: “Eu uso muito problemas que os livros didáticos oferecem, explicam os conteúdos e depois propõem problemas”. Os problemas são apresentados enquanto atividades que trabalham na prática os conteúdos matemáticos.

O professor 12 manifesta conhecer a RP e afirma: “Gosto de trabalhar problemas orais e também propor que os alunos criem os problemas, de forma escrita e oral”. Na concepção do professor, é possível analisar que ele utiliza os problemas com o objetivo principal de estimular a criação dos alunos e de proporcionar a ludicidade. Assim, seu trabalho possui características da teoria de Mendonça (1999), que considera o resolver problemas e a necessidade em olhar para a formulação dos problemas. Para Mendonça (1999), a formulação de problemas atende à RP como um ponto de partida, um recurso pedagógico que é apresentado no início do processo de aprendizagem. O professor se apoia nos problemas para ensinar Matemática na prática.

Nas falas dos professores 2, 3, 7, 8, 9, 10 e 11 é possível constatar que os problemas se caracterizam como exercícios que são propostos para introduzir ou aprofundar um conteúdo matemático. O objetivo do problema se difere do exercício, tanto na apropriação quanto na aplicação. A RP veio para substituir a repetição de exercícios e trazer uma orientação diferente

para a aprendizagem, propondo a resolução de situações-problema contextualizadas que utilizem conhecimentos matemáticos e trabalhem para aperfeiçoá-los.

De acordo com os estudos em Onuchic (1999), Davydov (1988) e Moura et al. (2016), o exercício utiliza um procedimento padrão e reproduz a aplicação de uma fórmula para resolver o que foi proposto. O exercício conduz o aluno a aplicar um mecanismo resolutivo ou um método memorizado, sem estimular análises e reflexões. Já o problema traz questionamentos que exigem, dos alunos, o delineamento de planejamentos para a resolução da situação proposta. A finalidade principal do problema é colocar o aluno para pensar e, com isso, utilizar conceitos já sistematizados e aprimorá-los.

Dante (1991) também contribui na distinção entre exercício e problema. Segundo o autor, o exercício traz atividades com o objetivo de testar os algoritmos já aprendidos, com respostas prontas que não estimulam o pensar, enquanto os problemas exigem interpretações e investigações para efetuar seu desenvolvimento e chegar na resolução, utilizando sempre conhecimentos e explicações científicas.

Na visão de Davydov (1988), o ensino deve priorizar, inicialmente, a apreensão dos conteúdos, em sua gênese, para alcançar a apropriação dos conceitos e, posteriormente, formar o pensamento teórico. Os problemas seguem vinculados a um segundo momento e, depois da formação dos conceitos, o professor apresenta aos alunos os problemas, que influenciarão a utilização do pensamento investigativo e dos conhecimentos matemáticos para alcançar a resolução das tarefas. Nesse sentido, a proposição de Davydov (1988) distancia-se do trabalho com exercícios e caracteriza-se por um processo científico.

A RP evidencia o movimento metodológico com base nos seus objetivos e fundamentos, que trazem uma estrutura teórica e prática. O desenvolvimento metodológico da RP sobressai a prática de exercícios devido ao seu caráter investigativo e científico que propicia, aos envolvidos, a compreensão do processo e resulta em aprendizagens.

Davydov (1988) nos revela que o problema vincula-se a uma organização sistematizada, fundamentada inicialmente na compreensão dos conteúdos, para possibilitar a investigação e resolução das outras etapas. As implicações de um problema, originário de uma tendência metodológica, buscam o desenvolvimento do pensamento e a autonomia dos envolvidos a partir da análise científica das situações propostas.

Os caminhos percorridos por uma metodologia de ensino se apoiam em explicações científicas e planejamentos teórico-práticos, caracterizando ações de sentido e a busca por novos conhecimentos e/ou aprimoramentos. A RP trabalhada sob esse olhar e, na fundamentação de Davydov (1988) e de Moura et. al. (2016), abre possibilidades de

aprendizagem, bem como mediações para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

5.6 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O TRABALHO COM PROBLEMAS

A aplicação do problema, em sua formulação e resolução, corresponde aos principais elementos da RP. O trabalho que é desenvolvido com os problemas caracteriza a condução do processo de ensino-aprendizagem e as mediações metodológicas. Depois de identificarmos as concepções sobre o trabalho com a Matemática, as concepções sobre as metodologias para o ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos e as concepções sobre a RP, buscamos expressões dos professores referentes ao trabalho que é desenvolvido com os problemas.

O quadro 6 sistematiza as concepções dos professores sobre os problemas:

QUADRO 6 - CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O TRABALHO COM PROBLEMAS

Professores	Relatos
Professor 1	“Os problemas são situações para os alunos pensarem e resolverem. Um exemplo de problemas que passo para meus alunos: Um automóvel passou pelo Km 435 em uma rodovia, ele ainda deverá percorrer 298 km até chegar ao seu destino. Quantos km irá percorrer para chegar ao seu destino? Nós adultos conseguimos usar regra de 3, mas para os alunos é um desafio, pois eles ainda não conseguem resolver dessa forma. Isso para eles é um grande desafio!”
Professor 2	“Prefiro trabalhar com situações problema, porque gosto de colocar os alunos para pensar. Esse é um exemplo de problema que já trabalhei: Seu José ia construir um galinheiro e ele tinha que comprar a tela, aí tinha as medidas do contorno, e perguntava: Quantos metros de tela Seu José precisava comprar?”
Professor 3	“Leio o problema para aluno, como se eu estivesse em uma aula de Língua Portuguesa, alguns problemas interpretamos oralmente e cada aluno resolve do seu jeito. Acredito que eles aprendem mais fácil com problemas.”
Professor 4	“Os problemas são situações que precisam ser resolvidas, trabalho passo a passo do problema. Com os problemas eles aprendem melhor. Para os alunos fica mais interessante. Um exemplo: Carlos comprou uma calça de R\$80,00, pagando à vista ele teve um desconto de 10%. Quanto ele pagou pela calça?”

Professor 5	“Sempre que eu introduzo a matéria eu coloco uma regrinha no quadro, por exemplo quando eu ensino área e altura. Mas tem problemas que não tem regrinha, precisa é de interpretação. Eles sempre perguntam: ‘Professora, qual conta tenho que fazer’, por exemplo: Tinha um litro de suco para distribuir em 8 copos iguais para os coleguinhas.”
Professor 6	“Os alunos têm muita dificuldade, não sabem interpretar os problemas. Para trabalhar os desafios matemáticos, faço junto com os alunos. Proponho problemas nesse segmento: Dona Bia comprou 6 metros de tecido, gastou 2,8 metros para fazer um vestido e 1,4 metros para fazer uma blusa. Quantos metros de tecido sobraram?”
Professor 7	“Não me lembro de problemas para explicar.”
Professor 8	“Problemas são desafios que para serem resolvidos, pedem conteúdos matemáticos.”
Professor 9	“Os alunos têm muita dificuldade de interpretação, mas aprendem. Precisam de ajuda para interpretar os passos dos problemas. Passo um cardápio e pergunto quantas combinações é possível realizar com aquele cardápio.”
Professor 10	“Nos problemas, eles têm dificuldade de interpretar, mas encaram como um desafio. Passei uma tabela com datas de nascimento e pedi que eles analisassem as datas e descobrissem quem era a pessoa mais nova.”
Professor 11	“Eles têm dificuldade com a interpretação de texto, mas eles aprendem muito, conhecem visualizar que um problema tem diversas formas de resolução. Já passei um catálogo do supermercado e montei uma lista de compras, com isso montei diversos problemas para os alunos resolverem.”
Professor 12	“Acredito que a aprendizagem a partir dos problemas é um complemento com as outras metodologias. Se utilizar o problema com o jogo a aprendizagem é mais efetiva, por isso eu não consigo separar o jogo do problema.”

Fonte: Os autores (2019).

Conforme identificamos na análise anterior – concepções dos professores sobre a Resolução de Problemas –, a maioria dos professores utiliza os problemas com um viés de exercícios. Os dados, apresentados no Quadro 6, caracterizam a abordagem dos professores quanto aos problemas.

Os professores 1, 2 e 11 descreve o problema como uma situação para os alunos pensarem e resolverem. O professor 3 propõe problemas para interpretação. O professor 4 dimensiona o problema enquanto situações que precisam ser resolvidas. O professor 5 trabalha, sempre que possível, com problemas seguidos de fórmulas. Os professores 6, 8 e 10 utilizam o problema como um desafio matemático. O professor 7 não se manifestou. O professor 9 trabalha com problemas propondo, aos alunos, resolvem passo a passo. O professor 12 trabalha com problemas associados aos jogos, pois acredita que a aprendizagem é mais efetiva.

Os problemas são situações geradas de problematizações que exigem, do aluno, o raciocínio, a utilização de conhecimentos prévios e a pesquisa por novas aplicações que podem surgir, para, assim, alcançar a solução do problema. Podemos analisar que o problema vinculado à metodologia da RP trabalha em um viés científico, continuamente buscando um desenvolvimento diferente para os envolvidos.

O resolver problemas, no encontro com a teoria de Davydov (1988), não está em um simples procedimento ou em uma combinação de cálculos, mas em uma série de operações mentais que irão mover o desenvolvimento do sujeito, provocar o seu pensamento, resultando em buscas da apropriação dos conceitos e, conseqüentemente, poderá ser o caminho de novas aprendizagens ou aprimoramento dos conteúdos aprendidos. Essa autonomia dos escolares, proposta por Davydov (1988), simboliza uma aprendizagem de sentido, que os faça praticar além de exercícios, e que, antes de exercer o concreto de qualquer atividade, sejam embasados pela teoria e pela introdução dos conteúdos.

Para representar e ilustrar as constatações das concepções dos professores pesquisados identificadas nas interpretações anteriores e para delinear uma análise meticulosa, no item a seguir serão apresentados os materiais didáticos coletados dos planos de aula dos professores.

5.7 EXEMPLOS E DEMONSTRAÇÕES DE PROBLEMAS UTILIZADOS PARA ENSINAR OS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

Com o objetivo de contrastar os dados dispostos anteriormente nas tabelas e nos quadros referentes às concepções dos professores sobre o trabalho com a Matemática e as implicações da RP, foram coletados dos planos de aula dos professores participantes da pesquisa exemplos de problemas para demonstrar como a RP está sendo desenvolvida com os alunos.

Selecionamos os exemplos de problemas disponibilizados pelos professores, relacionados nas figuras a seguir.

O professor 1 apresentou alguns exemplos de atividades que ele utiliza em sala de aula com seus alunos para ensinar os conteúdos matemáticos.

FIGURA 5 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

1. Determine a área de uma sala quadrada, sabendo que a medida de seu lado é 6,45 m.
2. Vamos calcular a área de uma praça retangular, em que o comprimento é igual a 50 m e sua largura mede 35,6 m.
3. Calcule a área de um retângulo, em que a base mede 34 cm e sua altura mede a metade da base.
4. Uma indústria química produziu 1382 comprimidos para curar dores de cabeça. Esses comprimidos foram embalados em envelopes com 18 comprimidos cada um.
 - a) Quantos envelopes foram produzidos?
 - b) Quantos comprimidos sobraram?

Fonte: Plano de aula do professor 1

FIGURA 6 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

5. Na biblioteca da escola de Marina, existem 970 livros. Esses livros foram arrumados em estantes. Foram colocados 28 livros em cada estante. Alguns livros ficaram em caixas, por falta de espaço.
 - a) Quantas estantes tem a biblioteca?
 - b) Quantos livros ainda estão nas caixas?
6. Uma cartela de selos tem 12 linhas com 6 selos em cada linha.
 - a) Quantos selos tem a cartela?
 - b) Quantos selos existem em 245 cartelas como essa?
7. Num depósito estão guardados 27 caixotes. Cada caixote contém 18 caixas com 36 pratos em cada uma.
 - a) Quantos pratos estão em cada caixote?
 - b) Quantos pratos estão guardados no depósito?

Fonte: Plano de aula do professor 1.

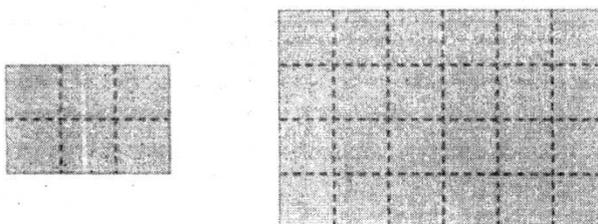
FIGURA 7 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

9. Um estacionamento é utilizado por carros e motos. Nele estão estacionados 86 carros e 45 motos.
 - a) Quantos carros estão no estacionamento?
 - b) Quantas motos estão no estacionamento?
 - c) Quantas rodas tem os carros estacionados?
 - d) Quantas rodas tem uma moto?
 - e) Quantas rodas têm as motos estacionadas?
 - f) Quantas rodas existem, ao todo, nos veículos estacionados?

Fonte: Plano de aula do professor 1.

FIGURA 8 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

3) Os desenhos a seguir representam o formato de um jardim que será construído em uma praça da cidade. Inicialmente pensou-se num jardim pequeno, mas devido ao grande entusiasmo que causou na população da cidade, o prefeito solicitou que fizessem um novo projeto, com desenho maior. O novo projeto terá área?



Fonte: Plano de aula do professor 1.

Podemos analisar, nos exemplos do professor 1, de acordo com as figuras 5, 6, 7 e 8, a presença de exercícios matemáticos que projetam uma situação com dados específicos, a fim de encontrar uma solução. Os exemplos do professor, suas concepções sobre o trabalho com a Matemática, sobre a abordagem da RP e sobre os problemas ilustram alguns momentos de sua prática no ensino dos conteúdos matemáticos, porém diverge de algumas expressões que são apresentadas ao longo da coleta de dados, como, por exemplo: “Utilizo problemas, trabalho com o lúdico, trabalho com jogos online” (Quadro 4); “Eu trabalho com a metodologia da RP” (Quadro 5); “Os problemas são situações para os alunos pensarem e resolverem” (Quadro 6). A análise de conteúdo revela um distanciamento metodológico e das características de aplicação da RP.

O professor 2 disponibilizou alguns exemplos de atividades utilizadas em sala de aula e de tarefas de casa para trabalhar os conteúdos matemáticos.

FIGURA 9 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

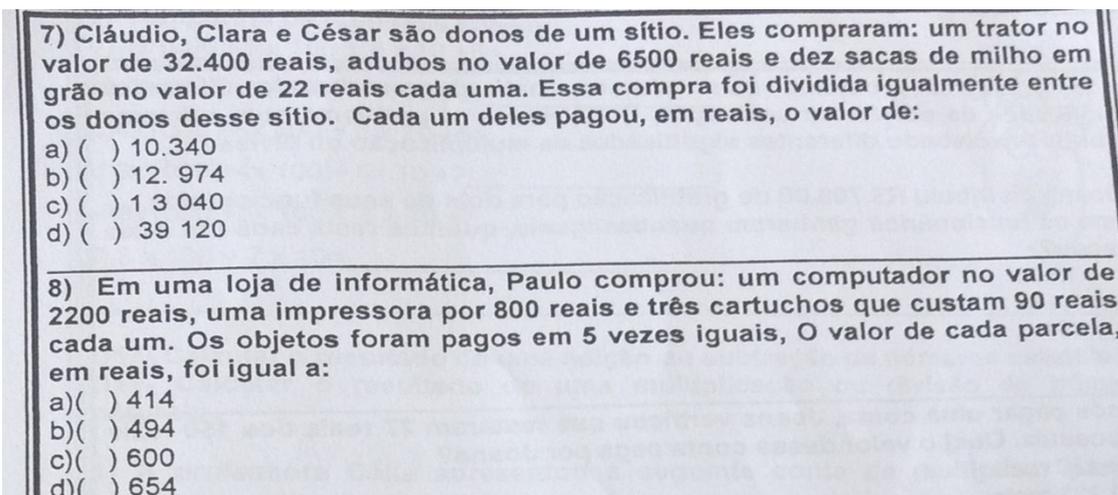
2) Em uma cidade em que as passagens de ônibus custam R\$ 1,20, saiu em um jornal a seguinte manchete:

“NOVO PREFEITO
REAJUSTA O PREÇO DAS
PASSAGENS DE ÔNIBUS EM 25%
NO PRÓXIMO MÊS”.

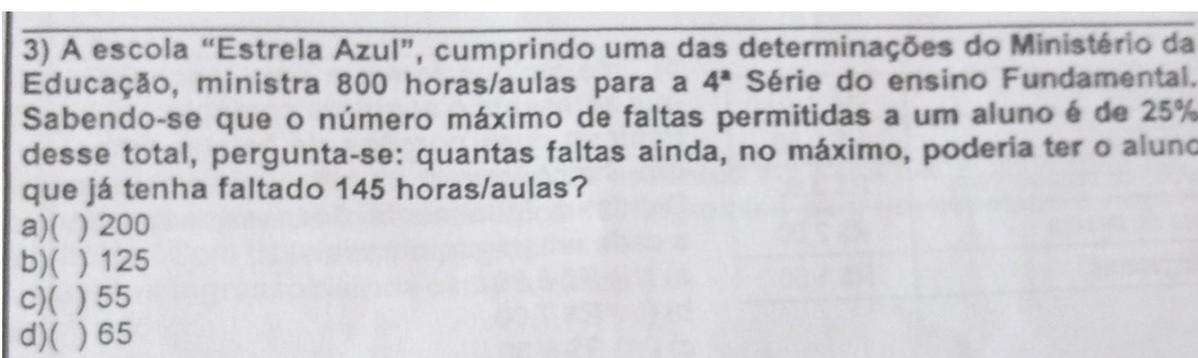
Qual será o novo valor das passagens?

a) () R\$ 1,23 b) () R\$ 1,25 c) () R\$ 1,45 d) () R\$1,50

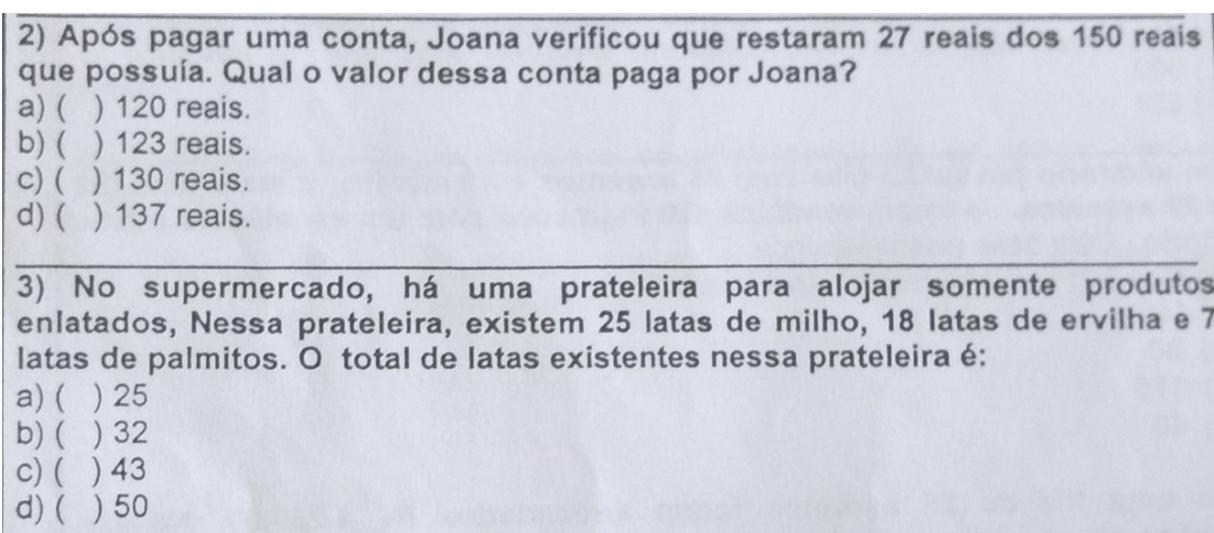
Fonte: Plano de aula do professor 2.

FIGURA 10 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Fonte: Plano de aula do professor 2.

FIGURA 11 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Fonte: Plano de aula do professor 2.

FIGURA 12 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Fonte: Plano de aula do professor 2.

De acordo com os exemplos apresentados pelo professor 2, nas figuras 9, 10, 11 e 12, encontramos a presença de exercícios matemáticos que exigem exercer uma ação para resolver a atividade. Mediante os dados apresentados pelo professor, identificamos que há uma busca por desenvolver o raciocínio lógico do aluno, como é enfatizado pelo participante, entretanto, as concepções conjecturam ideias diferentes das aplicações da RP, das formações metodológicas e das aplicações de um problema. Destacamos as expressões: “O trabalho com os conteúdos matemáticos se dá por meio de atividades que buscam o envolvimento do aluno e desenvolvimento do seu raciocínio lógico” (Quadro 3); “Eu utilizo muito a aula expositiva, agora quando é uma matéria que dá para trabalhar com concreto, como a Matemática, utilizo materiais concretos” (Quadro 4); “Trabalho com a RP. Nós buscamos uma situação problema do cotidiano, uma brincadeira, um jogo de basquete, aí trabalha diferença, soma, tempo” (Quadro 5); “Prefiro trabalhar com situações problema, porque gosto e colocar os alunos para pensar” (Quadro 6). A análise de todos os dados permite encontrar uma prática diferente da abordagem da RP e do envolvimento de problemas no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

O professor 3 optou por não disponibilizar os materiais utilizados na sala de aula, com justificativa da inviabilidade do momento.

O professor 4 expôs alguns exemplos que ele utiliza mediante o livro didático, seguindo as orientações de problemas oferecidas por estes materiais.

FIGURA 13 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Problemas	
1. No 5º ano há 40 alunos, dos quais 5% praticam judô. Quantos alunos praticam judô e quantos não praticam?	3. Um colégio tem 340 alunos, e 90% foram ao clube de campo. Quantos alunos foram ao passeio?
Cálculo $\frac{5}{100} \times 40 = \frac{200}{100} = 2$ $40 - 2 = 38$	Cálculo $\frac{90}{100} \times 340 = \frac{30600}{100} = 306$
Resposta 2 alunos praticam judô, 38 não praticam.	Resposta 306 alunos foram ao passeio.
2. Em um carrinho havia 250 sorvetes. Foram vendidos 20% desses sorvetes. Quantos sobraram?	4. Um trabalhador ganha R\$ 1.500,00. Vai receber 10% de aumento. Quantos reais vai receber de aumento? Qual será seu ordenado depois do aumento?
Cálculo $\frac{20}{100} \times 250 = \frac{5000}{100} = 50$ $250 - 50 = 200$	Cálculo $\frac{10}{100} \times 1500 = \frac{15000}{100} = 150$ $1500,00 + 150,00 = 1650,00$
Resposta Sobraram ainda 200 sorvetes.	Resposta O aumento será de R\$ 150,00 e o ordenado após o aumento será de R\$ 1650,00.

Fonte: Plano de aula do professor 4.

FIGURA 14 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

1. Marcelo tem 275 chaveiros. Felipe tem 187 a mais que Marcelo e Sandro tem 363. Quantos chaveiros têm os três juntos?		
Cálculo		Resposta
275	275	Os três juntos têm 1100 chaveiros.
+ 187	462	
462	+ 363	
	1100	
2. Para pintar um edifício foram gastos 450 litros de tinta verde, 387 litros de tinta marrom e 296 litros de tinta branca. Ao todo, quantos litros de tinta foram gastos?		
Cálculo		Resposta
450		Foram gastos 1133 litros de tinta.
387		
+ 296		
	1133	

Fonte: Plano de aula do professor 4.

Como podemos analisar nas figuras 13 e 14, o livro didático nomeia as atividades apresentadas como problemas, porém adota uma estrutura diferente da aplicabilidade de um problema e se assemelha à exercícios matemáticos que retratam uma ação para ser resolvida, mediante os dados apontados. Nesse sentido, refletimos que, mesmo com a fundamentação teórica do livro didático, as expressões do professor 4 se dissentem da RP e das formações de um problema, conforme falas destacadas: “Na minha opinião o que é mais importante da Matemática é trabalhar com os problemas, sempre priorizei isso” (Quadro 3); “Não vi metodologias de Matemática no meu curso de graduação, essa parte foi superficial. Eu procuro valorizar a experiência do aluno, trazer da vivência dele, além de utilizar material concreto” (Quadro 4); “Eu conheço a RP. Ela tem grande importância no ensino, pois a partir dela podemos ensinar todos os conteúdos” (Quadro 5); “Os problemas são situações que precisam ser resolvidas, trabalho passo a passo do problema” (Quadro 6).

O professor 5 apresenta alguns exemplos do livro didático utilizado pelos alunos em sala de aula para aprender os conteúdos matemáticos.

FIGURA 15 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

2. Veja os preços promocionais de uma loja e resolva as questões no caderno.

"superofertas"

BICICLETA
 PREÇO À VISTA R\$ **149,90**
 OU 6 x IGUAIS EM UM TOTAL DE
 R\$ **172,68**

APARELHO DE SOM
 PREÇO À VISTA R\$ **299,00**
 ou 9 VEZES DE R\$ **42,76**

a) Qual é o preço a prazo do aparelho de som? E o preço à vista?
 b) Qual é a diferença entre o preço à vista e o preço a prazo do aparelho de som?
 c) Qual é o valor de cada prestação da bicicleta?
 d) Qual é o preço à vista da bicicleta? E o preço a prazo?
 e) Qual é a diferença entre o preço à vista e o preço a prazo da bicicleta?
 f) Quanto uma pessoa gastaria se comprasse esses dois produtos à vista?
 g) Se essa pessoa fosse pagar à vista esses dois produtos, com cinco notas de R\$ 100,00, quanto ela iria receber de troco?
 h) Quanto uma pessoa pagaria por mês se comprasse o aparelho de som e a bicicleta a prazo?

Fonte: Plano de aula do professor 5.

FIGURA 16 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

1. Resolva os problemas a seguir registrando todos os cálculos e respostas de forma clara e completa.

a) Joana devia R\$ 225,00 para Gustavo. Foram juntos ao supermercado e Joana pagou R\$ 120,00 por um gasto de Gustavo, que não tinha levado dinheiro. Agora querem acertar suas dívidas. Quem deve pagar a quem? Quanto?

b) Tenho R\$ 280,00 no banco e R\$ 150,00 na carteira. Tirei R\$ 100,00 do banco, paguei uma conta de R\$ 39,00 e guardei o troco na carteira. Agora quero saber se estou com mais dinheiro no banco ou na carteira, e quanto a mais.

c) Bárbara trabalha organizando festas. Em janeiro ela organizou 3 festas para adultos, recebendo R\$ 850,00 por festa. Em fevereiro ela organizou 4 festas para crianças, recebendo R\$ 650,00 por festa. Em que mês ela recebeu menos? Quanto a menos?

d) Felipe ganha R\$ 50,00 por mês digitando trabalhos escolares. Seu amigo André ganha R\$ 12,50 por semana. Quem ganha mais em dois meses? Quanto a mais? Considere o mês com 4 semanas.




Fonte: Plano de aula do professor 5.

Nas figuras 15 e 16, podemos observar algumas atividades, nomeadas de problemas matemáticos, para trabalhar os conteúdos com os alunos. Mesmo sendo caracterizadas enquanto problemas, é possível identificar as características de exercícios matemáticos. O professor 5 afirma que utiliza a RP como uma metodologia e como uma estratégia, entretanto, o material didático vem de encontro com outra abordagem. Nas falas do professor, de forma subjetiva, notamos algumas características que se relacionam com os exemplos apresentados: “Trabalho com várias metodologias: jogos, material concreto, problemas, tudo voltado à realidade dos alunos” (Quadro 4); “Conheço a RP como uma estratégia e como uma metodologia” (Quadro 5); “Sempre que eu introduzo a matéria eu coloco uma regrinha no quadro, por exemplo quando eu ensino área e altura. Mas tem problemas que não tem regrinha, precisa é de interpretação. Eles sempre perguntam: ‘Professora, qual conta tenho que fazer?’” (Quadro 6).

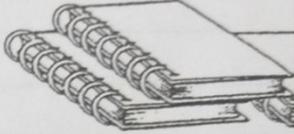
O professor 6 dispõe alguns exemplos utilizados no plano de aula:

FIGURA 17 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Problemas:		
a) Jean comprou 148 pacotes de figurinhas. Cada pacote tem 8 figurinhas. Quantas figurinhas ele comprou?		
Sentença Matemática	Operação	Resposta:
b) Júlia tinha 117 lápis. Ela perdeu 45 lápis e o restante distribuiu entre seus 9 primos. Quantos lápis cada primo de Júlia ganhou?		
Sentença Matemática	Operação	Resposta:
c) Pedro entrega 105 cartas por dia. Quantas cartas ele entrega em 6 dias?		
Sentença Matemática	Operação	Resposta:
d) João trabalha numa fábrica de brinquedos. Ele fabrica 135 ioiôs por dia. Quantos ioiôs ele fabrica em uma semana?		
Sentença Matemática	Operação	Resposta:

Fonte: Plano de aula do professor 6.

FIGURA 18 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

2. Um comerciante comprou 323 cadernos de uma fábrica e pagou R\$ 9,50 em cada um. Ele irá revender cada caderno pelo preço final de R\$ 15,00.	
a) Quanto o comerciante pagou por todos os cadernos? _____	
b) Quanto ele lucrará com a venda de cada caderno? _____	
c) Quanto ele lucrará com a venda de todos os cadernos? _____	

Fonte: Plano de aula do professor 6.

FIGURA 19 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

1. Dos 4.165 livros expostos na livraria do meu bairro, 236 foram vendidos no sábado pela manhã, 325 no sábado à tarde e 536 no domingo. Quantos livros foram vendidos durante o final de semana? Quantos livros ainda restam?

2. Comprei 6 camisetas a R\$ 16,00 cada uma, 4 calças por R\$ 65,00 cada e 8 pares de meia por R\$ 3,50 cada. Fiz o pagamento com 8 notas de R\$ 50,00.

a) Quanto gastei no total?
b) E quanto recebi de troco?

3. O salário de Horácio é de R\$ 2.270,00, já com os descontos de impostos. Ele paga R\$ 560,00 de aluguel, R\$ 120,00 de condomínio e R\$ 135,00 de convênio médico. Quanto sobra do salário de Horácio para as demais despesas do mês?

Fonte: Plano de aula do professor 6.

O Professor 6 utiliza exercícios matemáticos, como podemos observar nas figuras 17, 18 e 19. Nas falas do professor: “Eu utilizo mais a aula expositiva, trago muitos exemplos, materiais concretos, dentro da possibilidade e, depois trago atividades variadas” (Quadro 4); “Conheço a RP. Quando eu proponho os problemas, primeiro eu faço a leitura com eles, geralmente eu vejo que ninguém entendeu, aí eu trabalho passo a passo do problema, interpretando até eles entenderem” (Quadro 5); “Para trabalhar os desafios matemáticos, faço junto com os alunos” (Quadro 6). Juntamente com os exemplos, analisamos que ele descreve a utilização de exercícios matemáticos (desafios, atividades variadas) como forma de abordar os conteúdos matemáticos.

Nas figuras 20, 21 e 22, exploramos os exemplos disponibilizados pelo professor 7:

FIGURA 20 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

<p>Um garoto completou 1960 bolinhas de gude em sua coleção. Esse número é composto por</p> <p>(A) 1 unidade de milhar, 9 dezenas e 6 unidades.</p> <p>(B) 1 unidade de milhar, 9 centenas e 6 dezenas.</p> <p>(C) 1 unidade de milhar, 60 unidades.</p> <p>(D) 1 unidade de milhar, 90 unidades.</p>	<p>Gilda comprou copos descartáveis de 200 mililitros, para servir refrigerantes, em sua festa de aniversário. Quantos copos ela encherá com 1 litro de refrigerante?</p> <p>(A) 3</p> <p>(B) 5</p> <p>(C) 7</p> <p>(D) 9</p>
<p>07 IT_033226</p> <p>A professora de João pediu para ele decompor um número e ele fez da seguinte forma: $4 \times 1000 + 3 \times 10 + 5 \times 1$ Qual foi o número pedido?</p> <p>(A) 4035</p> <p>(B) 4305</p> <p>(C) 5034</p> <p>(D) 5304</p>	<p>10 IT_034022</p> <p>Num pacote de balas contendo 10 unidades, o peso líquido é de 49 gramas. Em 5 pacotes teremos quantos gramas?</p> <p>(A) 59</p> <p>(B) 64</p> <p>(C) 245</p> <p>(D) 295</p>

Fonte: Plano de aula do professor 7.

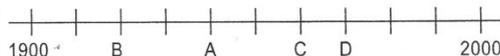
FIGURA 21 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Uma bióloga que estuda as características gerais dos seres vivos, passou um período observando baleias em alto-mar: de 5 de julho a 5 de dezembro. Baseando-se na sequência dos meses do ano, quantos meses a bióloga ficou em alto-mar estudando o comportamento das baleias?

- (A) 2 meses.
- (B) 3 meses.
- (C) 5 meses.
- (D) 6 meses.

Fonte: Plano de aula do professor 7.

Uma professora da 4ª série pediu que uma aluna marcassem numa linha do tempo o ano de 1940.

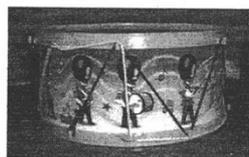


Que ponto a aluna deve marcar para acertar a tarefa pedida?

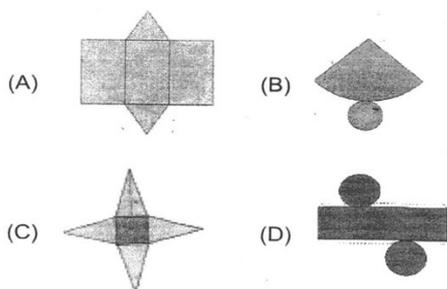
- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

FIGURA 22 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Observe o bumbo que Beto gosta de tocar. Ele tem a forma de um cilindro.

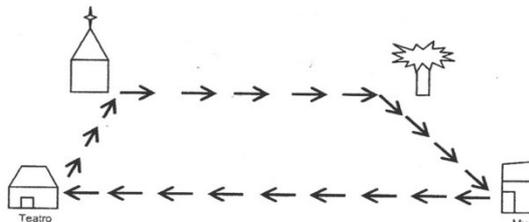


Qual é o molde do cilindro?



Fonte: Plano de aula do professor 7.

Chegando a uma cidade, Fabiano visitou a igreja local. De lá, ele se dirigiu à pracinha, visitando em seguida o museu e o teatro, retornando finalmente para a igreja. Ao fazer o mapa do seu percurso, Fabiano descobriu que formava um quadrilátero com dois lados paralelos e quatro ângulos diferentes.



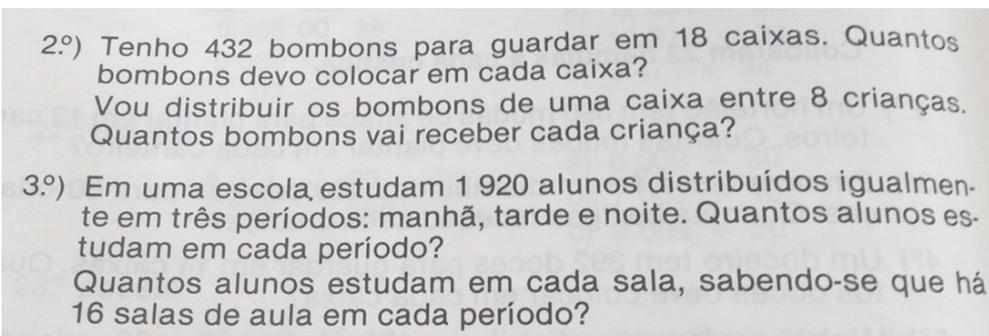
O quadrilátero que representa o percurso de Fabiano é um

- (A) quadrado.
- (B) losango.
- (C) trapézio.
- (D) retângulo.

Nas afirmações do professor e na análise dos exemplos disponibilizados, identificamos a presença de exercícios matemáticos em suas aulas. Em suas falas, o professor registra que conhece a RP e propõe problemas matemáticos. Para, isso utiliza atividades xerocadas: “Primeiro eu passo atividade e utilizo material concreto para depois focar no papel, para não ficar vago. Cada conteúdo eu organizo de uma forma. Uso mais xerox para conter a indisciplina” (Quadro 4); “Trabalho com a RP. Passo problemas, mas aí vou trabalhando por partes” (Quadro 5).

O professor 8 optou por não disponibilizar exemplos de problemas matemáticos.

O professor 9 fornece exemplos do livro didático para ilustrar as atividades desenvolvidas em sala de aula:

FIGURA 23 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Fonte: Plano de aula do professor 9.

FIGURA 24 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

2º). Em uma escola há 14 salas de aula com 38 alunos em cada sala. Quantos alunos estudam nesta escola? Quanto alunos estão na 3ª série, sabendo que há três salas de 3ª série?

3º). Um feirante tinha 15 caixas com 48 laranjas em cada caixa. Já vendeu 9 caixas. Quantas laranjas tinha para vender? Quantas laranjas já foram vendidas?

4º). Uma bordadeira leva 3 dias para bordar uma toalha, trabalhando 6 horas por dia. Quantas horas de trabalho gastará para bordar 8 toalhas?

5º) 3 salões de um clube foram enfeitados com rosas. Quantas rosas foram gastas ao todo, sabendo-se que para enfeitar um salão foram necessárias 14 dúzias de rosas?

Fonte: Plano de aula do professor 9.

FIGURA 25 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

2º). Uma hortelã tem 390 mudas de alface para plantar em 13 canteiros. Quantas mudas deve plantar em cada canteiro?

3º). Em uma festa foram distribuídas 180 bexigas para 60 crianças. Quantas bexigas recebeu cada criança?

4º). Um doceiro tem 392 doces para guardar em 14 caixas. Quantos doces deve colocar em cada caixa?

5º). Minha professora distribuiu 128 lápis entre 32 crianças. Quantos lápis deu a cada criança?

6º). Hélio comprou 516 bolinhas de gude. Vai repartir com 43 crianças. Quantas bolinhas cada criança vai receber?

Fonte: Plano de aula do professor 9.

Nas figuras 23, 24 e 25, constam as atividades advindas de um livro didático de Matemática, com características de exercícios. Nas afirmações do professor 9, observamos que ele não conhece a RP e utiliza atividades aleatórias para trabalhar os conteúdos matemáticos, com suporte do livro didático. Podemos comprovar nas expressões em destaque: “Para o desenvolvimento do trabalho com os conteúdos matemáticos utilizo o livro didático, atividades extras e banco de dados de avaliações externas” (Quadro 3); “Utilizo muito o livro didático, pois não podemos deixar de trabalhá-lo, mas também não podemos ficar apegadas só nisso, temos que utilizar todos os recursos disponíveis que nós temos” (Quadro 4); “Não conheço a RP. Utilizo os problemas do livro didático e dos acontecimentos do cotidiano” (Quadro 5).

O professor 10 apresentou alguns exemplos, nas figuras 26, 27 e 28, que estão em seu plano de aula, mas destaca que também se fundamenta nas avaliações externas da Educação Básica.

FIGURA 26 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

1. Pedro comprou um automóvel da seguinte maneira: deu R\$ 4.550,00 de entrada, e o restante irá pagar em 24 parcelas de R\$ 1.327,60. Quanto custou o automóvel?



2. Julieta comprou uma bicicleta por R\$ 648,00 e irá pagá-la em 6 prestações de igual valor. De quanto será o preço de cada prestação?



3. Carlos comprou um tênis no valor de R\$ 258,00. Como pagou à vista, o vendedor concedeu um desconto de R\$ 12,90. Quanto o tênis custou para Carlos?



Fonte: Plano de aula do professor 10.

FIGURA 27 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

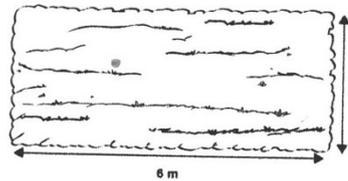
1. João alugou uma sala comercial com formato quadrado de 4 m x 4 m.

a) Qual o tamanho da sala em m^2 (metros quadrados)?

b) João revestirá o chão da sala com carpete. De quantos metros de carpete ele precisará?

c) Sabendo que o metro quadrado do carpete custa R\$ 30,00, quanto João gastará?

2. Calcule a área de um terreno retangular sabendo que seu comprimento é de 6 m x 3 m.



Fonte: Plano de aula do professor 10.

FIGURA 28 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

1. Um lojista comprou várias bolas com custo individual de R\$ 12,00 e as vendeu com lucro de 25%. Qual é o preço de venda da bola?

2. A Loja Calça Bem vende o par de chuteira por R\$ 113,00. Devido a uma promoção relâmpago, a loja está concedendo 20% de desconto. Qual será o preço da chuteira durante a promoção?

3. Joaquim comprou uma calculadora científica por R\$ 48,00. Alguns meses depois, vendeu-a por um valor 22% menor do que pagou. Por quanto ele vendeu a calculadora?

Fonte: Plano de aula do professor 10.

Identificamos que o professor 10 utiliza exercícios matemáticos em suas aulas. Nas falas e nos exemplos, constatamos que o participante tem consciência da RP, porém, nas aplicações, são priorizadas atividades aleatórias, por meio da lousa, folhas xerocadas, questões das avaliações externas e o livro didático. Nas frases em ênfase, notamos as características das práticas em sala de aula: “Nas aulas utilizo a explicação, o quadro, atividades, planificação” (Quadro 4); “A RP é resolver o que é pedido, é desenvolvida por atividades que levem os alunos a chegarem ao resultado final, obedecendo os diferentes caminhos que levam o resultado final” (Quadro 5).

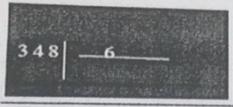
O professor 11 não apresentou materiais didáticos.

O professor 12 disponibilizou uma prova diagnóstica realizada pelos alunos, que representa as atividades que são desenvolvidas em sala aula. Na figura 29, está a seleção de algumas questões:

FIGURA 29 - MATERIAL UTILIZADO PARA TRABALHAR PROBLEMAS

Questão 19

Teresinha e Sílvia fizeram as tarefas de casa juntas. Uma das questões resolvidas é a que está no quadro. A resposta correta é:



A resposta correta é

(A) 46.
(B) 48.
(C) 56.
 (D) 58.

Questão 20

A professora Flávia pediu para seus alunos calcularem o resultado desta operação.

O resultado da operação $8\ 426 - 973$ é

(A) 7453.
(B) 7499.
(C) 8359.
(D) 8393.

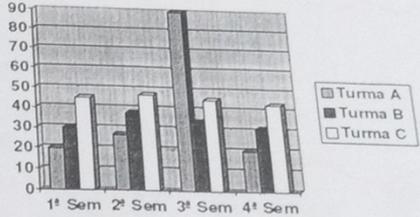
Questão 21

Renata comprou uma torta de coco e uma torta de chocolate. João comeu $\frac{1}{5}$ da torta de coco e Pedro comeu $\frac{2}{10}$ da torta de chocolate. Podemos afirmar que:

(A) João e Pedro comeram a mesma quantidade da torta.
(B) Pedro comeu 1 pedaço a mais que João.
(C) João comeu 5 pedaços a menos que Pedro.
(D) Pedro comeu menos torta que João.

Questão 23

Os alunos de uma escola participaram de uma campanha solidária para arrecadar roupas, mantimentos e água potável para os desabrigados das enchentes no Nordeste. Observe o gráfico.



A semana em que a turma A conseguiu arrecadar mais de 60 itens, foi a

(A) 1ª semana.
(B) 2ª semana.
 (C) 3ª semana.
(D) 4ª semana.

Questão 24

Calcule as expressões e marque a alternativa correta dos resultados obtidos:

1) $3 \times 75 + 3 \times 25$
2) $5 \times 97 + 5 \times 3$
3) $12 + 16 : 8 \times 3 - 5$

(A) 300, 500 e 13
(B) 200, 425 e 18
(C) 400, 380 e 21
(D) 500, 490 e 16

Fonte: Plano de aula do professor 12.

Na coleta de dados do professor 12, observamos que ele tem clareza do significado de um problema matemático e possui fundamentação teórica quanto ao trabalho com as metodologias. É visível que ele desenvolve aulas diversificadas para ensinar os conteúdos matemáticos. Apesar dos exemplos apresentados possuírem características predominantes de exercícios matemáticos, analisamos sua consistência sobre a RP e sobre a aplicação de problemas. Destacamos algumas falas que nos remetem a essa verificação: “O trabalho com os conteúdos matemáticos se dá de forma diversificada, onde trabalho com livro didático, jogos, dinâmicas, resoluções de problemas, em especial, os problemas da OBMEP” (Quadro 3); “Geralmente, começo um assunto com um desafio matemático e a partir dele uso as outras metodologias para desenvolver a matéria” (Quadro 4); “Conheço a RP, dentro do que eu estou capacitada. Gosto de trabalhar problemas orais e também propor que os alunos criem os problemas, de forma escrita e oral” (Quadro 5); “Acredito que a aprendizagem a partir dos problemas é um complemento com as outras metodologias” (Quadro 6). Ainda que com algumas divergências na sistematização da RP, percebemos que o participante tem consciência da extensão de um problema matemático.

Diante da análise dos dados coletados a partir dos questionários, entrevistas e materiais didáticos, constatamos que as concepções dos professores e os exemplos disponibilizados, caracterizam, em sua maioria, a prática de exercícios matemáticos quando se referem a problemas. O ensino dos conteúdos matemáticos está ligado à abordagem prática dos conceitos, por meio de materiais concretos, exercícios, jogos, entre outros e, posteriormente, o trabalho para compressão teórica dos conteúdos.

Baseado nos estudos de Marco e Moura (2016), a partir da análise das concepções, da descrição dos planejamentos e dos materiais pedagógicos disponibilizados é possível identificar que os professores não se sentem em condições de serem autores de suas aulas. Nas análises percebe-se que os professores não possuem autonomia para atuarem enquanto protagonistas das atividades de ensino, se apoiam em estruturas já existente e utilizam exercícios desconexos com a realidade. (MARCO; MOURA, 2016).

Depois de realizar análises detalhadas das concepções dos participantes da pesquisa referentes à RP, será sistematizado, de maneira geral, os resultados da pesquisa de campo. A trajetória pessoal, acadêmica e profissional dos professores nos revelam que a maioria realizou seus cursos de graduação em faculdades privadas, que já atuam a mais de 10 (dez) anos no ensino, que nem todos possuem especializações e aqueles que se aperfeiçoaram escolheram áreas contrárias à atuação. Como já sinalizamos, a formação continuada é uma questão a ser pensada e um fator diferencial na carreira docente, por ser o divisor de águas entre práticas

passadas e inovações, por possibilitar, ao profissional, rever sua prática pedagógica e aperfeiçoar as metodologias de ensino. Nos relatos do início da trajetória educacional, identificamos expressões de satisfação em ser professor, entretanto, as dificuldades e os desprazeres aparecem evidentes e se apresentam enquanto um empecilho para novas especializações.

Nas concepções dos professores sobre a Matemática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, encontramos um fator comum entre a maioria deles: iniciar o ensino a partir de aplicações práticas com materiais concretos e, entre outras constatações, focar na interdisciplinaridade e no estudo dos conteúdos para transmitir aos alunos. A abordagem dos conteúdos pela via prática nos causa preocupação quanto ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, pois estamos buscando pela aprendizagem científica dos conteúdos para, posteriormente, efetivá-la em ações concretas. Fundamentados nos estudos realizados ao longo dessa pesquisa, nos atentamos pela necessidade de executar o movimento do abstrato ao concreto, visto que a compressão dos conteúdos antecede a sua aplicabilidade. Como iremos resolver alguma atividade sem o entendimento inicial dos conceitos? Ou melhor, como podemos traçar caminhos de resolução sem ter sistematizado a ideia de como fazê-lo? Diante das concepções dos professores, verificamos que seus planejamentos priorizam o movimento da aplicação prática dos conteúdos matemáticos, por acreditar no melhor entendimento dos escolares e por distanciando de conceitos abstratos.

Com as concepções dos professores sobre as metodologias no trabalho com a Matemática, mais uma vez identificamos a predominância do material concreto e o distanciamento do que são metodologias de ensino. Grande parte dos professores denominam atividades diversificadas, problemas esporádicos, exercícios como metodologias. Entretanto, a metodologia vai além de recursos e/ou estratégias, elas representam caminhos de planejamentos que oferecem, aos profissionais, condições de atender o perfil dos alunos e propor propostas científicas.

Entre os participantes da pesquisa, 10 (dez) afirmam, em suas concepções, conhecerem e trabalharem com a RP. Constatamos que os professores utilizam a RP no sentido de exercícios de fixação ou para introdução de algum conteúdo, divergindo de uma estrutura metodológica e do resolver problemas. Consideramos que a RP, ao ser utilizada enquanto uma metodologia, pode desenvolver um processo de ensino-aprendizagem consistente, associada à teoria de Davydov.

E, com a análise das concepções dos professores sobre o trabalho com os problemas, juntamente com exemplos coletados nos planos de aulas, confirmamos que a maioria dos

participantes da pesquisa propõem exercícios/situações problema/desafios nas aulas de Matemática, o que distancia do trabalho com problemas e, conseqüentemente, da metodologia da RP.

Com as constatações e identificação das concepções dos professores pesquisados, ao longo da seção de análise dos dados, delineamos uma reflexão fundamentada na perspectiva de Davydov sobre as contribuições de um problema para a apropriação dos conceitos e formação do pensamento teórico.

O ensino dos conteúdos matemáticos, baseado nos estudos de Davydov (1988), se inicia com a proposição e compreensão teórica dos conceitos, para que o aluno alcance a apropriação dos conceitos e comece a formar o pensamento teórico para, em seguida, ser possível resolver situações práticas, fundamentadas nas construções teórico-científicas.

Após iniciar o aprendizado teórico dos conteúdos, o trabalho com problemas desperta, nos escolares, a necessidade de investigar as situações propostas para planejar sua resolução. Para isso, Davydov (1988) propõe que, em um problema, sejam abordadas: situações que instiguem as crianças a necessidade de compreender os conceitos teóricos do objeto estudado; a construção de modelos para estudar as propriedades do objeto de estudo; a análise minuciosa dos dados do objeto que compõem o problema a partir do estudo realizado resolver o problema; depois de iniciar a resolução do problema, a verificação da necessidade de modificação das formas de resolução; e, para finalizar, a avaliação do procedimento geral de solução do problema, se o resultado das ações de aprendizagem corresponde, ou não, a assimilação dos conceitos.

Para uma estruturação minuciosa dessas ideias e também para uma proposta baseada na teoria de Davydov, a próxima seção sistematizará o movimento do abstrato para o concreto no ensino dos conteúdos matemáticos e a formação do pensamento teórico.

6 DAVYDOV E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA BASEADO EM PROBLEMAS

Mediante a construção metodológica da seção 2, os caminhos teóricos da seção 3 e 4, e da análise dos dados realizada na seção 5, nesta seção pretende-se apresentar e discutir uma proposta para trabalhar os conteúdos matemáticos utilizando a RP, alicerçado à teoria de Davydov. Baseando-se na atividade de estudo de Davydov e em seus trabalhos referenciando a Matemática, pretende-se apresentar as contribuições acerca da nossa realidade de trabalho educacional para os professores que ensinam Matemática.

6.1 O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO X PENSAMENTO EMPÍRICO

Para introduzir esta seção, é importante ressaltar que a proposição para refletir sobre o pensamento teórico X pensamento empírico e, posteriormente, sobre o movimento de ascensão do abstrato ao concreto na abordagem dos conteúdos matemáticos, vem ao encontro com o resultado da análise dos dados expostos na seção 5.

Os dados nos revelaram discussões sobre: a trajetória pessoal, trajetória acadêmica e trajetória profissional dos professores; concepções dos professores sobre a Matemática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos; concepções dos professores sobre as metodologias para desenvolver o trabalho com a Matemática; concepções dos professores sobre a RP; concepções dos professores sobre o trabalho com problemas; exemplos e demonstrações de problemas utilizados pelos professores para ensinar os conteúdos matemáticos.

As informações obtidas pelos questionários e entrevistas nos trazem características do trabalho dos professores com a Matemática, suas abordagens frente ao processo de ensino-aprendizagem, pistas de como introduzem um conteúdo novo, a compreensão e a utilização das metodologias, em específico a RP, e o emprego dos problemas nas aulas de Matemática.

Identificamos que a maioria dos professores inicia a introdução dos conceitos matemáticos com os materiais concretos e/ou atividades diversificadas, valorizando a observação e os movimentos sensoriais dos estudantes. Nessa forma de planejamento, os alunos estão desenvolvendo o pensamento empírico, visualizando apenas as características aparentes do conteúdo. Além disso, nesse entendimento, o trabalho do professor baseia-se do concreto ao abstrato e, a priori, parte para o concreto com objetos e atividades para a, posteriori, entrar com os conceitos.

A estruturação das metodologias de ensino são elementos de organização e execução dos conteúdos, possibilitando caminhos para desenvolver o pensamento teórico dos escolares a partir da compreensão dos conceitos. Entretanto, a maioria dos professores sinaliza a sistematização de estratégias de ensino e problemas/atividades esporádicos. As metodologias são recursos que elucidam os movimentos do processo de ensino-aprendizagem e viabilizam ações para o professor. “A aprendizagem de um conteúdo novo, com a adoção de uma metodologia diferente, requer um trabalho adicional que modifique o cotidiano das crianças. Além disso, para aprender, de acordo com a nova metodologia, os professores devem ser formados” (DAVYDOV, 1991, tradução MISCHCHENKO, 2019, p. 236).

Os problemas, quando abordados em contextos metodológicos baseados na RP e antecedidos de explicações dos conteúdos matemáticos propostos, atuam enquanto momentos concretos e na sistemática dos conceitos, favorecendo a formação do pensamento teórico do aluno. Nos dados dos participantes da pesquisa, percebemos que, quando os problemas são utilizados, caracterizam atividades aleatórias no sentido de exercícios e simbolizam a introdução dos conteúdos. Nessa análise, também percebemos o incentivo à formação do pensamento empírico.

Diante das constatações na análise das concepções dos professores, propomos uma organização didática para os conteúdos matemáticos baseada na RP, em consonância com a perspectiva de Davydov. Essa proposta vem ao encontro com uma estrutura que prime pelo pensamento teórico a partir do movimento de ascensão do abstrato ao concreto. Para isso, inicialmente, trataremos das condições e da formação do pensamento teórico e do pensamento empírico.

O desenvolvimento do pensamento teórico é marcado por representações históricas que se diferem, ao longo dos tempos, em suas características e peculiaridades das sociedades, marcando o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de acordo com as necessidades do momento, que vem conduzir as variações da abordagem dos conteúdos. Sua principal caracterização abrange um caráter científico e a compreensão dos objetos de estudo.

Davydov (1988) ressalta que cada época traz formas eminentes de compreensão e desenvolvimento do processo de ensino devido a diversidade das capacidades e hábitos culturais dos estudantes, que tendem a traçar um caminho de buscas teóricas e descobertas de seu tempo. Esses aspectos marcam a estrutura do ensino na apropriação dos conteúdos e no desenvolvimento do sujeito.

O trabalho com a atividade de estudo, na teoria de Davydov, traz a superação do pensamento empírico pelo pensamento teórico, pelo qual o sujeito que aprende constrói os

elementos essenciais para direcionar-se de forma autônoma na informação científica e também em outras.

Davydov (1988) esclarece que:

O termo “pensamento teórico” não deve ser associado ao pensamento “abstrato” que se apoia em raciocínios verbais. A essência do pensamento teórico consiste de um procedimento especial que o homem enfoca a compreensão das coisas e dos acontecimentos pela análise das condições de sua origem e desenvolvimento (DAVYDOV, 1988, p. 6, tradução nossa, grifos do autor).

Essa forma de entendimento do pensamento teórico valoriza o conteúdo científico do conhecimento e atua mediante o sentido das ações, uma vez que origina a forma de compreensão dos dados da realidade e a forma pela qual o sujeito atuará nas atividades vivenciadas.

Nos estudos de Davydov e Márkova (1987),

(...) o pensamento teórico surge quando desde o começo do estudo de um ou outro objeto (ou uma de suas partes importantes) se demonstra às crianças a necessidade de estruturar e assimilar justamente o procedimento geral de orientação em determinada área, o procedimento geral de solução de grandes tarefas. Então, muitas habilidades e hábitos particulares e práticos se formam sobre uma base generalizadora, teórica. Graças a isso, os estudantes aprendem gradualmente a buscar, em primeiro lugar, frente a um problema particular, o princípio geral de solução de problemas semelhantes, dirigindo-se a diferentes fontes de conhecimentos para identificar este princípio, preocupar-se com a autodidática etc (DAVYDOV; MÁRKOVA, 1987, tradução BARBOSA, 2019, p. 202).

As especificidades do pensamento teórico conduzem os escolares para uma formação integral, no sentido de compreender as aplicabilidades teóricas, científicas e práticas dos objetos de estudo, com o objetivo de esgotar as possibilidades de relações e, com isso, preparar os envolvidos para resolver problemas diversos.

O pensamento teórico busca uma natureza cognoscitiva que impulse o sujeito a desenvolver suas estruturas mentais nas experiências concretas do processo educativo. A formação do pensamento advém da compreensão da essência dos conteúdos estudados, que forma sua base científica. Assim, o pensamento teórico opera com conceitos e atinge seu ápice quando o sujeito se apropria dos conteúdos e utiliza-os para resolver as situações problema da realidade concreta. “O conceito aparece como a forma de atividade mental por meio da qual se reproduz o objeto idealizado e o sistema de suas relações, que em sua unidade refletem a universalidade ou a essência do movimento do objeto material” (DAVYDOV, 1988, p. 128).

Para Davydov (1988, p. 128), “Ter um conceito sobre um objeto significa saber reproduzir mentalmente seu conteúdo, construí-lo” e, quando isso acontece, o pensamento teórico está formado e fundamentado na base científica, visto que se descobre a essência do objeto. A transformação dos conceitos e sua utilização na realidade concreta simboliza a formação do pensamento teórico que resulta na aprendizagem e na apropriação de conhecimentos.

Os conceitos são compreendidos conforme sua formação histórica e manifestação na sociedade para resolver as situações emergentes. Davydov (1988) explica que:

Os conceitos historicamente formados na sociedade existem objetivamente nas formas da atividade humana e em seus resultados, ou seja, nos objetos criados de maneira racional. As pessoas individualmente (sobretudo as crianças) os captam e os assimilam antes de aprenderem a atuar com suas manifestações empíricas particulares. O indivíduo deve atuar e produzir as coisas segundo os conceitos que, como normas, já existem anteriormente na sociedade, ele não os cria, e sim os capta, apropria-se deles. (DAVYDOV, 1988, p. 130).

Essa apropriação dos conceitos marca o pensamento teórico dos escolares, tornando-os capazes de dominar as situações e planejar maneiras de resolvê-las, utilizando suas construções cognitivas. O conhecimento da essência do objeto torna o sujeito consciente de suas ações e o faz organizar sua atuação na realidade concreta mediante ações lógicas, coerentes e de sentido.

O pensamento teórico e o conceito estão em permanente ligação, devem reunir as características distintas, divergentes, e identificar sua influência em um todo. A unidade de sentido está na relação entre os conceitos, que afasta a fragmentação do “conhecimento” e se constrói na correspondência objetiva do geral para o particular. Nesse sentido, a formação do pensamento teórico se constitui sobre a base do ensino dos conceitos científicos e das ações mentais, um pensamento criador que promove, nos alunos, as capacidades de investigação, análise e reflexão.

A formação do pensamento teórico determina no estudante a compreensão do conceito científico. Vygotsky (1997, p. 183, v.2, tradução nossa) elucida que

O desenvolvimento do conceito científico de caráter social ocorre sob as condições do processo de instrução, que constitui uma forma singular de cooperação sistemática do professor com a criança. Durante o desenvolvimento desta cooperação, as funções psíquicas superiores da criança amadurecem com a ajuda e participação do adulto. Na esfera que nos interessa, isso encontra expressão na crescente relatividade do pensamento causal e no fato de que o pensamento científico da criança avança para um certo nível de voluntariedade, um nível que é um produto das condições de ensino. A cooperação singular entre a criança e o adulto é o aspecto crucial do processo

de instrução, juntamente com o conhecimento que é transmitido à criança de acordo com um determinado sistema. (VYGOTSKI, 1997, p. 183, v. 2, tradução nossa).

De acordo com os estudos de Vygotsky (1997), uma das vias para formar o conceito científico é a partir do planejamento das organizações didáticas propostas pelo professor. O trabalho para essas formações habilita o aluno a desenvolver o pensamento teórico, que representa o primeiro elemento para conquistar sua autonomia.

A caracterização efetiva do objeto e sua compreensão constitui uma das funções do pensamento teórico, que tem como objetivo principal elucidar a essência do objeto como lei geral de seu desenvolvimento. Nesse movimento, o pensamento teórico passa por fatos experimentais e cria, em sua estrutura, os meios sensoriais para definir e consolidar esses fatos. Entretanto, essa formação se concretiza em um processo único de estudo (DAVYDOV, 1981).

Esse tipo de pensamento atua por conceitos, compreendendo cada conceito como a estrutura da atividade mental a partir da reprodução do objeto estudado, que, em seu sistema de relações concretas, refletem a universalidade representada pelo objeto. A capacidade mental desenvolvida pelo pensamento teórico opera diretamente na resolução de problemas e torna o sujeito cada vez mais agente de seu processo de desenvolvimento.

Diante da relevância do pensamento teórico, Davydov (1982) enfatiza a necessidade de promover o desenvolvimento desse pensamento por meio da apropriação dos conceitos científicos, na organização da educação escolar e na seleção dos métodos ensino que mediam o movimento conceitual.

As dificuldades de formar o pensamento teórico no decorrer da história revelam várias causas. Mas algumas delas estão na manutenção prolongada do nível empírico de assimilação do conhecimento histórico, característico da escola (DAVYDOV, 1982).

Davydov (1982, p. 237, tradução nossa) relata que: “O pensamento teórico é um tipo de pensamento inteiramente "soberano", transformando os dados sensoriais primários através de operações específicas de análise e abstração (diferentemente do fato comparativo, inerente ao pensamento empírico)”. Um pensamento inerente ao homem contemporâneo, realizado a partir de análises e abstrações. Assim, o pensamento teórico tem seu conteúdo específico, o domínio de conceitos inter-relacionados que formam um sistema integral, distinto dos aspectos inerentes ao pensamento empírico.

A educação escolar tem um papel de destaque na formação do pensamento teórico dos alunos por ser um dos principais espaços, a partir de seus elementos mediadores, a propor planejamentos que trabalhem os conceitos científicos e as relações dos objetos por meio do

processo de ensino-aprendizagem. O pensamento teórico elucidada no sujeito sua consciência frente à análise e resolução de situações problema.

Apesar da consciência das contribuições do pensamento teórico, o pensamento empírico ainda exerce grande influência nos sistemas de ensino, priorizando o aprimoramento da memória sem compreensão dos conceitos. Nas análises de Sousa e Sobrinho (2014, p. 242), os autores afirmam que “Assim como em outros momentos históricos caracterizados por determinado modo de produção, na contemporaneidade, ainda permanece a forte influência do pensamento empírico nos métodos de ensino que se fundamentam as escolas”.

O pensamento empírico advém da atividade sensorial das pessoas, se refere a uma caracterização externa e abstrata do objeto na realidade concreta. Baseia-se em um emaranhado de conceitos, palavras, referentes ao objeto de estudo, que não possuem ligação entre si, com um caráter diretamente empírico (DAVYDOV, 1988).

Segundo Davydov (1988), se a relação que o estudante constitui com o conteúdo é de modo empírico, o pensamento que se desenvolve é o pensamento empírico. A base do pensamento empírico está na observação e na caracterização dos objetos em suas relações, resultando na identificação das propriedades externas do objeto. Pela assimilação do conhecimento empírico, o escolar aprende a realidade como é observada e expressa sua compreensão por meio de palavras que classificam os conceitos aparentes do objeto estudado.

Davydov (1988) esclarece que, no pensamento empírico, os objetos são captados pelos sujeitos em suas diferenças e fixados em seu isolamento, não estabelecendo relações conceituais. É possível alcançar a determinação nos conhecimentos, entretanto, o pensamento, enquanto compreensão, não vai além de uma determinação imóvel e comparação de características externas. O conhecimento racional a partir da separação, da comparação e da abstração produz o conhecimento sobre a identidade abstrata, fixada no conceito.

A principal função do pensamento empírico é classificar objetos e, de acordo com Davydov (1981), esse tipo de pensamento possui duas vias: a via “de baixo para cima” e a via “acima abaixo”. Na primeira, se constrói a abstração do conceito, que, por sua essência, não pode expressar o conteúdo concreto do objeto. Na segunda via, a abstração se reduz em imagens visuais concretas do objeto de estudo, não como uma construção mental, mas como a combinação da caracterização e exemplos concretos que a ilustram.

A constituição do pensamento empírico caracteriza-se enquanto uma relação prática frente às ações cotidianas do estudante. Mesmo dentro das limitações do pensamento empírico, Davydov (1988) destaca propriedades cognoscitivas relevantes quando assegura às pessoas um amplo campo na caracterização dos objetos e suas relações, de forma direta e indireta.

Sousa e Sobrinho (2014, p. 242) refletem que “(...) ao limitar-se a desenvolver o pensamento empírico, a educação escolar se reserva o papel de mera agente reprodutora da ideologia dominante”. Isso se dá pelas particularidades do pensamento empírico, que não desenvolve a apropriação dos conceitos na forma cognitiva e formando um sistema integral.

Diferentemente da estrutura do pensamento empírico, no processo de sua formação, o pensamento teórico é composto pela análise da transformação dos objetos que objetiva a compreensão das relações e vínculos internos das propriedades desses objetos, a fim de encontrar a relação real que organiza o objeto como parte de um sistema.

Os métodos de ensino das séries iniciais ligados à teoria do pensamento empírico pouco contribuem para a formação nos escolares do pensamento teórico. A constatação empírica não possibilita a apropriação do conhecimento “em que” e “por que”, mas sim, formações empíricas sem aprofundamento nas estruturas mentais (DAVYDOV, 1988).

O domínio do pensamento empírico não leva o sujeito a desenvolver formas mais complexas com a realidade, não permite que os objetos sejam designados e discriminados em sua essência. Para Davydov (1988), somente com o desenvolvimento do pensamento teórico é possível analisar os objetos e suas relações para além da observação sensorial.

Na análise de Davydov (1988, p. 131), o pensamento teórico “tem seu conteúdo peculiar, diferente do conteúdo do pensamento empírico; é a área dos fenômenos objetivamente inter-relacionados, que formam um sistema integral”. Enquanto o pensamento teórico trabalha com a apropriação do conceito pela via científica, o pensamento empírico reflete caracterizações externas dos objetos.

A presença do conhecimento fragmentado no pensamento empírico é expressiva, cada objeto possui suas características, porém não é traçada nenhuma relação de sentido entre os conceitos. Essa constituição beneficia a memorização de palavras que definem conceitos soltos a partir das observações sensoriais, na tentativa de resolver situações problema. As dependências internas essenciais que constituem o objeto não podem ser observadas diretamente, sua apropriação é resultado das transformações e experiências advindas da realidade concreta, possíveis de formação apenas no pensamento teórico.

O pensamento empírico vincula-se com um nível de transmissão de conhecimentos que formam, nos escolares, somente procedimentos individuais, resultantes de atividades práticas. A referência cognitiva desse processo são os conhecimentos concretos já subentendidos, no qual as crianças apenas recebem esses conceitos. Essa formação de pensamento propõe para as crianças situações pré-estabelecidas, afastando as possibilidades de apropriação de conhecimentos para entender a essência dos objetos.

Frente às contribuições do pensamento teórico, Miller (2019) aponta que:

Diferentemente do caminho percorrido pelo pensamento empírico, no processo de sua formação, o pensamento teórico é constituído por meio da análise e da decorrente transformação dos objetos que visa à compreensão de como se apresentam as relações e vínculos internos das propriedades desses objetos, no intuito de encontrar a relação real que organiza o objeto como parte de um sistema. (MILHER, 2019, p. 71).

Davydov (1988, p. 133) acentua que a principal diferença entre os conceitos teóricos e as caracterizações gerais “é que nestes conceitos se reproduz o processo de desenvolvimento, de formação do sistema, da integralidade, do concreto, e, só dentro desse processo, se revelam as particularidades e as inter-relações dos objetos singulares”. A base do pensamento teórico está no trabalho produtivo, estando ligada à realidade sensorial e cognitiva do sujeito, que o permite realizar a prática objetiva e recriadora na essência experimental do objeto estudado.

Avaliando as formas de generalização e abstração na formação de conceitos, o pensamento teórico e o pensamento empírico possuem suas construções. Porém, Davydov (1988) explica que o pensamento empírico dificulta a assimilação completa do conteúdo teórico dos conhecimentos, enquanto o pensamento teórico oportuniza, aos estudantes, o caminho para dominar os elementos da cultura teórica.

O pensamento teórico leva o estudante a alcançar o ponto mais alto de suas formações mentais, permitindo-o estabelecer um sistema integral de conceitos e relações que o subsidiem na resolução de situações problema. Esses aspectos trabalham para o desenvolvimento do sujeito e para sua autonomia diante da realidade concreta. O pensamento teórico supera o caráter classificador do pensamento empírico.

A partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o envolvimento dos problemas na compreensão dos conteúdos matemáticos auxilia na superação do pensamento empírico pelo pensamento teórico, desde que os problemas sejam utilizados em uma perspectiva metodológica e atendam ao movimento do abstrato ao concreto. Essa configuração, segundo Davydov (1988), fornece, aos escolares, condições necessárias para se orientarem de forma independente na busca do conhecimento científico.

Visto as contribuições da formação do pensamento teórico no aluno, o trabalho com os conteúdos matemáticos e a proposição de problemas devem ser organizados para desenvolver esse tipo de pensamento, traçando caminhos teóricos e metodológicos para que os alunos alcancem a essência dos objetos e atuem na realidade concreta de forma cada vez mais autônoma. O processo de ensino-aprendizagem necessita substituir o pensamento empírico pelo

pensamento teórico, substituir a memorização por construções de sentido, por um sistema integral de relações entre os objetos de estudo.

Para alcançar o desenvolvimento do pensamento teórico diante dos conteúdos matemáticos, Davydov (1981, 1982, 1988) propõe o movimento de ascensão do abstrato ao concreto, que vem preparar o aluno para apropriar-se dos conceitos e assumir uma postura investigativa que desenvolva esse tipo pensamento. Assim, na próxima discussão, é abordado esse caminho da aprendizagem.

6.2 O MOVIMENTO DE ASCENSÃO DO ABSTRATO AO CONCRETO NA ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

A aprendizagem dos escolares está ligada às competências sociais, culturais e metodológicas, que se vinculam no processo de desenvolvimento dos sujeitos para tornar a apropriação de conhecimentos mais significativa. Para se chegar ao nível de apropriação dos conteúdos, é preciso estabelecer ações metodológicas que irão direcionar os aprendizes até conquistarem sua autonomia.

Segundo Pereira (2017, p. 181), “Para que a criança aprenda é preciso estimular procedimentos essenciais do pensamento e assim, proceder metodologicamente para a inclusão de novos conteúdos diante dos já abstraídos pelo pensamento em seu primeiro nível cognitivo de aprendizagem”. O direcionamento do ensino pode estimular a formação do pensamento e, conseqüentemente, desenvolver as capacidades cognitivas que influenciarão na formação dos conceitos. A medida que o aluno aprimora suas capacidades cognitivas, ele avança para conquistar sua autonomia e direcionar o seu desenvolvimento.

O grande desafio do professor é propor um ensino que estimule o desenvolvimento das habilidades mentais dos escolares, tornando-os pesquisadores para resolver as situações de aprendizagem no meio educacional. A capacidade de resolver problemas externa a utilização de vários conteúdos e exige dos estudantes a formulação de estratégias de ação que delineiem a sua resolução. Todas essas implicações trabalham para a formação do pensamento e para o desenvolvimento das capacidades cognitivas. “Devemos atribuir ao sujeito o potencial de aprender influenciado pela realidade mais próxima de algo que ele produz” (PEREIRA, 2017, p. 182).

Os conteúdos precisam estabelecer relações de sentido entre si e com as competências sociais para que, realmente, aconteça a apropriação dos conceitos pelos estudantes e que essa formação influencie na resolução de situações concretas e propicie a aprendizagem.

A formação do pensamento teórico está ligada ao movimento do abstrato ao concreto. Davydov (1981, 1988) nos explica que o pensamento teórico, em sua proposição de esclarecer a essência do objeto, utiliza, como ponto de partida, os conceitos dados sensorialmente aos estudantes. Essa forma sensorial traz as relações do objeto e liga-se ao processo de conhecimento.

O caminho percorrido pelo pensamento teórico segue a organização do abstrato ao concreto. O abstrato quando, em sua formação, busca a essência do objeto na perspectiva sensorial, abstração inicial do todo, e o concreto estipula o todo desenvolvido, a inter-relação e a unidade de diferentes elementos (DAVYDOV, 1988).

Na inferência da formação do conceito, Miller (2019) contribui afirmando que:

Na dinâmica do desenvolvimento do conceito estão as outras ações de estudo pelas quais o estudante chega à compreensão do sistema de relações que caracteriza o objeto de estudo em sua totalidade, em sua integridade, em sua concreticidade, como um sistema de interconexões que se expressa no correspondente conceito. (MILLER, 2019, p. 89).

Essa formação do conceito, abordando as extensões mencionadas pela autora, somente se concretiza pela via do pensamento teórico. A elaboração do conceito depende das ações de estudo, das análises, das reflexões e das estruturas cognitivas para compreender a essência dos objetos e, conseqüentemente, ultrapassar o pensamento empírico.

Para Davydov (1988), primeiro os estudantes devem aprender as características gerais e essenciais do objeto, apoiados na ciência como um método geral de análise e solução de problemas, envolvendo os conteúdos estudados. Em seguida, os estudantes serão estimulados a resolver tarefas concretas compreendendo a articulação entre o abstrato e o concreto. “Dominar um conceito supõe dominar a totalidade do conhecimento sobre os objetos aos quais o dado conceito se refere. Quanto mais nos aproximamos, melhor dominamos o conceito dado” (DAVYDOV, 1982, p. 31, tradução nossa). Esse domínio nos leva a atuação do abstrato ao concreto.

Assim como Vygotsky, Davydov acreditava que a aprendizagem não representa propriamente o desenvolvimento do sujeito, entretanto, se for direcionada, promove o desenvolvimento das atividades mentais e da essência humana.

Segundo Rosa e Hobold (2016),

Vários problemas que muitos professores encontram no processo de ensino e aprendizagem de Matemática são decorrentes da falta de compreensão e apropriação teórica de conceitos essenciais, como adição, subtração,

multiplicação, tabuada, resolução de problemas, divisão, equações, entre outros. (ROSA; HOBOLD, 2016, p. 144).

A organização do processo de ensino-aprendizagem, de acordo com as pesquisas atuais, incluindo a coleta de dados deste trabalho, centra sua proposta de assimilação dos conteúdos a partir de situações concretas, onde cada conceito é trabalhado individualmente. Ao caminhar por esse campo, atinge-se a formação do conceito em sua forma empírica, superficial, sem fundamentação científica e histórica. Na visão de Davydov (1982), essa estrutura objetiva desenvolver, nas crianças, generalizações e conceitos empíricos.

O movimento do abstrato para o concreto, na proposição davydoviana, vem para superar o pensamento empírico, propondo o desenvolvimento do pensamento teórico e a apropriação dos conceitos. Nas explicações de Davydov (1982), o concreto objetivo é entendido como o objeto perceptível sensorial e, o abstrato, as propriedades gerais e similares de um conjunto de objetos mentalmente separadas. As etapas do abstrato e do concreto reproduzem, respectivamente, o primeiro contato e o domínio de um conceito.

A ascensão do abstrato ao concreto, num movimento intenso, culmina na transformação dos escolares desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, aguçando o desenvolvimento psíquico e as atuações autônomas.

Nos estudos de Rosa e Hobold (2016, p. 147), o concreto e abstrato estão em constante relação: “Por exemplo, o concreto, em determinado momento do processo de cognição, transforma-se em abstrato e vice-versa. Essa transformação é marcada por um processo de redução-ascensão, e apresenta-se como estágio de superação em relação ao inicial”.

O abstrato e o concreto se completam, transformando o conteúdo **estudo** em conhecimento assimilado pelo sujeito. As abstrações são necessárias, elas permitem destacar as classes de objetos e realizar sua classificação, sendo inteiramente necessárias para alcançar a realidade concreta do objeto a posteriori, sistematizando as etapas do pensamento teórico e a apropriação científica dos conceitos (DAVYDOV, 1982).

O abstrato e o concreto representam a essência do conhecimento mediante sua fundamentação científica, em que, inicialmente, a abstração trabalha para compreender o conteúdo em sua forma geral, os principais aspectos, para, em seguida, no concreto, aprofundá-lo e utilizá-lo para resolver as situações problema. Esse movimento apropria-se do pensamento teórico e apresenta a sistematização do conhecimento. Para Davydov (1988), a função do pensamento teórico abrange a elaboração dos dados da contemplação e da representação em forma de conceito e, assim, apresenta o sistema de conexões internas que originam o concreto

dado. Ainda segundo o referido autor, esse movimento deve começar pelo abstrato, dado que as definições abstratas levam à execução do concreto por meio do pensamento.

Para que o aluno seja capaz de resolver problemas, utilizar os conteúdos de maneira coerente e entrar em contato com situações concretas, é necessário que ele já tenha construído uma base, além dos conhecimentos prévios, para ser capaz de interpretar o que está sendo proposto. “A reprodução do concreto necessita de um tipo especial de abstrações, com ajuda das quais se acompanham realmente as conexões internas, o desenvolvimento, de determinado sistema integral estudado” (DAVYDOV, 1988, p. 143).

As abstrações devem atender às características teórica e científica, a fim de preparar as formações iniciais para construções posteriores. O desenvolvimento do abstrato acontece mediante três aspectos, na perspectiva de Davydov (1988): primeiro, no conteúdo da abstração deve corresponder à ligação historicamente simples do objeto, o qual em sua aplicação tem-se o concreto; segundo, no conteúdo da abstração deve conter também as contradições do objeto; e terceiro, o conteúdo da abstração deve refletir o essencial do objeto de estudo. Assim, as propriedades da abstração são definidas por Davydov (1988, p. 143) como: “a conexão historicamente simples, contraditória e essencial do concreto reproduzido”.

A abordagem de um conteúdo deve iniciar com o estudo geral dos conceitos, para, posteriormente, compreender a sua essência. A reprodução do concreto depende do contato com as abstrações iniciais, visto que é incoerente afirmar que os escolares podem resolver problemas relacionados a um conteúdo com a ausência da sua compreensão inicial. A síntese, a priori, fundamenta a execução do concreto e permite aguçar os conteúdos trabalhados. Nesse movimento, analisa-se que o processo de ensino-aprendizagem, a partir dessa apresentação, segue uma fundamentação científica que projeta no aluno um desenvolvimento formal e lúcido.

A abstrações contribuem para a formação do pensamento teórico, se concretizando na ascensão do abstrato ao concreto. O processo teórico que dá origem ao conhecimento assume sua característica científica nos meios de aplicação e resolução de problemas. Embora esses processos estejam interligados, a ascensão de um para o outro promove a natureza do pensamento teórico (DAVYDOV, 1988).

Nas análises de Rosa e Hobold (2016) referentes à ascensão do abstrato ao concreto na perspectiva de Davydov, encontramos o seguinte trecho:

Tanto o ponto de partida quanto de chegada, na proposição davydoviana, são as grandezas. Grandezas são as propriedades dos objetos que permitem determinar seu tamanho: maior, menor, igual; enfim, sua medida. Para cada conceito há uma relação diferente entre as grandezas que lhe dá origem. Assim, no início do processo de ensino e aprendizagem de cada conceito,

Davydov propõe que sejam revelados os elementos que compõem tal relação e como estes se interconectam. Na sequência, essa relação é abstraída do material sensorialmente dado e, posteriormente, possibilita reprodução do concreto. (ROSA; HOBOLD, 2016, p. 149).

A busca por uma aprendizagem que objetive alcançar a essência dos conteúdos é uma das principais proposições de Davydov. Quando o aluno chega a essência do objeto estudado, ele atinge um conhecimento mais profundo que o permite resolver situações e aprender novos conteúdos a partir das investigações que serão estabelecidas nessa proposta de ensino. Analisa-se que esse movimento busca explicações científicas, a fim de oferecer uma aprendizagem contextualizada e que proporcione ao aluno um sentido para se envolver no ensino.

A execução de uma atividade prática não acontece de forma significativa se essa anteceder à compreensão geral dos conceitos teóricos referente aos conteúdos trabalhados. A resolução de situações concretas exige do estudante uma apropriação geral do objeto estudado, para, assim, assumir uma postura investigativa que o levará a consolidar a edificação do pensamento teórico. Não se trata de uma relação direta entre a execução prática e o mental, mas sim de um movimento que irá do geral para o particular. Na proposição davydoviana é a relação característica inicial que dá origem ao concreto.

A aprendizagem acompanhada da compreensão somente acontece quando o aluno inicia a apropriação de conhecimentos e apropria-se dos conceitos dos objetos estudados. A memorização é característica de um entendimento superficial e passageiro, que não conduz o aluno ao seu desenvolvimento. Nos estudos de Sforzi e Galuch (2006), concernente a aprendizagem conceitual nas séries iniciais do Ensino Fundamental, as autoras destacam que aprender não condiz com pronunciar cada vez mais conceituações formais, mas elaborar modelos e vincular conceitos de várias áreas da ciência, de maneira que, a cada conhecimento construído pelo estudante, a rede de informações seja ampliada, possibilitando utilizar significados e conceitos como instrumentos do pensamento.

A apropriação dos conceitos é evidenciada quando o aluno consegue basear-se no conteúdo escolar para explicar cientificamente as situações que terá que resolver cotidianamente. A resolução de problemas leva a criança a especializar o conceito construído, tornando-o científico. A formação de conceitos se efetiva mediante um processo, e não com a memorização de palavras que é utilizado apenas para um momento, ela produz sentido na atividade prática do sujeito.

Libâneo e Freitas (2015) referem-se sobre o surgimento da teoria davydoviana em sua formulação teórica e metodológica:

(...) primeiro os alunos devem aprender o aspecto genético e essencial dos objetos, ligado ao modo próprio de operar da ciência, como um método geral para a análise e solução de problemas envolvendo objetos. Depois, utilizando o método geral, os alunos resolvem tarefas concretas, compreendendo a articulação entre o todo e as partes e vice-versa. (LIBÂNEO; FREITAS, 2015, p. 332).

Esse procedimento mental acontece na ascensão do abstrato ao concreto e forma o pensamento teórico. A atividade planejada pelo professor caracteriza um plano de ação para direcionar o aluno a entrar em contato com o conceito teórico e, em seguida, utilizá-lo enquanto uma base genética geral para resolver problemas que envolvem o objeto de estudo.

Para realizar esse movimento do abstrato ao concreto, o pensamento do aluno precisa estruturar desde o contato com as características gerais do objeto de estudo até sua manifestação concreta. Esse processo permite ao aluno conhecer o conteúdo e perceber sua presença no aspecto geral e em cada fato particular. Segundo Davydov (1982), quanto mais geral for o primeiro contato com o objeto estudado, mais o aluno poderá atuar com o objeto, utilizando-o para resolver problemas de fato particulares da realidade concreta. O abstrato e o concreto são dois momentos na análise do próprio objeto, da própria realidade refletida na consciência, e que, graças a isso, são momentos derivados da atividade mental.

No processo de compreensão científica do objeto na realidade concreta, segundo Libâneo e Freitas (2015, p. 348), baseados na teoria de Davydov, surgem dois segmentos diferentes e interligados: “o aspecto imediato, direto e externo, ligado à existência empírica do objeto, com o qual atua o pensamento empírico; o aspecto mediatizado, interno, ligado à essência do objeto, com o qual atua o pensamento teórico”.

O pensamento empírico que conduz o aluno ao conhecimento geral do objeto lhe possibilita apenas compreender seus traços empíricos, de aspectos externos, assim, esse tipo de pensamento permite aprender apenas a aparência do objeto. A formação do conceito a partir das abstrações produz efeitos gerais, que levam o estudante a classificar objetos e identificar seus aspectos comuns. Essa formação se classifica como um degrau inicial do processo de conhecimento (LIBÂNEO; FREITAS, 2015).

O próximo passo do processo de conhecimento alude ao pensamento teórico, que reflete o conteúdo essencial do objeto, reproduzindo sua forma teórica, científica. Com a abstração – fase inicial – e, posteriormente, a reflexão de natureza teórica, o estudante identifica as ligações genéticas do objeto estudado, que lhe subsidiarão para analisar o objeto desde sua origem até sua essência (LIBÂNEO; FREITAS, 2015).

“A tarefa do pensamento teórico é elaborar na forma de um conceito os dados de contemplação e representação, e assim reproduzir em todas as suas facetas o sistema de conexões internas que engendram a dada entidade concreta e revelam sua essência” (DAVYDOV, 1982, p. 332, tradução nossa).

A proposição de Davydov (1982) visa, principalmente, superar o ensino tradicional, com fundamentação superficial e mecanizada, buscando o desenvolvimento do pensamento teórico do aluno por meio do movimento de ascensão do abstrato ao concreto. O maior desafio é alcançar um ensino que privilegie a promoção do pensamento teórico, visto que esse simboliza a essência do conhecimento.

Para promover o pensamento teórico a partir do abstrato ao concreto, o aluno deve ser conduzido a reproduzir o caminho investigativo do cientista, se apropriando dos conceitos a partir da análise geral e particular do objeto de estudo. Nessa estrutura, “o professor apresenta aos alunos tarefas de solução de problemas que os coloquem no processo de busca científica das condições de origem do objeto, pelo movimento do abstrato ao concreto” (LIBÂNEO; FREITAS, 2015, p. 350).

Nesse processo, quando mediado por um problema de estudo, introduz-se uma situação problema que possibilita ao aluno captar as características gerais, o conceito principal, para, então, aplicá-lo em circunstâncias particulares ou em uma circunstância geral. A resolução de problemas em si não se reconhece como aprendizagem, mas como transformações e investigações que são impostas ao aluno em sua fase concreta da realidade. A aprendizagem deve ser orientada pelo professor, se tornando verdadeira, na perspectiva de Davydov (1982), quando atinge a ascensão do abstrato ao concreto e formaliza o pensamento teórico do aluno.

Libâneo e Freitas (2015) retratam que:

Davydov usava a expressão “conhecimento vivo” para indicar uma forma e conhecimento baseado na reelaboração mental com base em situações-problema mobilizadoras do método de pensamento do abstrato ao concreto. Era assim que esperava da escola que formasse pequenos teóricos, crianças que perguntam como se chegou a este conhecimento, porque as coisas acontecem assim e não de outro jeito. (LIBÂNEO; FREITAS, 2015, p. 358).

Trata-se de uma verdadeira apropriação, que encaminhe o aluno para atuar diante das situações com clareza e fundamentação científica, sempre com viés investigativo, para lidar com as situações concretas da realidade. Somente com esse sentido, o trabalho da escola será permanente na vida dos escolares, simbolizando a formação do pensamento teórico.

Davydov (1982) destaca que a influência da transição do geral para o particular uma vez dominada permite aos escolares a superação da separação entre o abstrato e o concreto. O

método fundamental para essa conscientização é enriquecer a experiência sensorial da criança. Quanto mais abstrato o contato inicial com o objeto de estudo, maior é a concretização da assimilação. Essa assimilação acontece na resolução de problemas e na inserção de fatos gerais ou singulares que serão operados pelos alunos.

O pensamento teórico advindo do abstrato ao concreto pode reproduzir o objeto de estudo somente a partir da análise de seu desenvolvimento. É, então, que só neste caso pode ser captado e racionalmente expresso sua eficácia, suas propriedades e a possibilidade delas de determinar as condições de suas propriedades (DAVYDOV, 1982).

A proposta de organização do processo de ensino pelo movimento do abstrato ao concreto referente ao objeto de estudo estabelece que: “Conhecer a essência significa encontrar o geral como base e como fonte única de uma certa diversidade de fenômenos, e então mostrar como esse aspecto geral determina o surgimento e a interconexão dos fenômenos, isto é, a existência de valor concreto” (DAVYDOV, 1982, p. 347, tradução nossa).

Com o objetivo de ilustrar o movimento de ascensão do abstrato ao concreto na introdução aos conteúdos matemáticos, analisamos um livro didático de Matemática que apresenta propostas de ações construídas por Davydov, Gorbov, Mikulina, entre outros colaboradores. Selecionamos algumas propostas de ações que vêm ao encontro com a resolução de problemas e que orientam o trabalho do abstrato ao concreto.

Essas propostas de ações são orientadas a partir da perspectiva teórica de Davydov (1988) e se diferem dos exercícios apresentados pelos livros didáticos brasileiros. As propostas a seguir preocupam-se com a apropriação dos conceitos pelos estudantes, ao passo que, o foco não é resolver um problema, mas a contextualização e a maneira que se envolve o problema. Para isso, pensando na atividade de estudo, na proposição de situações de dificuldade aos estudantes e a criação de problemas, é essencial exercer o movimento do abstrato ao concreto.

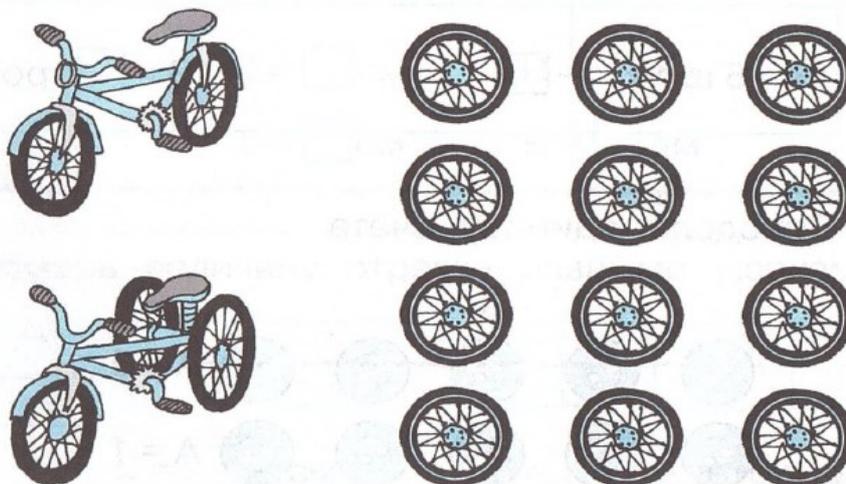
O objetivo é a apropriação dos conceitos e, com isso, a formação do pensamento teórico. Para alcançar esse objetivo inicia-se com o processo de abstração inicial do conteúdo que será trabalhado, isto é, apresenta-se aos estudantes os conceitos de forma geral e, para sistematizar essa abstração e passar ao concreto, são propostas pelos professores situações de dificuldades, onde surgirão os problemas.

Esses problemas possibilitarão aos estudantes desenvolver o pensamento investigativo e, à medida que buscarem resolvê-los poderão alcançar a compreensão da essência do conteúdo estudado. As propostas de ações revelam que o problema atua enquanto um dos elementos mediadores para a apropriação dos conceitos, evidenciando que resolver a situação problema faz parte do processo, entretanto a necessidade que ele gera no estudante e o sentido que ele

traz caracterizam-se como prioridade para desenvolver o pensamento teórico. Para demonstrar a teoria de Davydov seguem-se as propostas de ações.

FIGURA 30 - PROPOSTA DE AÇÃO 1

- 5** Quantas bicicletas podemos montar com estas rodas?
Como é que temos que contar as rodas?



Fonte: Davydov et al. (2012, p. 68).

Antes de propor a resolução do problema, de acordo com a proposta de ação 1, é necessário aplicar o movimento do abstrato ao concreto. Para isso, o professor enquanto o orientador do processo de ensino-aprendizagem precisa introduzir as abstrações, formar o primeiro contato do estudante com as características gerais/conceito do conteúdo estudado e, em seguida, propor as situações particulares que levarão o aluno a analisar cada caso em particular.

Nesse primeiro exemplo, será introduzido aos escolares os conceitos gerais de quantidade e divisão, após a proposição das situações de dificuldades pelo professor, os alunos poderão a partir das situações problema analisar e apropriar do conhecimento sobre o objeto estudado. Para resolver a proposta de ação 1, os alunos poderão montá-la novamente e especificar as aplicações necessárias, para, assim, descobrir quantas bicicletas de duas e de três rodas poderão ser montadas com a quantidade de rodas disponíveis.

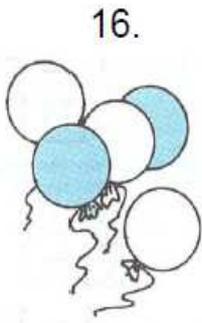
Essa proposta representa uma situação de dificuldade para o estudante, permitindo que ele atue enquanto um investigador, no momento de reformular o problema e no momento de resolvê-lo, apropriando-se dos conceitos necessários para concretizar a ação e, com isso, formar o pensamento teórico.

FIGURA 31 - PROPOSTA DE AÇÃO 2

Depois das aulas alguns meninos foram jogar futebol. Em seguida juntaram-se mais 4 meninos e ficou 11 meninos jogando. Quantos meninas tinha inicialmente?



Fonte: Davydov et al. (2012, p. 118).

FIGURA 32 - PROPOSTA DE AÇÃO 3

16. Faça pergunta. Resolva.
Encheram 10 balões, dentre deles 6 eram azuis, outros - Quantos ... ?



Fonte: Davydov et al. (2012, p. 119).

Na proposta de ação 2 e 3, exposta nas figuras 31 e 32, inicialmente, introduz-se os conceitos e aplicações de lógica e de adição, no processo de abstração, para, depois, inserir as situações de dificuldade. Essas situações conduzirão os estudantes na formulação e resolução de problemas, que serão responsáveis por sistematizar o conteúdo e apropriação do conhecimento.

Nessas propostas, os alunos poderão reformulá-las e trabalhar situações de lógica, evidenciada na figura 31, e situações de adição, evidenciadas na figura 32. O movimento de abstração e depois de situações particulares, afasta a formação do pensamento empírico e trabalha o conteúdo em sua gênese histórica e conceitual. Mais uma vez, observa-se que as propostas de ações de Davydov et al (2002) buscam o desenvolvimento do estudante e sua autonomia nas atividades de estudo.

FIGURA 33 - PROPOSTA DE AÇÃO 4

Resolva os problemas usando desenhos. Encontre os problemas-pegadinhas, corrija-os e resolva.

17. 4 meninas e 3 meninos brincavam no banco de areia. Na hora do almoço todas as 7 crianças foram para casa. Quantas crianças brincavam no banco de areia antes do almoço?



18. 10 crianças brincavam no escorregador de gelo com trenó. Depois que chegaram crianças com esquis, o número de crianças passou a ser 15. Quantas crianças com esquis chegaram no escorregador?



19. Sacha tinha 12 selos. Depois de ter ganhado mais alguns, ele ficou com 10. Quantos selos ele ganhou?

Fonte: Davydov et al. (2012, p. 151).

Na figura 33, podemos observar três propostas de ação que exigem a abstração dos conceitos de lógica, quantidade e adição para sistematizar situações concretas. Na fase concreta, como o próprio enunciado diz: “Resolva os problemas usando desenhos. Encontre os problemas-pegadinhas, corrija-os e resolva”, exige-se, dos escolares, a abstração dos conceitos para reformular e resolver os problemas e, também, encontrar os problemas-pegadinhas, reconstruí-los e resolvê-los. As ações da fase concreta permitem que os alunos analisem os problemas, investiguem novas formas de proposição e, assim, apropriem dos conceitos.

Os exemplos de propostas de ação, de acordo com o livro didático de Davydov et al. (2012), simbolizam proposições das primeiras séries e nos permitem analisar e ilustrar o movimento de ascensão do abstrato ao concreto.

Rosa e Hobold (2016), contribuem para essa análise com o relato:

A ciência e a tecnologia requerem a apropriação de conhecimentos, pelos sujeitos que as desenvolvem, em seu nível mais atual de desenvolvimento. Além disso, nos dias de hoje, quem não tem conhecimento fica a margem da sociedade. Portanto, falar em qualidade de vida requer, também, inclusão social, e ela passa pelo acesso aos conhecimentos científicos. (ROSA; HOBOLD, 2016, p. 157).

Refletimos sobre a relevância dos estudantes passarem pelos anos escolares e não apenas cumprirem os parâmetros curriculares, mas traçarem um processo de desenvolvimento que seja marcado pela apropriação dos conceitos e pela formação do pensamento teórico. Essa estrutura leva os sujeitos à consciência de seu desenvolvimento na resolução de situações diversas, com posicionamentos coerentes e justificativas científicas.

Para alcançar a autonomia frente às adversidades da sociedade em seus aspectos culturais, educacionais, econômicos e sociais, os escolares precisam superar o pensamento empírico e embasar sua prática com o pensamento teórico. Uma das vias possíveis para essa formação é a partir da ascensão do abstrato ao concreto.

As contribuições de Davydov nos mostram que o ensino pode ser conduzido de uma maneira que priorize a compreensão da essência dos conteúdos matemáticos, que valorize o teórico e, posteriormente, trabalhe com ações simbólicas a partir do concreto. A execução desse caminho constrói pontes fixas sob um conhecimento que não será esquecido ou confundido quando colocado em problematização.

A proposta para os conteúdos matemáticos é pautar-se em uma metodologia, especificamente na RP, no sentido de orientar as aprendizagens, fundamentando-se na ascensão do abstrato ao concreto, que leva ao desenvolvimento de um pensamento criterioso com características teóricas, científicas e práticas. Nesse movimento, a proposta é que os problemas venham contextualizados, simbolizando o concreto, que elucidem explicações científicas já trabalhadas e, conseqüentemente, caminhe para novos conhecimentos e para o aprimoramento dos conceitos já construídos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática da pesquisa e os caminhos trilhados colocaram em constante postura de investigação/reflexão/conflitos e, posteriormente, na formação de fundamentos sólidos para analisar os elementos constituintes do estudo em questão. O referencial teórico e a pesquisa de campo sobre as concepções dos professores que ensinam Matemática alinhavaram o contexto do trabalho, elucidando, de forma científica, os pontos principais da tese, que serão apresentados em seguida.

O processo de ensino-aprendizagem-desenvolvimento dos estudantes vincula-se a elementos mediadores que impulsionam a formação teórica e científica frente ao contexto escolar. Quando unimos o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento dos escolares estamos propondo uma unidade dialética, uma formação que estabelece sentido para os envolvidos, bem como a contemplação da atividade pedagógica do professor, da atividade de estudo do aluno e das relações que são estabelecidas diante do objeto de estudo. No momento em que trabalhamos para colocar em prática essa unidade de desenvolvimento, o estudante encaminha-se para construções conscientes pautadas com rigor científico. E, a partir do momento que o sujeito assume de forma consciente a apropriação de conhecimentos, é possível conduzir a aprendizagem de maneira autônoma.

Entrelaçar os movimentos educacionais do professor e do aluno é uma tarefa que exige comprometimento e, antes de tudo, consciência de que os planejamentos propostos nesse segmento são geradores de investigações, entretanto, para isso, é necessário adotar uma postura que se diverge da transmissão de conteúdos e buscar um trabalho formativo que faça sentido para os envolvidos. Para isso, o sujeito da pesquisa, os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foi caracterizado mediante sua formação e os desdobramentos que ela conduz para a atuação profissional, em específico, a atividade pedagógica do professor, a atividade de ensino e as concepções.

A configuração do processo de ensino-aprendizagem-desenvolvimento nos faz refletir sobre a evolução da Educação Matemática, que, desde 1970, apresenta contribuições científicas e metodológicas para as aplicações matemáticas. As metodologias advindas da Educação Matemática propiciam caminhos para abordar os conteúdos matemáticos, ao passo que orientam os planejamentos e sistematizam suas estruturas teóricas e práticas. As metodologias fundamentam o trabalho dos professores, além de ocasionar respaldos científicos nas ações educacionais.

A RP é uma das metodologias provenientes do movimento da Educação Matemática. Com a constituição da RP surgiram as teorias de Polya (1944), Stanic e Kilpatrick (1989), Branca (1997), Onuchic (1999), Mendonça (1999), entretanto essa pesquisa fundamentou a RP a partir da perspectiva de Davydov (1981, 1982, 1985, 1987, 1988, 1992). Diante de suas contribuições para o ensino dos conteúdos matemáticos a partir da elaboração, formulação e resolução de problemas, além da dimensão que os problemas significam na história do homem, a escolhemos para ser o objeto de estudo no trabalho dos professores e no desenvolvimento de uma proposta teórica.

Dentre as análises realizadas, foi destacado que a RP pode propiciar um ensino baseado em problematizações, investigações, aprimoramentos científicos e busca dos conceitos matemáticos para resolver as situações propostas. As contribuições se revelam, principalmente, nos caminhos metodológicos oferecidos pela RP, no movimento dialético e na necessidade de se assumir enquanto pesquisador.

Os problemas reforçam a necessidade de recorrer aos conceitos matemáticos para serem resolvidos e permitem que o aluno vivencie a situação enquanto novas experiências e/ou vivências similares às suas relações. As problematizações provocadas pela RP aguçam, nos envolvidos, a necessidade de sistematizar os dados e de buscar possíveis soluções para resolvê-las e, dessa forma, esse movimento vem para contribuir na preparação da autonomia dos sujeitos na formação.

Nessa visão, a RP propõe diversas possibilidades para trabalhar novos conteúdos matemáticos ou aprimorá-los com as situações problema, permitindo, aos professores, apostarem em um planejamento que afaste a ideia de exercícios e que traga sentido para a atividade de estudo dos escolares.

A RP, desenvolvida a partir da perspectiva davydoviana, apoia-se em estruturas cognitivas, no pensamento teórico, na compreensão dos conceitos matemáticos e no movimento de ascensão do abstrato ao concreto. Os problemas simbolizam o concreto e devem elucidar os conteúdos matemáticos que já foram trabalhados anteriormente, assim, na atividade do professor e do aluno, a priori, tem-se a explicação dos conceitos e, a posteriori, sua sistematização em ações concretas. Quando a RP é contemplada nessa estrutura, contribui-se para enriquecer a experiência cognitiva e sensorial dos sujeitos, pois, ao resolverem situações problema, traçam estratégias de análise e as associam aos conceitos teóricos.

Mais uma vez, valorizamos a atividade do sujeito ao torná-la contextualizada e, assim, recorreremos à importância da atividade pedagógica e da atividade de ensino apresentada por Moura (2017), atividades essas que envolvem os planejamentos, as ações e as implicações

direcionadas ao trabalho professor e do aluno de maneira interligadas. A atividade pedagógica e a atividade de ensino assumem ações educativas que preparam a formação de ambos os envolvidos.

Entretanto, o percurso da pesquisa, mediante os objetivos traçados, evidenciou o descompasso entre o pensado no mundo científico e o realizado no contexto escolar. As teorias educacionais voltadas para o ensino dos conteúdos matemáticos e para a RP traçam propostas científicas validadas para o desenvolvimento do sujeito, mas o realizado nas escolas diverge dessas proposições ou se assemelham a perspectivas tradicionais, como aplicação de exercícios.

Na pesquisa referente às concepções dos professores que ensinam Matemática para constatar como está sendo o trabalho com a Matemática, analisamos a trajetória pessoal, trajetória acadêmica e trajetória profissional dos professores; as concepções dos professores sobre a Matemática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos; as concepções dos professores sobre as metodologias para desenvolver o trabalho com a Matemática; as concepções dos professores sobre a RP; as concepções dos professores sobre o trabalho com problemas; e os exemplos e as demonstrações de problemas utilizados pelos professores para ensinar os conteúdos matemáticos.

As concepções nos revelaram o pensamento dos profissionais e caracterizam seu trabalho mediante construções e influências que se apresentam desde os primeiros passos da formação inicial. As concepções estão entrelaçadas ao fazer docente e repletas de significado da prática pedagógica, por isso expressam as características do trabalho de cada profissional.

Respondendo à primeira questão norteadora da pesquisa, as concepções dos professores nos levaram a identificar os aspectos que caracterizam o trabalho referente ao ensino da Matemática. A maioria dos professores desenvolvem o trabalho com os conteúdos matemáticos a partir da aplicação prática, mesmo na introdução de novos conceitos. Os professores descrevem a utilização de estratégias educacionais com o objetivo de recursos instrucionais e atividades diversificadas utilizando esses procedimentos como metodologias, entretanto, seguem estruturas e caminhos que divergem dos elementos metodológicos.

Grande parte dos professores posicionam conhecer a RP, todavia, propõem problemas com viés de exercícios ou atividades esporádicas. Percebemos que alguns professores colocam ideias claras sobre a RP, mas a prática se diferencia da teoria e, também, alguns se referem à RP de uma maneira tradicionalista, baseados apenas na execução de atividades.

A proposta dos professores atinge o desenvolvimento do pensamento empírico dos estudantes, de modo que eles iniciam o contato com conceitos novos por meio do concreto, do sensorial, antes de compreender a essência dos objetos estudados ou suas principais

características. Esse desenvolvimento traz amarras arriscadas para os sujeitos, visto que a não apreensão do sentido e do conceito dos conteúdos geram inseguranças e um processo inconstante.

Diante dos resultados da análise das concepções dos professores, respondendo à segunda questão norteadora da pesquisa, delineamos uma proposta teórica que envolva a RP em uma perspectiva que trabalhe a gênese conceitual e prática dos conteúdos matemáticos. Essa proposta traz a perspectiva davydoviana com ênfase no desenvolvimento do pensamento teórico do estudante por meio do movimento de ascensão do abstrato ao concreto, um ensino problematizador fundamentado em elementos científicos. O foco da proposta da RP nesse estudo é apresentar uma proposição que prime e preocupe-se com a apropriação dos conteúdos e que afaste de perspectivas que desenvolvam o pensamento empírico e superficial dos estudantes.

O ensino-aprendizagem-desenvolvimento, na perspectiva proposta, orienta um processo que inicia a compreensão dos conteúdos pela abstração dos conceitos teóricos com o auxílio de imagens e exemplos, para, posteriormente, introduzir o concreto na forma da RP pela via dos problemas e de situações contextualizadas que exijam a aplicação prática dos conceitos.

O pensamento teórico é uma formação científica do estudante, juntamente com os elementos mediadores, sua atividade de estudo, a atividade pedagógica do professor e as relações com o objeto estudado. Esse pensamento é alicerçado na compreensão dos conteúdos em sua essência e se transforma em uma ponte para que o sujeito pratique a autonomia frente o processo de ensino-aprendizagem-desenvolvimento.

A RP, quando planejada nas condições contempladas por Davydov, perpassa por caminhos metodológicos problematizadores, que valorizam a apreensão do sentido das coisas e exigem a consciência dos sujeitos para aplicar a forma concreta dos conteúdos matemáticos. Essa organização eleva a formação dos estudantes e busca potencialidades duradouras para embasar os novos aprendizados.

A busca por um trabalho contextualizado da Matemática articulado à ações metodológicas, em especial a RP, se depara com a formação continuada dos professores, para, assim, rever a prática pedagógica, conhecer e aprender a utilizar as metodologias que são o alicerce do nosso fazer educacional.

Um processo de ensino-aprendizagem-desenvolvimento que capacite os estudantes para atuarem de forma autônoma na apropriação de conhecimentos é destituir diversas amarras que vêm sendo impostas no contexto educacional desde os primórdios. Compreender e elucidar a

RP nessa perspectiva, conforme foi discutido durante a pesquisa, demonstra contribuições significativas para o ensino e para a Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de Problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.

BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Orgs.). **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução: Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997. p. 4-12.

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática – 1º e 2º ciclos**. Brasília, MEC, 1997.

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática – 3º e 4º ciclos**. Brasília, MEC, 1998.

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática – Ensino Médio**. Brasília, MEC, 1999.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BUJES, M. I. Descaminhos. In: COSTA, M. V. (Org). **Caminhos Investigativos II – outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 11-33.

CURI, E. A formação matemática de professores dos Anos Iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**. v. 37, n.5, p. 1-10, 2005.

CURI, E.; PIRES, C. M. C. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 151-189, 2008.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993.

D' AMBROSIO, B. S. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 20-32.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1991.

DAVIDOV, V. V. **Problemas psicológicos e filosóficos da educação em desenvolvimento**. Moscou: Educação, 1981.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización de la enseñanza**. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo e Educación, 1982.

DAVYDOV, V. V. Desarrollo psíquico en el escolar pequeño. In: PETROVSKI, A. V. (Org.). **Psicología evolutiva y pedagógica**. 2. ed. Moscú: Progreso, 1985. p. 80-119.

DAVYDOV, V. V. Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza em el futuro próximo. In: SGUARE, M. (Org.). **La psicología y pedagógica em la URSS**. Tradução Marta Shuare. Moscú: Editorial Progreso, 1987. p. 143-155.

DAVYDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación teórica y experimental. Tradução Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1988.

DAVYDOV, V.V. Atividade de Estudo: situação atual e problemas de pesquisa. Tradução: Andrii Mischchenko. In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (Orgs.). **Teoria da Atividade de Estudo**: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin – Livro I. Curitiba-PR: CRV, 2019. P. 236-248.

DAVYDOV, V.V. Conteúdo e Estrutura da Atividade de Estudo. Tradução: Andrii Mischchenko. In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (Orgs.). **Teoria da Atividade de Estudo**: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin – Livro I. Curitiba-PR: CRV, 2019. P. 215-233.

DAVYDOV, V. V.; MÁRKOVA, A. A concepção de atividade de estudo. Tradução: Daniela Beraldo Barbosa e Roberto Váldez Puentes. In: PUENTES, R. V.; MELLO, S. (Orgs.). **A Teoria da Atividade de Estudo**: livro II: contribuições de pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Uberlândia: EDUFU, 2019. P. 189-210.

DAVYDOV, V. V.; SLOBÓDCHIKOV, V. I. **La enseñanza que desarrolla en la escuela del desarrollo; en La educación y la enseñanza: una mirada al futuro.** Progreso, Moscú, p. 118-144, 1991.

DOURADO, L. F.; BUENO, M. S. S. O público e o privado em educação. In: Gracindo, R.V; Wittman, L.C. (Org.). **O Estado da Arte em Política e Gestão da Educação no Brasil 1991 a 1997.** Campinas: Editora Autores Associados, 2001, v. 01, p. 89-108.

DUARTE, J. Entrevista em profundidade. In: DUARTE, J. BARROS A. (Orgs). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação.** São Paulo: Atlas, 2008. p. 63-83.

ELKONIN, D. B. Sobre o problema da periodização do desenvolvimento psíquico na infância. Tradução de Roberto Valdés Puentes. Versão espanhola do original em russo. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino desenvolvimental: Antologia.** Livro I. Uberlândia: Edufu, 2017, p. 149-172.

ELKONIN, D. B. Atividade de Estudo: sua estrutura e formação. Tradução: Andrii Mischchenko. In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (Orgs.). **Teoria da Atividade de Estudo: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin – Livro I.** Curitiba-PR: CRV, 2019. P. 159-168.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise do Conteúdo.** Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. **Educação e Pesquisa.** São Paulo, v. 38, n. 2, p. 303-418, abr./jun. 2012.

FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, abr./jun. 2012.

<https://doi.org/10.1590/S1517-97022011005000011>

FREITAS, M. T. M. et al. O desafio de ser professor de matemática hoje no Brasil. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática.** São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 89-105.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil.** Brasília: Liber Livro, 2007.

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

GUÉRIOS, E. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam matemática. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 128-151.

GUIMARÃES, H. **Ensinar Matemática**: Concepções e práticas. 1988. 290 f. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade de Lisboa, Lisboa: APM, 1988.

LARROSA, J. **La experiencia de la lectura**: estudios sobre literatura y formación. Barcelona: Laertes, 1998.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica**: do projeto à implementação. Porto Alegre: Editora Artmed, 2008.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 7. ed. Tradução de Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 2001. p. 59-102.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus Professor, Adeus Professora?** novas exigências educacionais e profissionais docente. São Paulo. Cortez, 2004.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs.). **Ensino desenvolvimental**: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. 2^o ed. Uberlândia: EDUFU, 2015. p. 327-362.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. Atividade pedagógica na unidade significado social-sentido pessoal. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs.). **Fundamentos psicológicos e didáticos do ensino desenvolvimental**. Uberlândia-MG: EDUFU, 2017. P. 265-291.

<https://doi.org/10.14393/EDUFU-978-85-7078-460-5>

LOPES, A. R. L. V.; ARAUJO, E. S.; CEDRO, W. L.; MOURA, M. O. Trabalho coletivo e organização do ensino de matemática: princípios e práticas. **Zetetiké** – fe/unicamp & feuff – v. 24, n. 45, p. 13-28, jan/abr, 2016.

<https://doi.org/10.20396/zet.v24i45.8646526>

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MALUSÁ, S.; SARAMAGO, G.; SANTOS, A. F. Docência universitária em cursos de licenciaturas e não licenciaturas – pensando sua prática. **Ensino Em-Revista**, Uberlândia, v.17, n.2, p. 427-442, jul./dez.2010.

MARIM, V. Ensino da Matemática nas Séries Iniciais da Educação Básica: uma análise das necessidades de formação de professores. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (Orgs.). **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 40-49.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MENDONÇA, M. C. Resolução de problemas pede (re)formulação. In: ABRANTES, P.; PONTE, J. P. da; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: Grupo “Matemática Para Todos – investigações na sala de aula” (CIEFCUL) e Associação dos Professores de Matemática, 1999. p. 15-33.

MENDONÇA, M. C. A formação de professores como uma atividade de formulação de problemas: educação matemática no centro das atenções. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Thomson, 2003. p. 39-62.

MILLER, S. Atividade de Estudo: especificidades e possibilidades educativas. In: PUENTES, R. V.; MELLO, S. A. **Teoria da Atividade de Estudo: livro II: contribuições de pesquisadores brasileiros e estrangeiros**. Uberlândia: EDUFU, 2019. P. 71-94.

MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1997.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 32. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma abordagem histórica da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de Problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 17-34.

MARCO, F. F.; MOURA, M. O. Quando ações desenvolvidas por professores em processo de formação se constituem em Atividade Orientadora de Formação Docente: alguns iniciadores.

In: LOPES, A. R. L. V.; ARAÚJO, E. S.; MARCO, F. F. (Orgs.) **Professores e futuros professores em atividade de formação**. Volume 1. Campinas-SP: Pontes Editores, 2016. P. 19-40

MOURA, A. R. L.; LIMA, L. C.; MOURA, M. O.; MOISÉS, R. P. **Educar com Matemática: Fundamentos**. São Paulo – SP: Cortez, 2016.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Ano II, n. 12, p. 28-43, 1996.

MOURA, M. O. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Org.). **Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. Vila Nova de Gaia. Gaia livro, 2007.

MOURA, M. O. et al. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.
<https://doi.org/10.7213/rde.v10i29.3094>

MOURA, M. O. Didática e prática de ensino para educar com a matemática. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** - UNICAMP - Campinas - Junqueira&Marin Editores, p. 181-193, 2012.

MOURA, M. O. A objetivação do currículo na atividade pedagógica. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, MG, v.1, n.1, p.99- 128, jan./jun. 2017.
<https://doi.org/10.14393/OBv1n1a2017-5>

MOURA, M.O.; SFORNI, M.S.F.; LOPES, A.R.L.V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M.O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Curriculum and evaluation standards for teaching mathematics**. Reston: NCTM, 1989.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental sobre a prática pedagógica em Matemática**. 2009. 206 f. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 213-231.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

PEREIRA, N. M. O desenvolvimento do pensamento da criança em idade escolar: ao abstrato ao concreto. **Perspectivas em Psicologia**, Uberlândia, vol. 21, n. 1, p. 179 - 188, jan./jun. 2017.
<https://doi.org/10.14393/PPv21n1a2017-11>

POLYA, G. **Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving** (Combined ed.). New York: Wiley, 1981.

POLYA, G. **A Arte de resolver Problemas**. Tradução Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: PONTE, J. P. **Educação Matemática: Temas de Investigação**. Lisboa: IIE, 1992. p. 185-239.

PUENTES, R. V.; AMORIM, P. A.; CARDOSO, C. G. Didática desenvolvimental da atividade: contribuições de V. V. Repkin ao sistema Elkonin-Davidov. **Ensino Em Re-vista**, Uberlândia, v. 24, n.1, p. 267-286, jan./jun. 2017.
<https://doi.org/10.14393/ER-v24n1a2017-12>

RAMÍREZ, M. C. **La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de problemas**. Volume 1. Havana: Educación Cubana. 2006.

REPKIN, V. V.; REPKINA, N. V. A questão da estrutura da Atividade de Estudo. Tradução: Andrii Mischchenko. In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (Orgs.). **Teoria da Atividade de Estudo: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin – Livro I**. Curitiba-PR: CRV, 2019. P. 423-431.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EdUFSCar, 2008.
<https://doi.org/10.7476/9788576002970>

ROSA, J. E. **Proposições de Davydov para o ensino de Matemática no primeiro ano escolar: inter-relações dos sistemas de significações numéricas**. 2012. 244 f. (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ROSA, J. E.; HOBOLD, E. S. F. Movimento entre abstrato e concreto na proposição davydovianas para o ensino de multiplicação. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 143-164, jan./abr. 2016.
<https://doi.org/10.5216/ia.v41i1.36399>

RUBINSTEIN, S. L. **El ser y la consciencia**. Montevideo: ediciones Pueblos Unidos, 1960.

SADALLA, A. M. F. A. et al. Partilhando formação, práticas e dilemas: uma constituição ao desenvolvimento docente. **Psicologia Escolar e Educacional**. v. 9, n. 1, p.71-86, 2005.
<https://doi.org/10.1590/S1413-85572005000100007>

SCHROEDER, T. L.; LESTER, JR, F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: Trafton, P. R.; SHULTE, A. P. (ed.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989. p. 31-42.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar**, Curitiba, nº 28, p. 271-229, 2006.
<https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000200014>

SILVA, C. M. S.; SIQUEIRA FILHO, M. G. **Matemática: resolução de problemas**. Brasília: Liber Livros, 2011.

SOUSA, V. G.; SOBRINHO, J. A. C. M. Atividade de estudo e desenvolvimento do pensamento teórico: reflexões com base em Davydov. **Práxis Educacional**, v. 10, n. 17, p. 237-258, 2014.

SOUZA, E. R.; MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; VEIGA, J. P. C. Construção dos instrumentos qualitativos e quantitativos. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Orgs.). **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.
<https://doi.org/10.7476/9788575415474>

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In: CHARLES, R. I.; SILVER, E. A. (Ed.). **The teaching and assessing of mathematical problem solving**. Reston: NCTM, 1989. p. 1-22.

SZYMANSKI, H. (Org). **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. Brasília: Plano, 2002.

THOMPSON. A. G. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. *Zetetiké*, v.5, n.8, p. 11-44, 1997.

THORNDIKE, E. L., WOODWORTH, R. S. **The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions**. *Psychological Review*, 8, 1902. P. 247-261. <https://doi.org/10.1037/h0074898>

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALE, I. Resolução de Problema um Tema em Contínua Discussão: vantagens das Resoluções Visuais. In: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L. C.; PIRONEL, M. **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 131-162.

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics**. New York: Longman, ed. 4, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas**. Madri: Editora Visor Dis. Estudio del desarrollo de los conceptos científicos en la edad infantil. Tradução: Julio Guillermo Blank. v. 2, 1997.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES



Universidade Federal de Uberlândia
Programa de Pós-Graduação em Educação

Código do Questionário _____

QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES

Prezado(a) professor(a):

Meu nome é Joice Silva Marques Mundim, aluna do curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Este questionário é um instrumento exclusivo para o desenvolvimento da pesquisa de Doutorado. Solicitamos a sua colaboração. Nosso objetivo é identificar, descrever e analisar as concepções dos professores que ensinam Matemática sobre o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, baseado na Resolução de Problemas.

Garantimos a preservação do sigilo quanto à sua identidade, conforme o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

Agradecemos por sua contribuição!

1. Sexo:

A () Feminino B () Masculino

2. Idade:

A () De 21 a 25 anos B () De 26 a 30 anos C () De 31 a 35 anos D () De 36 a 40 anos
E () De 41 a 45 anos F () De 46 a 50 anos G () Mais de 50 anos

3. Formação Superior:

Graduação em:

- Licenciatura em Pedagogia ()

Instituição Formadora – () Pública () Privada

Ano de Conclusão – () Anterior a 1990 () 1990 a 1999 () 2000 a 2010

- Outra Licenciatura () Qual? _____

Instituição Formadora – () Pública () Privada

Ano de Conclusão – () Anterior a 1990 () 1990 a 1999 () 2000 a 2010

- Curso Normal Superior ()

Instituição Formadora – () Pública () Privada

Ano de Conclusão – () Anterior a 1990 () 1990 a 1999 () 2000 a 2010

- Curso Normal de Nível Médio ()

Instituição Formadora – () Pública () Privada

Ano de Conclusão – () Anterior a 1990 () 1990 a 1999 () 2000 a 2010

Pós-Graduação Especialização em:

A () Não tem

B () Primeiros Anos do Ensino Fundamental

C () Educação Especial

D () Psicopedagogia

E () Outra (s). Qual (is): _____

Ano de Conclusão – () Anterior a 1990 () 1990 a 1999 () 2000 a 2010

4. Tempo que atua nos primeiros anos do Ensino Fundamental:

A () Menos de 02 anos B () De 05 a 10 anos C () De 10 a 15 anos D () Mais de 15 anos

5. Como se dá o desenvolvimento do seu trabalho com os conteúdos de Matemática na sala de aula?

6. Quais as metodologias você utiliza em suas aulas de Matemática? Por quê as utiliza?

7. Dê um exemplo de como você desenvolve a metodologia de ensino em suas aulas de Matemática.

Obrigada!

Joice Silva Marques Mundim

Telefone: (34) 991920824

Endereço: Avenida João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1G, Sala 103, Santa Mônica, CEP 38.408-100, Caixa Postal 593, Uberlândia-MG.

E-mail: joicemmundim@hotmail.com

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS PROFESSORES



Universidade Federal de Uberlândia
Programa de Pós-Graduação em Educação

ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS PROFESSORES

1. Apresente sua trajetória de formação na Educação.
2. Fale um pouco sobre as metodologias que você utiliza no ensino de Matemática.
3. O que a Matemática representa para seu trabalho e para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.
4. Como você organiza suas aulas, a partir do conteúdo programático de Matemática?
5. Participou recentemente de algum curso de atualização profissional, nessa área da Matemática, para os primeiros anos do Ensino Fundamental? Se sim, qual (is)?
6. Você conhece/trabalha com a Resolução de Problemas, enquanto tendência metodológica, para o ensino de Matemática, no 5º ano do Ensino Fundamental? Justifique sua resposta.
7. Como você definiria um problema?
8. Como você ensina seus alunos a resolverem os problemas matemáticos?
9. Qual a importância da Resolução de Problemas no ensino da Matemática?
10. Você já desenvolveu alguma atividade de Resolução de Problemas? Se sim, qual (is) atividade (s) e para qual conteúdo?
11. Descreva uma atividade de Resolução de Problemas.
12. Como ocorreu a aprendizagem de Matemática, baseada na Resolução de Problemas, a partir da atividade citada anteriormente?
13. Para você, quais os pontos positivos e/ou negativos da Resolução de Problemas, a partir da sua prática em sala de aula?
14. Seus alunos apresentam dificuldades na aprendizagem dos conteúdos matemáticos? Possuem dificuldades em resolver problemas?

ANEXO A - DECLARAÇÃO DE COMPROVAÇÃO DE DADOS



Secretaria De Estado De Educação De Minas Gerais
Superintendência Regional de Ensino – Monte Carmelo
DIRE – Diretoria Educacional

DECLARAÇÃO

Monte Carmelo, 23 de janeiro de 2018.

Declaramos para os devidos fins que, de acordo com os dados constantes na Superintendência Regional de Ensino de Monte Carmelo, registrados no SIMADE – Sistema Mineiro de Administração Escolar, a Rede Pública Estadual de Ensino desta cidade, no ano de 2017, contou com (6) seis escolas autorizadas para o funcionamento do Ensino Fundamental Anos Iniciais, em um total de 12 (doze) turmas de 5º ano com seus respectivos professores.

Por ser verdade, firmamos a presente declaração.

Maria do Carmo Abreu

Assessora Pedagógica da Diretoria Educacional

SRE de Monte Carmelo

Maria do Carmo Abreu
Assessora Pedagógica (DAD-4)
MESP: 370750-2

Avenida XV de Novembro, 440- Boa Vista - Monte Carmelo - MG. - CEP: 38 500-000 Tel.: 3842 5550
ou 5552

E-mail: sre.mcarmelo.dire@educacao.mg.gov.br