



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



ODIMÉIA TEIXEIRA

A BASE DE CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DA METODOLOGIA DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DE FORMADORES DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA

PONTA GROSSA
2020

ODIMÉIA TEIXEIRA

A BASE DE CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DA METODOLOGIA DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DE FORMADORES DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada para obtenção
do título de Mestra na Universidade
Estadual de Ponta Grossa.

Área de Formação de Professores e
Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Mary Ângela
Teixeira Brandalise.

PONTA GROSSA
2020

T266 Teixeira, Odíméia
A Base de Conhecimentos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas: uma análise a partir de formadores de professores de Matemática / Odíméia Teixeira. Ponta Grossa, 2020.
222 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Área de Concentração: Formação de Professores e Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Mary Ângela Teixeira Brandalise.

1. Base de Conhecimentos para a docência no Ensino Su. 2. Metodologia da Resolução de Problemas..
3. Formador de professor de Matemática. I. Brandalise, Mary Ângela Teixeira. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Formação de Professores e Ensino de Ciências. III.T.

CDD:510.7



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO

TERMO DE APROVAÇÃO

ODIMÉIA TEIXEIRA

"A BASE DE CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DE FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA"

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa 05 de Março de 2020.

Membros da Banca:

Dra. Mary Ângela Teixeira Brandalise - (UEPG) – Presidente

Dra. Leila Inês Follmann Freire - (UEPG)

Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro - (UTFPR)



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Aparecida Telles, Secretário(a)**, em 04/03/2020, às 15:29, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Leila Ines Follmann Freire, Professor(a)**, em 05/03/2020, às 15:17, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Mary Angela Teixeira Brandalise, Professor(a)**, em 05/03/2020, às 16:45, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, Usuário Externo**, em 05/03/2020, às 17:13, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador **0178427** e o código CRC **835F4DCF**.

Dedico esta dissertação a todos os professores que contribuíram para a minha formação e marcaram minha trajetória com a lição de que ensinar não é sinônimo de transmitir conhecimentos, mas sim de auxiliar na sua construção.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus o fato de Ele ter sido o meu conforto nesta jornada e Ele ter atendido aos meus pedidos de ombros sempre fortes e de discernimento para compreender que tudo o que acontece é segundo a Sua vontade.

À minha mãe, Lucia, o incentivo de sempre. E ao meu pai, Mozart, o exemplo de vida.

Ao meu amor, companheiro e amigo, Alison, o tornar tudo mais leve. Ao fato de ter escolhido ficar do meu lado mesmo diante das adversidades, sempre compreensivo respeitando os meus dias ruins. Ao fato de ter somado-se aos dias felizes, sonhado comigo o meu sonho e me mostrando que as coisas simples são as que mais significam nessa vida. Agradeço o seu amor e seu carinho incondicionais.

À Professora Mary, a dedicação e carinho com que me orientou durante a pesquisa. Agradeço o fato de ter aceitado o desafio, ter caminhado sempre ao meu lado e não ter deixado que eu desistisse. Agradeço as leituras e releituras de cada linha desta dissertação e o fato de ter se doado tão gentilmente para que eu pudesse crescer. Certamente é o exemplo de pessoa e de profissional que eu quero sempre seguir. Minha eterna gratidão.

À professora Leila, o fato de ter me apresentado o Referencial Teórico que me encantou e que me mostrou um novo sentido para a docência.

À Universidade Estadual de Ponta Grossa e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, em especial aos docentes das disciplinas que cursei, os quais são exemplos de humanidade nessa área (a Ciência e a Matemática), que por vezes se mostra tão fria.

À UNICENTRO, o fato de conceder o afastamento parcial para que eu pudesse cursar o mestrado, e aos gestores o fato de compreenderem a importância da formação acadêmica de seus agentes universitários.

Às minhas amigas: Grasielle, o incansável estímulo para que eu continuasse com os estudos; e Ana Maria, a amizade e os cafés de sempre.

Aos meus amigos/irmãos Ale e Rô, as orações e conselhos e o fato de serem tão especiais em minha vida.

Enfim, obrigada a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que este caminho fosse trilhado.

TEIXEIRA, Odíméia. **A Base de Conhecimentos para o Ensino da Metodologia da Resolução de Problemas: uma análise a partir de formadores de professores de Matemática**. Orientadora: Mary Ângela Teixeira Brandalise. Ponta Grossa, 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

RESUMO

Esta pesquisa objetivou analisar como se configura a Base de Conhecimentos para a docência dos formadores de professores para o ensino de Metodologia da Resolução de Problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná. O aporte teórico constituiu-se nas definições e categorizações dos conhecimentos basilares da prática docente propostas por Lee Shulman (1986; 1987) e nas adaptações definidas por Pâmela Lyon Grossman (1990), bem como nos pressupostos de Onuchic (1999; 2014; 2017) em relação às questões teóricas que permeiam a Metodologia da Resolução de Problemas. Teve como objeto de estudo a Base de Conhecimentos dos formadores de professores das componentes curriculares que contemplam a Metodologia da Resolução de Problemas como um conteúdo específico. No que diz respeito à metodologia da pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa, do tipo estudo de casos múltiplos, segundo a perspectiva exploratória-descritiva. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: a entrevista semiestruturada e o CoRe – instrumento de representação de conteúdo adaptado da proposta de Loughran, Mulhall e Berry (2004). A análise de dados foi realizada por meio da metodologia da Análise Textual Discursiva, desenvolvida por Moraes e Galiazzi (2007). Em relação à Metodologia da Resolução de Problemas, os resultados da análise dos dados evidenciaram que em termos curriculares, nos cursos pesquisados, ela não aparece configurada como uma disciplina e sim como uma estratégia metodológica inserida em disciplinas de cunho didático ou pedagógico, e que a prevalência é da vertente conceitual do ensino por meio da resolução de problemas. Em relação à Base de Conhecimentos para Docência, as análises apontaram que o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas é mais efetivo em termos formativos se a Base de Conhecimentos dos formadores de professores for bem estruturada em relação aos Conhecimentos do Tema, Pedagógico Geral, Pedagógico do Conteúdo, do Contexto Universitário e do Contexto Escolar.

Palavras-chave: Base de Conhecimentos para a docência no Ensino Superior. Metodologia da Resolução de Problemas. Formador de professor de Matemática.

TEIXEIRA, O. **A Base de Conhecimentos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas: uma análise a partir de formadores de professores de Matemática**. Orientadora: Mary Ângela Teixeira Brandalise. Ponta Grossa, 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

ABSTRACT

The development of this research intends to analyze how the Knowledge Basis has been configured to the professors responsible for the preparation of teachers who will be applying the principles of Problem Solving Methodology in the Mathematics Licensure courses at Public Universities in the State of Paraná. The theoretical foundation was in the definitions and categorizations of the basic knowledge of teaching practice proposed by Lee Shulman (1986, 1987) and the adaptations defined by Pâmela Lyon Grossman (1990), as well as the postulations of Onuchic (1999, 2014 and 2017) about the theoretical issues that comprises the Problem Solving Methodology. The object of study was the Knowledge Basis of professors who prepare educators of the curricular components that embrace the Problem Solving Methodology as a specific content. The methodology of this research takes on the qualitative approach of the multiple case studies, according to the exploratory-descriptive perspective. The instruments used for data collection were: the semi-structured interview and the CoRe - content representation instrument adapted from the proposal of Loughran, Mulhall and Berry (2004). Data analysis was performed using the Discursive Textual Analysis methodology, developed by Moraes and Galiuzzi (2007). The results of the data analysis showed that, in curricular aspects, Problem Solving Methodology does not appear configured as a subject of studies, in the researched courses, but as a methodological strategy inserted in didactic or pedagogical subjects, and that the predominance stands out on the conceptual aspect of teaching through problem solving. Regarding the Knowledge Base for Teaching, the analyzes showed that the teaching of the Problem Solving Methodology is more effective in its formative premises if the Knowledge Base of teacher trainers is properly structured on Knowledge of the following issues: of the Theme, General Pedagogical, Pedagogic of Content, University Context and School Context.

Keywords: Knowledge Base for Teaching in Higher Education. Problem Resolution Methodology. Mathematics teacher trainer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	– Distribuição geográfica das teses e dissertações de acordo com o agrupamento por similaridade.....	41
Figura 1.2	– Nuvem de palavras do corpus textual analisado.....	52
Figura 1.3	– Árvore máxima de similitude do corpus textual analisado.....	53
Figura 1.4	– Dendograma de classes do corpus textual analisado.....	56
Figura 1.5	– Análise fatorial de correspondência	58
Figura 2.1	– Modelo de conhecimentos para a docência, proposto por Pâmela L. Grossman	82
Figura 4.1	– Formação dos docentes em nível de mestrado (2019).....	185
Figura 4.2	– Formação dos docentes em nível de doutorado (2019).....	185
Figura 4.3	– Tempo de atuação docente dos professores formadores (2019).....	186
Figura 4.4	– Modelo de Base de Conhecimentos para docência do professor formador da Licenciatura em Matemática, incluindo o Conhecimento do Contexto Escolar (2019).....	193
Figura 4.5	– Detalhamento do Modelo de Base de Conhecimentos para a docência do professor formador da Licenciatura em Matemática (2019)	195

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1	– Universidades públicas do Estado do Paraná que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial (2018).....	32
Quadro 1.2	– Disciplinas que trazem explícita em suas ementas a Metodologia da Resolução de Problemas.....	33
Quadro 1.3	– Perfil acadêmico e profissional dos professores formadores participantes da pesquisa.....	35
Quadro 1.4	– Áreas de conhecimentos e número de publicações referentes à Base de Conhecimentos/PCK no Brasil, no período de 2001 a 2018.....	38
Quadro 1.5	– Quantitativo de produções acadêmicas na área de matemática, fundamentadas na Base de Conhecimentos para a docência ou no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (2007 a 2018).....	39
Quadro 1.6	– Produções acadêmicas agrupadas conforme o foco de pesquisa (2007 a 2018).....	40
Quadro 1.7	– Dissertações e Teses com foco na Base de Conhecimentos/PCK, segundo a perspectiva de análise do Currículo e dos Projetos Pedagógicos dos cursos de formação inicial de professores de Matemática.....	42
Quadro 1.8	– Dissertações e Teses com foco na abordagem da Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva da formação continuada de professores de Matemática.....	43
Quadro 1.9	– Dissertações e Teses com foco na abordagem da Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva de professores atuantes na Educação Básica.....	45
Quadro 1.10	– Dissertações e Teses com foco na abordagem da Base de Conhecimentos/PCK na formação Inicial de Professores de Matemática – perspectiva dos licenciandos.....	47
Quadro 1.11	– Análise Lexicográfica: formas ativas geradas no programa Iramuteq.....	51
Quadro 4.1	– Códigos utilizados na análise de dados coletados na pesquisa.....	111
Quadro 4.2	– Categorias e Unidades de Análise definidas a priori a partir da Base de Conhecimentos para a docência estabelecida por Grossman (1990).....	113
Quadro 4.3	– Perspectiva conceitual dos professores formadores sobre a Metodologia da Resolução de Problemas 2019.....	187

Quadro 4.4	– Incidência de conhecimentos dos professores formadores participantes da pesquisa, por categoria de Análise (2019).....	189
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE SIGLAS

AFC	Análise Fatorial de Correspondência
ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CK	<i>Knowledge of context</i> (Conhecimento do contexto)
CNE/CES	Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CoRe	<i>Content representation</i>
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
GTERP	Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas
IES	Instituição de Ensino Superior
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MKT	<i>Mathematical knowledge for teaching</i> (Conhecimento Matemático para o Ensino)
MPRA	Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i> (Conselho Nacional dos Professores de Matemática dos Estados Unidos)
PCK	<i>Pedagogical Knowledge of Content</i> (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo)
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PK	<i>General Pedagogical Knowledge</i> (Conhecimento Pedagógico Geral)
PNE	Plano Nacional de Educação
PPCs	Projetos Pedagógicos de Cursos
PUC/ SP	Pontifícia Universidade Católica do Paraná de São Paulo
SETI-PR	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SMK	<i>Subject Matter Knowledge</i> (Conhecimento do Tema)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEL	Universidade Estadual de Londrina

UEM	Universidade Estadual de Maringá
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UFABC	Universidade Federal do ABC
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1 – METODOLOGIA DA PESQUISA	24
1.1 A OPÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA	24
1.1.1 Etapas da pesquisa e instrumentos de coleta de dados.....	27
1.1.2 O contexto e os participantes da pesquisa.....	32
1.1.3 As questões éticas.....	36
1.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	36
1.2.1 Grupo I - Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva de análise do currículo e dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática.....	41
1.2.2 Grupo II - Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva da formação continuada de professores de Matemática.....	43
1.2.3 Grupo III - Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva de professores atuantes na Educação Básica.....	44
1.2.4 Grupo IV - Base de Conhecimentos/PCK na formação inicial de professores de Matemática – perspectivas dos licenciandos.....	47
1.2.5 A utilização do <i>software</i> Iramuteq para a análise das produções acadêmicas.....	49
1.2.5.1 Análise Lexicográfica.....	50
1.2.5.2 Análise de Similitude.....	53
1.2.5.3 Análise pelo Método de Classificação Hierárquica Descendente (CHD)....	55
1.2.5.4 Análise Fatorial de Correspondência (AFC).....	57
1.2.6 Balanço das pesquisas mapeadas sobre a Base de Conhecimentos para a docência e o PCK na área da Matemática.....	59
CAPÍTULO 2 – O FORMADOR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A BASE DE CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA	62
2.1 DOCÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR: O PROFESSOR FORMADOR DE PROFESSORES.....	62
2.2 A BASE DE CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES PARA A DOCÊNCIA.....	72
2.2.1 O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK).....	77
2.3 O MODELO DE CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA DE PÂMELA L. GROSSMAN.....	80
2.3.1 Conhecimento do Tema (<i>subject matter knowkedge</i> - SMK).....	82
2.3.2 Conhecimento Pedagógico Geral (<i>general pedagogical knowledge</i> – PK).....	84
2.3.3 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (<i>pedagogical content knowledge</i> - PCK).....	85
2.3.4 Conhecimento do Contexto (<i>Knowledge of context</i> – CK).....	85
CAPÍTULO 3 – A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: CONTEXTOS, CONCEITOS E RELAÇÕES	88
3.1 PERSPECTIVA HISTÓRICA: DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS À METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	88
3.2 METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: VERTENTES CONCEITUAIS.....	95
3.3 METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA EDUCAÇÃO	

	BÁSICA: ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS NO CONTEXTO BRASILEIRO.....	99
3.4	METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	105
	CAPÍTULO 4 – A PESQUISA.....	110
4.1	AS ETAPAS DA ANÁLISE DOS DADOS	110
4.1.1	Categorias e unidades de análise	112
4.1.1.1	Categoria Conhecimento do Tema – C1.....	113
4.1.1.2	Categoria Conhecimento Pedagógico geral – C2	114
4.1.1.3	Categoria Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – C3	115
4.1.1.4	Categoria Conhecimento do Contexto Universitário – C4.....	116
4.2	A CONFIGURAÇÃO DA BASE DE CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA DOS FORMADORES: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	117
4.2.1	Professor formador 1.....	118
4.2.2	Professor formador 2.....	125
4.2.3	Professor formador 3.....	129
4.2.4	Professor formador 4.....	135
4.2.5	Professor formador 5.....	139
4.2.6	Professor formador 6.....	147
4.2.7	Professor formador 7.....	153
4.2.8	Professor formador 8.....	158
4.2.9	Professor formador 9.....	165
4.2.10	Professor formador 10.....	170
4.2.11	Professor formador 11.....	177
4.3	SÍNTESE INTERPRETATIVA.....	184
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	197
	REFERÊNCIAS.....	202
	APÊNDICE A – Lista de referências da revisão sistemática de literatura.....	210
	APÊNDICE B – Instrumento de Representação do Conteúdo (CoRe – conteúdo representation) adaptado.....	213
	APÊNDICE C – Roteiro para a entrevista semiestruturada com professores formadores da Licenciatura em Matemática.....	214
	APÊNDICE D – Termo de Autorização Solicitado às IES.....	216
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP.....	218
	ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	222

INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre os processos que envolvem a formação de professores e que abordam como temática as práticas e metodologias de ensino, assim como os conhecimentos necessários para a docência, vêm sendo desenvolvidas e publicadas nos mais diversos países desde a década de 1980.

No Brasil, essa década foi marcada por movimentos de reforma educacional que tinham em vista a superação dos problemas da formação docente e que surgiram como crítica ao modelo de racionalidade técnica que até então orientava os cursos de formação de professores, tanto em nível de concepção como de organização.

De acordo com Diniz-Pereira (2014), no Brasil, assim como em outros países, tanto as práticas como as políticas de formação de professores são historicamente norteadas por três paradigmas distintos: um baseado no modelo da racionalidade técnica, no qual a educação é vista como uma atividade instrumental desenvolvida pela aplicação rigorosa de uma teoria científica ou de uma técnica, sendo o professor um mero especialista que aplica determinado conteúdo científico ou pedagógico; outro que tem suas bases no modelo da racionalidade prática, no qual a educação é concebida “como um processo complexo ou uma atividade modificada à luz de circunstâncias, as quais somente podem ser ‘controladas’ por meio de decisões sábias feitas pelos profissionais por meio de sua deliberação sobre a prática” (CARR; KEMMIS, 1986 *apud* DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 37); e finalmente aquele que se fundamenta na racionalidade crítica, no qual a educação é concebida como uma atividade social, intrinsecamente política e historicamente localizada.

Mizukami (2005) chama a atenção para o fato de ser muito comum as universidades manterem cursos de formação de professores pautados no paradigma da racionalidade técnica que, segundo ela, mantém suas disciplinas hierarquizadas em fundamentantes (ciências básicas), instrumentalizantes (ciências aplicadas) e, por último, as que abordam as práticas de ensino. Nessa perspectiva, as questões da prática cabem à escola e a teoria é atribuição e domínio da universidade.

Para Schön (1983), o paradigma da racionalidade técnica que se apresenta nos currículos de formação de professores nas universidades é resultante de fatores como fragmentação das disciplinas, falta de articulação da teoria com a prática e

distanciamento entre as pesquisas realizadas nas universidades e o trabalho desenvolvido nas escolas. Esse é um modelo oposto ao da racionalidade crítica, uma vez que este prioriza o aprendizado da docência a partir das reflexões sobre a própria prática, o que caracteriza uma atividade investigativa, que coloca o professor na posição de pesquisador e de produtor de saber docente.

Autores como Gimeno (1983), Nóvoa (1992), Kemmis (1993) e Zeichner (1993) compartilham da concepção de Schön (1983), bem como da ideia de necessidade de superação deste paradigma. Por concordar com tais autores, entende-se que os domínios da teoria e da prática se mesclam durante a formação profissional e ao longo da carreira docente, de tal forma que tanto a escola como a universidade envolvem-se (ou deveriam envolver-se) em ambos os domínios da formação docente.

As reflexões a respeito do perfil profissional de professores que as universidades almejam formar e para quais modelos educativos tais professores estão sendo formados são levantadas por Mizukami (2005). A autora alerta para a importância da “Base de Conhecimentos e da compreensão de processos de raciocínio pedagógico na construção de conhecimentos da docência.” (MIZUKAMI, 2005, p. 4).

Nesse aspecto, de acordo com Moriel Junior (2017), os trabalhos de Lee Shulman (1986; 1987) têm sido um dos mais utilizados como referencial teórico na formação docente e um dos mais difundidos em pesquisas nas mais diversas áreas da educação.

Tendo em vista o desenvolvimento profissional dos professores e pensando nos processos de ensino e aprendizagem, Shulman e seus colaboradores (1986) propõem uma Base de Conhecimentos para a docência, denominada de *Knowledge Base for Teaching*. Sua proposta inicial apresentava três categorias distintas de conhecimentos para a docência: *subject matter content knowledge* (conhecimento do conteúdo específico)¹; *curricular knowledge* (conhecimento curricular) e

¹ A tradução de *subject matter content knowledge* para a língua portuguesa apresenta variações, podendo ser encontrada como conhecimento específico de ensino de cada matéria, conhecimento da matéria, conhecimento da disciplina, conhecimento do conteúdo específico e conhecimento do tema. Fernandez (2015) explica, com base em Landau (2005), que ao traduzir as proposições de Grossman (1990) referentes ao modelo de Base de Conhecimentos, adota o termo conhecimento do tema, pois

pedagogical content knowledge (conhecimento pedagógico do conteúdo).

Um ano mais tarde, em 1987, Shulman propõe a ampliação do número de categorias que compõem a Base de Conhecimentos dos professores, que passa a ser composta por: *content knowledge* (conhecimento do conteúdo específico); *general pedagogical knowledge* (conhecimento pedagógico geral); *curriculum knowledge* (conhecimento curricular); *pedagogical content knowledge* (conhecimento pedagógico do conteúdo); *knowledge of learners and their characteristics* (conhecimento dos alunos e suas características); *knowledge of educational contexts* (conhecimento dos contextos educativos) e *knowledge of educational ends, purposes, and values, and their philosophical and historical grounds* (conhecimentos dos fins, propósitos e valores educacionais e seus fundamentos filosóficos e históricos).

Todavia, a Base de Conhecimentos para a docência de Shulman (1987) passa a ter o seu foco no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). A primeira vez que este termo foi utilizado pelo autor foi no ano de 1983, durante uma conferência na Universidade do Texas. Nessa ocasião ele apresentou o conceito do que chamou de paradigma perdido, ou seja, na sua concepção, este termo correspondia a pouca atenção que o conteúdo específico estava tendo na formação de professores. Além disso, apresentou a ideia de que a recuperação deste paradigma se daria com o conhecimento que atrelasse o conhecimento do conteúdo específico à sua dimensão didática e pedagógica, isto é, com o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

O PCK, na concepção de Shulman (1986), se constitui a partir de um processo dinâmico e cíclico de reflexão e ação, denominado modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação, sendo o conhecimento que distingue um professor de um especialista bacharel na matéria, ou seja, é o conhecimento que é próprio do professor de uma determinada área ou disciplina.

Para Shulman (2005), esse conhecimento se dá quando o professor, com o objetivo de transformar seu conhecimento específico sobre algum conteúdo em um

considera que é o que melhor traduz o entendimento de Shulman. Por utilizarmos tal referencial e por concordarmos com Fernandez (2015), também faremos uso neste trabalho do termo traduzido como conhecimento do tema.

conhecimento que seja compreensível pelos alunos, faz uso de estratégias diversificadas, como explicações, analogias, ilustrações, metáforas, representações (gráficas, visuais etc.), ou situações-problema.

Colaborando para os avanços das pesquisas sobre PCK, destaca-se o trabalho de Pâmela Lynn Grossman (1990), que propõe uma adaptação e reorganização da Base de Conhecimentos estabelecidos por Shulman (1987). Segundo a autora, a docência é embasada nos Conhecimentos do Tema (Conhecimento do Conteúdo, das Estruturas Sintáticas e das Estruturas Substantivas), Pedagógico Geral (Conhecimento dos Alunos e Aprendizagem, Gestão da Sala de Aula, Currículo e Instrução e outros), do Contexto (Conhecimento da Comunidade, do Distrito e da Escola) e Pedagógico do Conteúdo (Conhecimento da Compreensão dos Estudantes, do Currículo, das Estratégias Instrucionais e dos Propósitos para Ensinar um Conteúdo Específico).

No Brasil ainda há um número relativamente pequeno de pesquisas que se apoiam nos estudos de Shulman (1986; 1987), principalmente em sua abordagem em investigações voltadas às disciplinas/conteúdos da área da educação, ou seja, naqueles de cunho didático ou pedagógico, fato que pode ser constatado na revisão de literatura realizada sobre esse objeto de pesquisa, que está apresentada na seção 1.2, do capítulo 1.

Alinhando-se às concepções apresentadas até aqui, Roldão (2007) se refere às especificidades da ação do professor e às características do conhecimento profissional docente e ressalta a importância de uma formação apropriada e condizente com as características, dificuldades e particularidades desta profissão. Além disso, tendo por base as categorias de Shulman, esta autora aponta que “um elemento central do conhecimento profissional docente é a capacidade de mútua incorporação, coerente e transformadora, de um conjunto de componentes de conhecimentos” (ROLDÃO, 2007, p. 100).

Para Roldão (2007), não é suficiente que os professores possuam conhecimentos de várias naturezas, mas (sim) que sejam capazes de transformar tais conhecimentos, incorporando-os à sua prática de ensino, de forma que um se constitua como parte integrante do outro.

Durante a formação inicial no curso de Licenciatura em Matemática, eu sempre me questionava sobre a forma de organização e apresentação das disciplinas e de seus conteúdos e também com o fato de algumas disciplinas

parecerem ser mais valorizadas do que outras, se não pelos professores, pelos próprios licenciandos. Algumas delas eram consideradas, por nós acadêmicos, como as que tinham um menor grau de dificuldade e essas disciplinas, salvo algumas exceções, eram aquelas da área da educação. Disciplinas que tratavam de questões da didática ou da pedagogia.

Lembro-me que normalmente os professores propunham muitas leituras e posteriormente realizavam a discussão dos textos. No entanto, nem sempre a turma permanecia para as discussões – ou por não terem lido o que era proposto, ou por não considerarem a importância daquele conteúdo, ou ainda por optarem em utilizar o tempo daquelas aulas para resolução das complexas e intermináveis listas de exercícios que eram propostas nas disciplinas de conteúdos específicos da matemática.

Essa realidade não era difícil de ser compreendida por alguns daqueles professores formadores, afinal alguns deles também compartilhavam da ideia de que conteúdos das disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra, Geometria, por exemplo, eram mais complexos do que os conteúdos das disciplinas de Didática, Política Educacional ou Metodologias de Ensino.

Algumas vezes eu me sentia fazendo dois cursos distintos, um voltado para a Matemática e outro para a Educação, visto que na minha concepção à época as disciplinas dessas diferentes áreas compunham o curso como um todo, mas não se conversavam.

Nesse contexto, eu me questionava sobre como aqueles conhecimentos compartimentados poderiam ser úteis ou influenciar na minha prática docente, uma vez que nos estágios curriculares obrigatórios, que nos dão uma pequena noção do que é o trabalho em sala de aula, eu acabava sempre recorrendo às práticas das quais eu me lembrava, ou das experiências que tive enquanto aluna na Educação Básica ou como licencianda, e as replicava.

Tais questões reforçaram a minha vontade de ingressar na Pós-Graduação (e me conduziram até ela) para poder compreender um pouco mais sobre a formação de professores e (quem sabe) preencher as lacunas formativas, principalmente da área educacional.

Ter participado (no ano de 2017) da disciplina de “Relação dos Saberes Docentes com a Formação Docente em Ciências” e daquela denominada “A Base de Conhecimentos para o Ensino e a Formação Docente”, ainda na condição de

aluna especial do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa, foi fundamental para minha trajetória acadêmica, uma vez que elas propiciaram o meu primeiro contato com autores que discutiam justamente as questões teóricas que atendiam a grande parte das minhas inquietações pessoais e profissionais.

Diante do contato com o referencial teórico proposto e trabalhado nas duas disciplinas e sem perder de vista aquelas questões que eu trazia desde a formação inicial, minhas inquietações começaram a mudar de foco, permaneciam no campo da formação inicial, porém, meus questionamentos passaram a ser a respeito de: Qual seria o papel dos professores formadores na constituição dos conhecimentos necessários para a docência? Como a formação desses professores formadores influenciaria na sua prática docente? E como eles influenciariam na prática dos futuros professores? Por que era tão difícil, enquanto licencianda, perceber a relação dos conteúdos que eram vistos na graduação com os que eram ensinados na escola? Por que aquelas metodologias de ensino estudadas na teoria pareciam não funcionar na prática? E por que elas não eram utilizadas no ensino superior? Por que durante os estágios curriculares, diante das dificuldades, a primeira opção era recorrer ao que se lembrava da vivência enquanto aluna?

Na impossibilidade de responder a todos esses questionamentos que emergiam e após a constatação, a partir de pesquisa exploratória realizada sobre o tema, da carência de trabalhos que abordam a Base de Conhecimentos para a docência de professores formadores em conteúdos didático-pedagógicos, especialmente no que se refere aos conteúdos da área da Educação Matemática, surgiu a pergunta que representa a questão norteadora desta pesquisa:

Como se configura a Base de Conhecimentos para a docência dos formadores de professores para o ensino em componentes curriculares que têm a Metodologia da Resolução de Problemas como um conteúdo específico?

Sendo assim, esta pesquisa arrisca-se num território pouco explorado, mas de grande relevância, uma vez que o objeto de estudo em questão é a Base de Conhecimentos dos formadores de professores de Matemática atuantes nas componentes curriculares de cursos de Licenciatura em Matemática, que têm a Metodologia da Resolução de Problemas como um conteúdo específico a ser abordado.

Para a realização da pesquisa, uma série de conteúdos, tanto específicos da

Matemática como da área da Educação, ou ainda próprios da Educação Matemática, poderiam ser adotados. Porém, optamos por relacionar o referencial ao ensino do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas, desenvolvendo a pesquisa a partir da concepção dos professores formadores a respeito da própria prática.

A opção se justifica pelo interesse em compreender por qual razão, embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 39) já tenham apontado a resolução de problemas como um eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica, isso não vem ocorrendo e a Metodologia da Resolução de Problemas permanece sendo interpretada e confundida com exercícios de fixação, ou treinamento para o uso de algoritmos, com as respostas antecedendo os questionamentos, e pouca ou nenhuma atenção sendo dada ao desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos.

Para as discussões sobre a Metodologia da Resolução de Problemas, o referencial teórico escolhido foi aquele produzido pela pesquisadora brasileira Lourdes de La Rosa Onuchic, que desde a década de 1990 vem defendendo a ideia da abordagem da Resolução de Problemas enquanto uma Metodologia de Ensino com potencial para propiciar melhorias e transformações significativas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Diante do exposto, o objetivo geral e os objetivos específicos traçados para a realização da pesquisa foram:

a) Objetivo geral:

Analisar como se configura a Base de Conhecimentos para docência dos formadores de professores para o ensino de Metodologia da Resolução de Problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná.

b) Objetivos específicos:

Identificar os conhecimentos dos formadores de professores para a docência em disciplinas em que o conteúdo específico trata de conceitos sobre o ensino e a aprendizagem matemática, por meio da Metodologia da Resolução de Problemas;

Verificar como se caracteriza o ensino sobre o conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática, a partir da perspectiva dos formadores de professores;

Descrever a Base de Conhecimentos dos formadores de professores para o ensino de Metodologia da Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática.

Considerando os objetivos traçados, esta pesquisa parte da hipótese de que a docência no Ensino Superior requer dos professores, em componentes curriculares que têm a Metodologia da Resolução de Problemas como um conteúdo específico, uma Base de Conhecimentos bem fundamentada para contribuir de forma mais qualificada para a formação do licenciando em Matemática.

Três aspectos principais norteiam a justificativa do desenvolvimento desta pesquisa. O primeiro é porque se considera que o professor formador² é peça chave no processo de formação inicial de professores, uma vez que a formação inicial é a fase crucial na definição do profissional docente, na qual se pressupõe que aconteça o preparo para a docência, que vai desde o aprofundamento dos conteúdos específicos da disciplina até o embasamento teórico e prático das questões didático-pedagógicas, e que ele é quem tem a responsabilidade de conduzir essa fase. O segundo é porque considera-se de grande relevância as proposições de Shulman (1987) e Grossman (1990) para um ensino pautado em uma Base de Conhecimentos, sendo um referencial coerente para todos os níveis de ensino. E o terceiro é devido à carência de trabalhos/pesquisas que tenham o interesse em verificar como se constitui a Base de Conhecimentos em disciplinas estruturadas com conteúdos de cunho didático-pedagógico e ministradas em cursos de nível superior, como é o caso do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática.

Além disso, há de se considerar o fato apontado por Mizukami (2005) de que os professores formadores, que são aqueles profissionais envolvidos nos processos formativos de aprendizagem da docência de futuros professores ou daqueles que já estão desenvolvendo atividades docentes, são pouco explorados como foco de pesquisas. De modo que, no Brasil – diferente do que se encontra em outros países – ainda é reduzido o número de estudos relacionados aos conhecimentos que esses professores precisam mobilizar para transformar o conhecimento do conteúdo específico em conhecimento a ser ensinado.

² O termo “professor formador” é utilizado no texto como sinônimo de “formador de professores”, ou seja, refere-se aquele que atua como professor nos Cursos de Licenciatura.

Diante das premissas aqui citadas, bem como da realidade apontada por Mizukami (2005), e por concordar com Pimenta (1997) quando diz que o professor é um profissional em constante processo de formação, acredita-se que esta pesquisa possa contribuir para reflexões sobre os conhecimentos necessários aos formadores de professor de Matemática para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas.

No que diz respeito à metodologia da pesquisa, a opção se deu pela metodologia qualitativa, de caráter exploratório-descritivo, do tipo estudo de casos múltiplos. Foram adotadas como procedimentos para coleta de dados: a análise documental, a entrevista semiestruturada e o instrumento de Representação do Conteúdo (CoRe)³.

Em termos de organização do trabalho escrito, o texto foi estruturado em quatro capítulos. O primeiro deles, "*Metodologia da pesquisa*", se atém às questões metodológicas, onde é apresentada a justificativa da metodologia escolhida, a descrição das etapas da pesquisa, a explanação dos instrumentos escolhidos para a coleta de dados e o contexto dos participantes. Além disso, traz a revisão sistemática de literatura, realizada com o intuito de verificação do que vem sendo produzido sobre o objeto desta pesquisa. O capítulo II, "*O formador de professores de Matemática e a Base de Conhecimentos para a docência*" destina-se à fundamentação teórica e foi organizado em três seções. A primeira traz os aspectos gerais da docência no Ensino Superior, especificamente sob o viés do formador de professores de matemática; a segunda seção trata da Base de Conhecimentos para a docência e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; e a terceira apresenta o modelo de conhecimentos para a docência proposto por Pâmela L. Grossman (1990). No capítulo III, "*A metodologia da Resolução de Problemas no ensino da Matemática: Contextos, Conceitos e Relações*", são apresentados os pressupostos teóricos referentes à Metodologia da Resolução de Problemas, incluindo a perspectiva histórica, as vertentes conceituais, os aspectos legais e normativos e a resolução de problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática. Por fim, o

³ Instrumento de Representação do Conteúdo, utilizado para acessar o PCK. Baseia-se na proposta de Loughran e Cols (2000) e Loughran, Mulhall e Berry (2004). É composto por oito perguntas a serem respondidas pelo professor após a definição das ideias principais de determinado conteúdo.

capítulo IV, “*A Pesquisa*”, é dedicado ao detalhamento das categorias em relação aos conhecimentos que as compõem, à apresentação e à análise dos dados, bem como às considerações que constituem a síntese interpretativa.

CAPÍTULO 1 – METODOLOGIA DA PESQUISA

A abordagem metodológica adotada para esta pesquisa é apresentada neste capítulo. A pesquisa qualitativa, desenvolvida por meio de um estudo de casos múltiplos, foi a opção metodológica escolhida. A análise documental, a entrevista semiestruturada e a aplicação do instrumento de representação do conteúdo (CoRe) compõem os procedimentos e instrumentos para a coleta de dados. A descrição do contexto e dos participantes da investigação e a revisão de literatura das produções acadêmicas realizadas sobre o tema em questão também integram o capítulo.

1.1 A OPÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

Para o desenvolvimento deste estudo, entendeu-se que a abordagem teórico-metodológica mais adequada é a que se classifica como qualitativa ou naturalística. É uma abordagem que busca entender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes e a partir da descrição dos dados, com ênfase no universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações e dos processos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2007).

Na pesquisa qualitativa há uma preocupação com o processo e não apenas com os resultados e o produto. Além disso, de acordo com Chizzotti (2001, p. 79), ela “parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”.

Corroboram com essas ideias as proposições de Bogdan e Briklen (1994) referentes as cinco características básicas que configuram a abordagem qualitativa. São elas:

- a) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- b) os dados coletados são predominantemente descritivos;
- c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto;
- d) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida é foco de atenção especial do pesquisador;
- e) a análise dos dados tende a seguir um processo intuitivo.

Pelas características gerais desta investigação em relação ao objeto, ao problema e aos objetivos, e por se desenvolver em ambientes educacionais de diferentes contextos, sendo diversas as variáveis e as particularidades envolvidas, considera-se que as cinco características da abordagem qualitativa, elencadas por Bogdan e Biklen (1994), justificam a opção por tal metodologia de pesquisa.

Além da classificação da pesquisa de acordo com o tipo de problema proposto, ela pode ser categorizada conforme as características dos objetivos, podendo ser denominada como exploratória, descritiva ou explicativa.

Neste caso, de acordo com o que foi estabelecido nos objetivos (geral e específicos), a pesquisa se desenvolveu seguindo conjuntamente a perspectiva exploratória e a descritiva.

De acordo com Gil (2008, p. 41), a pesquisa qualitativa exploratória

tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

No que se refere à pesquisa qualitativa descritiva, conforme definida por Triviños (2008), esta tem a característica de descrever criteriosamente os fatos e fenômenos de determinada realidade, de forma a obter informações a respeito daquilo que já se definiu como problema a ser investigado.

Em complemento a esta definição, Gil (2008, p. 42) estabelece que este tipo de pesquisa “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. É uma categoria de pesquisa adotada normalmente por aqueles que desejam verificar pontos de vista, atitudes e crenças, podendo ir além da percepção e descrição de relações entre variáveis, passando a determinar a natureza dessa relação, ou até mesmo podendo conduzir o pesquisador a uma nova visão do seu problema, isto é, proporcionar novas visões de uma realidade já conhecida.

Além dessas formas de categorização, a pesquisa qualitativa pode ser entendida como etnográfica ou como estudo de caso. Lüdke e André (2012) apontam que o estudo de caso tem grande aceitação principalmente pelo seu

potencial quando se trata de questões que tangenciam o ambiente educacional. Sendo assim, será desenvolvido o trabalho investigativo seguindo os pressupostos desse tipo de pesquisa.

Para Lüdke e André (2012), os princípios que norteiam o estudo de caso se superpõem às características gerais da pesquisa qualitativa, ou seja, na concepção das autoras o estudo de caso:

- a) visa à descoberta;
- b) enfatiza a “interpretação em contextos”;
- c) busca retratar a realidade de forma completa e profunda;
- d) usa uma variedade de fontes de informação;
- e) permite generalizações naturalísticas;
- f) procura os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social;
- g) os relatos dos estudos de casos utilizam linguagem de forma mais acessível do que outros relatórios de pesquisa.

Na perspectiva de Yin (2001), o estudo de caso é caracterizado como uma ferramenta de investigação científica utilizada quando se tem o interesse em compreender processos segundo sua complexidade social, quando estes se manifestam como situações-problema, sendo utilizado então para a análise dos obstáculos, ou então para situações bem-sucedidas, servindo para avaliação de modelos exemplares.

Além disso, apresenta a característica de não se preocupar com a generalização de resultados e sim com a interpretação e compreensão profunda de fatos e fenômenos específicos. Todavia, embora os resultados não possam ser generalizados, devem possibilitar a disseminação do conhecimento por meio de possíveis generalizações ou proposições teóricas que porventura venham a surgir do estudo (YIN, 2001).

Estudos desse tipo “devem obedecer à lógica de replicação e não da amostragem e [...] tratar tanto do fenômeno de interesse quanto do seu contexto, produzindo um grande número de variáveis potencialmente relevantes” (YIN, 2001, p. 71).

Yin (2001, p. 61) considera que o Estudo de Casos pode ser caracterizado em quatro tipos:

1. Caso único com enfoque holístico – caso único com única unidade de análise;
2. Caso único com enfoque integrado – caso único com unidades múltiplas de análise;
3. Casos múltiplos com enfoque holístico – casos múltiplos com unidade única de análise;
4. Casos múltiplos com enfoque integrado – Casos múltiplos com unidades múltiplas de análise.

No caso desta pesquisa, tendo em vista os objetivos que se almejam alcançar, bem como as características do fenômeno e do objeto de estudo, especialmente por ser uma investigação que aborda a Base de Conhecimentos para a docência do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas na perspectiva de diferentes professores formadores, e cada um está sujeito a variáveis diferenciadas em relação tanto à formação acadêmica, como a particularidade de cada disciplina e/ou Curso/Universidade em que atuam, entende-se que ela se enquadra como um estudo de casos múltiplos com enfoque integrado.

1.1.1 Etapas da pesquisa e instrumentos de coleta de dados

No que diz respeito às etapas da pesquisa, foram tomados por base os pressupostos de Nisbet e Watt (1978 *apud* LÜDKE; ANDRÉ, 2012, p. 21). Os autores afirmam que o desenvolvimento do estudo de caso divide-se em três fases: uma fase aberta ou exploratória; outra sistemática em termos de coleta de dados; e uma terceira que se constitui na análise e interpretação sistemática dos dados e na elaboração do relatório.

De acordo com Lüdke e André (2012), a primeira fase tem a característica de ser aberta e exploratória, mas também é o momento no qual é planejado e executado o delineamento do trabalho, sendo inclusive estabelecida como fundamental para uma definição mais precisa do objeto de estudo.

Sendo assim, esta primeira fase caracterizou-se pela busca (realizada no primeiro semestre de 2018) do referencial bibliográfico produzido e publicado no Brasil sobre o objeto de estudo em questão, a fim de obter respaldo de autores cujas pesquisas já trataram do tema que aqui se aborda.

Na sequência, fizemos o levantamento das Universidades Públicas mantidas pelo governo do Estado do Paraná que têm curso de Licenciatura em Matemática e de suas respectivas matrizes curriculares e ementas das disciplinas, com o intuito de constatar aquelas que trazem explicitamente o conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas nesses documentos; também realizamos o levantamento dos professores que atuam nessas disciplinas, com a finalidade de estabelecer contato para a verificação do interesse/possibilidade de contribuírem para o desenvolvimento desta pesquisa.

Seguindo a perspectiva do planejamento do trabalho de acordo com as fases citadas acima, foi definida a sistemática a ser seguida tanto para os procedimentos metodológicos da pesquisa, como dos instrumentos de coleta de dados.

Foram definidos os seguintes procedimentos de pesquisa:

- a) Análise documental;
- b) Entrevista com os professores formadores;
- c) Representação do Conteúdo.

Para esses procedimentos foram adotados como instrumentos de coleta de dados:

- I. Projeto Político Pedagógico, grades curriculares e ementas dos cursos de Licenciatura disponibilizados nos ambientes virtuais das IES Públicas do Estado do Paraná;
- II. Roteiro de entrevista semiestruturada;
- III. Questionário CoRe (Content Representation).

No que diz respeito à análise documental, ela “pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema” (LÜDKE; ANDRÉ, 2012, p. 38). No entanto, as autoras alertam para o fato de que a escolha dos documentos a serem utilizados na pesquisa não deve ser aleatória e que o pesquisador precisa ter clareza dos propósitos, ideias ou hipóteses que guiarão a sua seleção.

Dessa forma, dois motivos justificam a utilização da análise documental no contexto desta investigação: o primeiro com o intuito de nortear a seleção dos sujeitos da pesquisa; e o segundo pelo fato de a pesquisa ter por base o referencial teórico de Shulman (1986; 1987) e de Grossman (1990), que consideram que o

conhecimento do currículo é justamente um dos conhecimentos que os professores precisam ter e que este tem relação direta com os demais que compõem a base para a docência.

Outro procedimento adotado para o desenvolvimento deste trabalho foi a entrevista semiestruturada realizada com todos os professores formadores que aceitaram participar da pesquisa – elas foram registradas por meio de gravação e, posteriormente, transcritas para a realização da análise.

Lüdke e André (2012) consideram que, na pesquisa qualitativa, a entrevista é um procedimento básico para a coleta de dados, utilizada na maioria das pesquisas que se utilizam desta abordagem e que a sua utilização cria uma relação de interação recíproca entre aquele que pergunta e aquele que responde, em especial naquelas que não são totalmente estruturadas. Neste tipo de entrevista não existe o estabelecimento de uma ordem rígida de organização das questões, o que permite ao entrevistado falar sobre o tema proposto segundo as informações que detém, o que favorece que as informações fluam de forma notável e autêntica, permitindo que o pesquisador capte as informações desejadas de forma imediata e corrente.

A pesquisa contou ainda com um terceiro procedimento, que consistiu na aplicação do Instrumento de Representação do Conteúdo (CoRe) aos professores formadores que aceitaram participar da pesquisa e com os quais foi realizada a entrevista. Este instrumento baseia-se na proposta de Loughran et al. (2000) e Loughran, Mulhall e Berry (2004) e é composto por oito perguntas a serem respondidas pelo professor, após a definição das ideias principais de determinado conteúdo, o qual foi adaptado para as questões desta pesquisa.

Oliveira Júnior (2012, p. 3) esclarece que o CoRe é um “instrumento diagnóstico que busca alcançar a compreensão do professor sobre um conteúdo específico e representar este conhecimento de uma forma compreensível e visível a outros professores”. Complementa Fernandez (2015, p. 517) que o CoRe “busca acessar o conhecimento do professor sobre o ensino de determinado conteúdo e permite analisar aspectos particulares do PCK”, como a visão do professor sobre as principais ideias de um tema trabalhado, seu conhecimento de concepções

alternativas⁴, os conhecimentos envolvidos no processo de organização dos conteúdos, entre outros.

Tendo em vista, finalmente, a terceira e última fase da pesquisa conforme indicado por Nisbet e Watt (1978) e apontado por Lüdke e André (2012, p. 21), no que se refere à interpretação sistemática dos dados, bem como na elaboração do relatório, neste caso da dissertação, entende-se a importância da triangulação, tanto de métodos como de perspectivas teóricas, a qual supera, de acordo com Flick (2009, p. 32), “as limitações de um método único por combinar diversos métodos e dar-lhes igual relevância. Torna-se ainda mais produtiva se diversas abordagens teóricas forem utilizadas, ou ao menos consideradas”.

A análise dos dados ocorreu segundo a perspectiva da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007; 2011). Essa é uma metodologia de análise exigente que se caracteriza como um processo auto-organizado, na qual o pesquisador vai reconstruindo suas ideias em relação ao *corpus* estudado e uma nova compreensão vai sendo gradativamente concebida sobre o objeto estudado.

Além disso, de acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p. 114), é

um processo integrado de análise e de síntese que se propõe a fazer uma leitura rigorosa e aprofundada de conjuntos de materiais textuais, com o objetivo de descrevê-lo e interpretá-los no sentido de atingir uma compreensão mais complexa dos fenômenos e dos discursos a partir dos quais foram produzidos.

Essa maneira de abordar os dados orbita entre duas formas muito conhecidas e utilizadas de análise de dados em pesquisas qualitativas: a análise de conteúdo e a análise do discurso.

Moraes e Galiazzi (2006) descrevem a ATD como um processo que tem início com a separação dos textos em unidades de significados, podendo gerar outros conjuntos de unidades provenientes da interlocução empírica, da interlocução

⁴ De acordo com Freire (2015, p. 57), as concepções alternativas são entendimentos pessoais “sobre um conteúdo e que explicam de maneira lógica as situações em que aquele conhecimento é exigido. Porém, não são teorias aceitas na comunidade científica, mas respondem parcialmente às necessidades explicativas do mundo real. Por se distanciarem dos conhecimentos escolares socialmente aceitos e comprometerem a aprendizagem de outros conteúdos, essas concepções precisam ser conhecidas pelos professores para serem desconstruídas durante o processo de ensino, por meio de estratégias de ensino, explicações e atividades adequadas”.

teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. É um processo rigoroso que precisa ser realizado com intensidade e profundidade, uma vez que implica interpretar e isolar ideias elementares sobre o tema investigado, partindo-se da leitura cuidadosa das vozes de outros sujeitos, e não deixando o pesquisador de assumir suas interpretações, configurando-se num exercício de produção de novos sentidos. O rigor desse processo não se encontra na cópia fiel de sentidos e de ideias, mas sim no envolvimento construtivo do pesquisador, isto é, o rigor científico reside na “qualidade do que o pesquisador consegue produzir a partir das ideias de seus sujeitos de pesquisa” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 124).

Após a unitarização vem a categorização, na qual ocorre a articulação dos significados semelhantes, podendo gerar diversos níveis de categorias de análises, que se comparam a nós de uma rede. Para Moraes e Galiazzi (2006, p. 125), os nós são “os núcleos ou centros de categorias” a partir dos quais os conceitos são definidos.

Essa forma de análise fundamenta-se na escrita, que é mediadora na produção de significados, configurando-se num intenso movimento de interpretação e produção de argumentos, gerando meta-textos analíticos que vão compor os textos interpretativos.

O tipo de análise ao qual essa metodologia se propõe exige “reconstrução dos entendimentos de ciências, superando paradigmas e solicitando construção de caminhos próprios de pesquisa. Isso implica em uma dialética entre insegurança e satisfação, entre prazer e angústia” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 119).

Outros pontos a serem considerados na ATD dizem respeito às realidades investigadas, as quais não se apresentam prontas para serem investigadas; à insegurança, que se traduz nas incertezas que surgem nos caminhos da pesquisa; à diversidade de envolvimento exigido, uma vez que são grandes as exigências de leituras; e à impregnação nos fenômenos investigados, que é condição para um trabalho criativo e original e que se concretiza com leituras e releituras, transcrições, unitarização, categorização e escrita.

Moraes e Galiazzi (2006) consideram que na ATD a linguagem tem papel central, sendo por ela que o pesquisador se insere no movimento de compreensão, construção e reconstrução das realidades, construindo e ampliando os campos da consciência pessoal que, a partir dos contextos investigados, se entrelaçam com os de outros sujeitos. Pela linguagem, as experiências se concretizam e a consciência

se constitui, o que torna a análise contextualizada, na qual “o sujeito é parte do processo, sem possibilidade de objetividade e neutralidade do tipo positivista” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 123).

Sendo assim, acredita-se que este estudo desenvolvido a partir dos pressupostos teórico-metodológicos da pesquisa qualitativa e seguindo criteriosamente os procedimentos metodológicos descritos, possibilitou a compreensão de como se configura a Base de Conhecimentos para a docência dos professores formadores para o ensino do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática em questão.

1.1.2 O contexto e os participantes da pesquisa

Esta pesquisa teve como cenário as Universidades Públicas do Estado do Paraná, especificamente os cursos de Licenciatura em Matemática.

No mês de julho de 2018 foi realizado o levantamento, por meio de pesquisa na página da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI-PR)⁵, das Universidades que possuem o curso em questão, o que possibilitou a constatação de que as sete Universidades Públicas mantidas pelo Governo do Estado do Paraná possuem o curso de Licenciatura em Matemática, distribuídos em quatorze *campus* universitários, conforme apresentado no Quadro 1.1.

Quadro 1.1 – Universidades públicas do Estado do Paraná que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial (2018)

(continua)

	INSTITUIÇÃO	CAMPUS UNIVERSITÁRIO/MUNICÍPIO
1	UEL	Londrina
2	UEM	Sede – Maringá
3	UEPG	Ponta Grossa
4	UNIOESTE	Cascavel
5	UNIOESTE	Foz do Iguaçu
6	UNICENTRO	Irati

⁵ De acordo com o a Lei nº 19.848/19, sancionada no dia 03 de maio de 2019, a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI-PR) passa a ser denominada Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. No texto manteve-se o termo Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior devido ao fato do levantamento ter sido realizado em período anterior à Lei que criou a Superintendência.

Quadro 1.1 – Universidades públicas do Estado do Paraná que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial (2018)

(conclusão)

7	UNICENTRO	Guarapuava
8	UENP	Cornélio Procópio
9	UENP	Jacarezinho
10	UNESPAR	Apucarana
11	UNESPAR	Campo Mourão
12	UNESPAR	Paranaguá
13	UNESPAR	Paranavaí
14	UNESPAR	União da Vitória

Fonte: Elaborado pela autora com base no levantamento realizado no site www.seti.pr.gov.br.

Na sequência, em consulta na página de cada Universidade, foi realizado o levantamento da grade curricular e das ementas do curso de Licenciatura em Matemática de cada *campus* universitário, o que possibilitou a verificação de quais apresentavam explicitamente a Metodologia da Resolução de Problemas como disciplina ou como conteúdo dentro de alguma componente curricular (Quadro 1.2), sendo este então o critério utilizado para a seleção dos cursos a serem convidados para participar da pesquisa.

Quadro 1.2 – Disciplinas que trazem explícita em suas ementas a Metodologia da Resolução de Problemas

(continua)

IES – INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR	DISCIPLINA
IES-A	Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I
	Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado
	Prática e Metodologia do Ensino de Matemática II
	Prática e Metodologia do Ensino de Matemática II: Estágio Supervisionado
IES-B	Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas
IES-C	Resolução de Problemas e Modelagem Matemática
IES-D	Tendências em Educação Matemática
IES-E	Instrumentalização para o Ensino da Matemática I
	Instrumentalização para o Ensino Da Matemática II
IES-F	Metodologia do Ensino de Matemática I

Quadro 1.2 – Disciplinas que trazem explícita em suas ementas a Metodologia da Resolução de Problemas

(conclusão)	
IES-G	Estágio Supervisionado I
	Estágio Supervisionado II
IES-H	Metodologia do Ensino de Matemática I
	Metodologia do Ensino de Matemática II
IES-I	Ensino de Matemática na Perspectiva da Educação Matemática

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações disponibilizadas no site de cada IES.

Nota: As IES foram codificadas com a finalidade de resguardar suas respectivas identidades.

Nessa etapa da seleção foram identificados alguns cursos de Licenciatura em Matemática que não apresentavam disciplinas que mencionassem em suas ementas a Metodologia da Resolução de Problemas com um conteúdo proposto.

Alguns deles, até a data da busca realizada (agosto de 2018), não disponibilizavam em suas respectivas páginas on-line informações referentes à estruturação curricular do curso de Licenciatura em Matemática, razão pela qual eles não foram considerados como possíveis participantes desta pesquisa.

Após o levantamento desses dados, tendo em vista o respeito à hierarquia das IES, foi realizado o contato com a reitoria e com os coordenadores dos referidos cursos de graduação e encaminhadas cartas de apresentação solicitando a autorização e a colaboração das Universidades e dos cursos para o desenvolvimento da pesquisa. Além disso, foram encaminhados e-mails para os coordenadores, apresentado o projeto e solicitando sua colaboração para que intermediassem o contato com os professores das disciplinas elencadas.

Os coordenadores dos nove cursos de Licenciatura se mostraram favoráveis ao desenvolvimento da pesquisa, entretanto, deixaram a critério dos professores das respectivas disciplinas a decisão de aceitar ou não a participação na pesquisa.

Na sequência foi realizado o contato com os professores das disciplinas mencionadas, a fim de explicar a proposta de pesquisa e formalizar o convite de participação e colaboração. Nem todos os professores contatados se disponibilizaram em participar, alguns encontravam-se afastados para Pós-Doutorado, outros atribuíram a impossibilidade de colaborar devido à sobrecarga de trabalho e outros simplesmente não responderam ao contato. Mesmo assim a

pesquisa contou com a participação de onze professores que se disponibilizaram para a entrevista, dos quais dez responderam ao questionário CoRe.

No Quadro 1.3 apresenta-se a descrição dos perfis profissionais desses professores, que foram elaborados com informações disponíveis na Plataforma Lattes. Tais informações evidenciaram que a formação dos professores em nível de graduação foi em cursos de Licenciatura em Matemática, sendo alguns com habilitação em outras disciplinas como Ciências ou Física; em termos de Pós-Graduação, alguns cursaram especialização (*stricto sensu*) e a maioria deles possui Mestrado ou Doutorado na área da Educação, ou da Educação Matemática, e apenas uma das participantes fez mestrado e doutorado na área da Engenharia, cujo foco foi Matemática pura. Além disso, dos 11 professores, apenas 4 atuaram somente no Ensino Superior, os outros 7 ingressaram como formadores de professores de Matemática após experienciarem a docência na Educação Básica.

Quadro 1.3 – Perfil acadêmico e profissional dos professores formadores participantes da pesquisa

(continua)

PF	IES	SEXO M/F	FORMAÇÃO ACADÊMICA	ATUAÇÃO NO ENSINO BÁSICO	VÍNCULO COM A IES
PF1	IES-I	M	Licenciatura em Matemática (2006). Especialização em Metodologia do Ensino Superior (2009). Mestrado em Educação (2010). Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2015).	Não	Professor adjunto
PF2	IES-D	F	Licenciatura em Matemática (2009). Mestrado em Engenharia de Sistemas Dinâmicos e Energéticos (2014). Doutorado em Engenharia Elétrica (2018).	Sim	Professora colaboradora
PF3	IES-D	F	Licenciatura em Matemática (2005). Especialização em Estatística (2007). Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2009). Doutoranda em Educação em Ciências e Educação Matemática (em andamento).	Sim	Professora titular
PF4	IES-H	M	Licenciatura em Ciências e Matemática (1985,1987). Especialização em Matemática com ênfase em Informática (1997). Mestrado em andamento.	Não	Professor efetivo
PF5	IES-A	F	Licenciatura em Matemática (1992). Mestrado em Educação (2003). Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2013).	Sim	Professora adjunta
PF6	IES-A	F	Licenciatura em Matemática (2006). Mestrado em Educação Matemática (2009). Doutorado em Educação Matemática (2013).	Não	Professora adjunta
PF7	IES-G	M	Licenciatura em Matemática (2004). Especialização em Educação Matemática (2006). Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática (2011). Doutorado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática (2016).	Sim	Professor adjunto

Quadro 1.3 – Perfil acadêmico e profissional dos professores formadores participantes da pesquisa

(conclusão)

PF8	IES-F	F	Licenciatura em Ciências e Matemática (1990,1991). Licenciatura em Física (1994). Especialização em Educação Matemática (1996). Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2014). Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (em andamento).	Sim	Professora colaboradora.
PF9	IES-E	M	Licenciatura em Matemática (1987). Mestrado em Educação (2010). Doutorado em Educação (2016).	Sim	Professor adjunto
PF10	IES-C	M	Licenciatura em Matemática (2004). Especialização em Docência no Ensino Superior (2007). Mestrado em Educação (2007). Doutorado em Educação Científica e Tecnológica (2012).	Não	Professor adjunto
PF11	IES-B	F	Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática (1987). Mestrado em Educação (1997). Doutorado em Educação (em andamento).	Sim	Professora assistente

Fonte: Elaborado pela autora com base em pesquisa ao Currículo Lattes dos professores (2018).

1.1.3 As questões éticas

Em atendimento à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, e à Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que dispõe sobre as normas éticas aplicáveis às pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, o projeto desta pesquisa foi submetido no dia 29 de setembro de 2018 ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), via Plataforma Brasil, sendo aprovado por este comitê em 30 de outubro de 2018, conforme o Parecer Consubstanciado nº 2.991.042 apresentado no Anexo A.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B) foi encaminhado a todos os professores participantes da pesquisa. Nesse documento os professores participantes atestaram sua ciência a respeito do teor da pesquisa, concordando em participar de livre e espontânea vontade e autorizando a divulgação dos resultados da pesquisa em eventos e publicações científicas. O documento é uma garantia do anonimato dos participantes no relatório da pesquisa.

1.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Um relevante componente para o avanço da produção do conhecimento é a revisão de literatura. Esta precisa ser elaborada de forma sistemática para contribuir na identificação de características, tendências e lacunas sobre um objeto de estudo.

Sendo assim, esta seção destina-se à apresentação dos procedimentos metodológicos que foram utilizados para o desenvolvimento da revisão pertinente à esta pesquisa.

A revisão sistemática de literatura foi realizada por meio do mapeamento das produções científicas desenvolvidas em programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, no período compreendido entre os anos de 2001 e 2018 (1º semestre), e publicadas no formato de dissertações ou teses, que tenham apresentado referência à Base de Conhecimentos para a docência e ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no contexto da licenciatura e da docência em Matemática, referencial este que se pauta nos pressupostos e conceitos de Lee Shulman.

Cabe esclarecer que embora esta dissertação tenha como foco a Base de Conhecimentos para a docência, optamos por considerar também no levantamento bibliográfico as pesquisas voltadas ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Amparamos nossa justificativa no fato deste termo ter origem nas proposições da Base de Conhecimentos, sendo um conceito que representa uma especificidade do modelo de base. Dessa forma, acreditamos que pesquisas realizadas sobre o PCK, por consequência, trariam referência à Base de Conhecimentos.

De acordo com Goes (2014), é grande a quantidade de modelos de Bases de Conhecimentos para a docência e cada um é apresentado com características e conceitos que se assemelham em alguns pontos e divergem em outros, porém uma característica comum a diversos deles é justamente a inserção do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Tendo definida esta questão, seguimos para o mapeamento das publicações, a qual se deu por meio de pesquisa ao Catálogo de Teses e Dissertações do Portal da CAPES⁶. Como este portal não disponibiliza o link de acesso às publicações de período anterior ao ano de 2013⁷, foi necessário o acesso aos sites das bibliotecas depositárias de cada uma das produções acadêmicas anteriores a este período, com a finalidade de obtê-las na íntegra.

⁶ Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>.

⁷ No ano de 2013 foi implantada a plataforma Sucupira, uma importante ferramenta de base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação. A partir daí a CAPES começou a disponibilizar em seu portal, o link de acesso às teses e dissertações produzidas nos cursos de Pós-Graduação.

A listagem de publicações, a partir da busca pelo descritor “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, ficou constituída por 107 trabalhos, sendo 44 teses e 63 dissertações.

Quadro 1.4 – Áreas de conhecimentos e número de publicações referentes à Base de Conhecimentos/PCK no Brasil, no período de 2001 a 2018

TIPO	QT	GRANDE ÁREA DE CONHECIMENTO	ÁREA DE CONHECIMENTO	ANO	QT
DISSERTAÇÃO	63	Ciências Biológicas (2) Ciências da Saúde (2) Ciências Humanas (18) Linguística, Letras e Artes (2) Multidisciplinar (39)	Botânica (2) Educação (15) Educação Física (1) Enfermagem (1) Ensino (15) Ensino de Ciências e Matemática (23) Geografia (3) Música (2) Ciências Sociais e Humanas (1)	2001	1
				2002	3
				2003	1
				2005	2
				2007	2
				2008	1
				2009	1
				2010	3
				2011	5
				2012	7
				2013	6
				2014	6
				2015	6
				2016	8
TESES	44	Ciências da Saúde (5) Ciências Exatas e da Terra (1) Ciências Humanas (19) Linguística, Letras e Artes (1) Multidisciplinar (18)	Educação (18) Enfermagem (4) Ensino (3) Ensino de Ciências e Matemática (13) Geografia (1) Música (1) Odontopediatria (1) Química (1) Sociais e Humanidades (2)	2002	1
				2003	1
				2006	1
				2007	4
				2010	2
				2012	3
				2013	4
				2014	6
				2015	10
				2016	2
				2017	9
2018	1				

Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados da pesquisa.

O Quadro 1.4 apresenta as áreas de conhecimento dessas produções no recorte temporal de 2001 a 2018. Observa-se um crescimento gradativo das produções no decorrer dos anos e o auge situa-se entre os anos de 2013 e 2017, período subsequente à conferência realizada em 2012 nos Estados Unidos, que originou o Modelo da Cúpula do PCK e que, segundo Goes (2014), reuniu trinta grupos de pesquisadores em Ensino de Ciências de sete países (Austrália, Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, México, África do Sul e Holanda) que trabalhavam com PCK, para construir tanto uma definição como um modelo unificado de PCK.

Essa primeira fase do levantamento evidenciou que as investigações a respeito do tema vêm acontecendo no Brasil nos mais variados campos de conhecimento. Embora sejam pesquisas desenvolvidas em áreas diferentes da área da Matemática, a opção por apresentá-las nesta revisão se deu com a finalidade de mostrar o quão relevante é o tema e que este é um referencial teórico aplicável as mais variadas áreas e níveis de conhecimentos.

São pesquisas que de forma geral trazem apontamentos sobre a importância da Base de Conhecimentos e do PCK para a formação e atuação docente. Não obstante, para não estender demasiadamente a análise desta revisão sistemática, foi necessário realizar a seleção das produções acadêmicas que tivessem seu foco voltado para a Licenciatura e para a docência em Matemática.

Quadro 1.5 – Quantitativo de produções acadêmicas na área de matemática, fundamentadas na Base de Conhecimentos para a docência ou no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (2007 a 2018)

ANO	PRODUÇÃO			
	DISSERTAÇÃO	TESE	TOTAL	(%)
2007	1	2	3	14,3
2008	0	0	0	0
2009	0	0	0	0
2010	1	0	1	4,8
2011	0	0	0	0
2012	2	0	2	9,5
2013	1	1	2	9,5
2014	4	1	5	23,8
2015	2	2	4	19,1
2016	1	1	2	9,5
2017	1	1	2	9,5
2018	0	0	0	0
Total	13	8	21	100

Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados da pesquisa.

O processo de refinamento, a partir da análise dos títulos e das palavras-chaves resultou na seleção de 21 trabalhos que são apresentados no Quadro 1.5.

Nota-se que houve a maior incidência de dissertações (61,9%) em comparação ao número de teses (38,1%) e que a maior concentração das pesquisas aconteceu nos anos de 2014 e 2015 com 23,8% e 19,1%, respectivamente. Além disso, observa-se a ausência de pesquisas no contexto brasileiro a respeito da temática em questão nos anos de 2008, 2009, 2011 e 2018.

A leitura e análise dos resumos das 21 produções acadêmicas permitiram identificar as similaridades das pesquisas em relação ao foco de investigação e organizá-las em quatro grupos, conforme apresentado no Quadro 1.6.

Os Grupos I e IV, ambos compostos por 23,8% das pesquisas, concentraram trabalhos voltados para os cursos de Licenciatura em Matemática, de forma que as pesquisas do primeiro agrupamento (I) tiveram o foco no Currículo e nos Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática; e no quarto agrupamento (IV) concentraram as pesquisas que abordaram a Base de Conhecimentos/PCK na formação inicial de professores de Matemática, todavia considerando a perspectiva dos licenciandos dessa área.

Quadro 1.6 – Produções acadêmicas agrupadas conforme o foco de pesquisa (2007 a 2018)

ID	GRUPOS	AUTORES/ANO	(QT)	TOTAL (%)
I	Base de Conhecimentos /PCK na perspectiva de análise do Currículo e dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática.	Wolski (2007); Silva (2015); Resende (2007); Guerra (2013); Lima (2014).	5	23,8%
II	Base de Conhecimentos /PCK na perspectiva da formação continuada de professores de Matemática.	Costa (2013); Maroquio (2014); Garnier (2015).	3	14,3%
III	Base de Conhecimentos /PCK na perspectiva de professores atuantes na Educação Básica.	Ferreira (2014); Souza (2015); Leite (2016); Oliveira (2016); Batista (2012); Furoni (2014); Matos (2017); Machado (2017).	8	38,1%
IV	Base de Conhecimentos /PCK na formação Inicial de professores de Matemática - perspectiva dos licenciandos.	Damico (2007); Silva (2017); Silva (2010); Correia (2012); Fantinel (2015).	5	23,8%
Total			21	100%

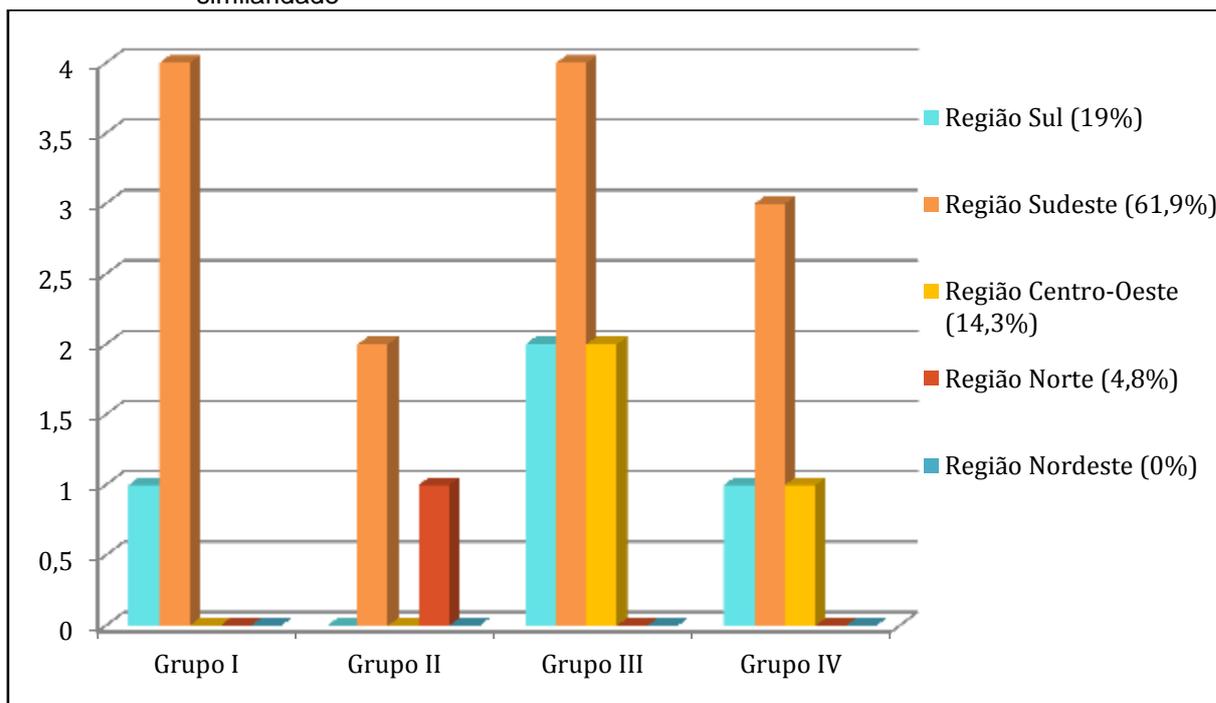
Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados da pesquisa.

O grupo II (14,3%) concentrou as pesquisas que investigaram a Base de Conhecimentos/PCK na formação continuada de professores de Matemática; e o grupo III (38,1%) foi o que teve número mais expressivo de pesquisas, no qual foram reunidas as investigações com foco na análise Base de Conhecimentos/PCK de professores atuantes na Educação Básica.

Em termos de distribuição geográfica, no gráfico contido na Figura 1.1 é possível observar a produção acadêmica conforme a região de origem.

A maior concentração de trabalhos foi na região Sudeste (61,9%), seguida da região Sul (19,0%) e Centro-Oeste (14,3%). As regiões Norte e Nordeste (4,8% e 0%, respectivamente) foram as regiões com menor índice de publicações a respeito do tema desta revisão sistemática.

Figura 1.1 – Distribuição geográfica das teses e dissertações de acordo com o agrupamento por similaridade



Fonte: A autora.

1.2.1 Grupo I: Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva de análise do currículo e dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática

Este grupo representa 23,8% das pesquisas mapeadas (Quadro 1.7), as quais têm a característica de serem pesquisas com foco nos documentos oficiais e regulamentadores de cursos de Licenciatura em Matemática (currículo e Projeto Pedagógico de Curso (PPC)). Dois deles (WOLSKI, 2007; GUERRA, 2013) consideram o curso de Licenciatura em Matemática como um todo. Ao contrário, os outros três analisam disciplinas específicas da Matemática: Geometria (LIMA, 2014), Análise (SILVA, 2015) e Teoria dos Números (RESENDE, 2007).

As pesquisas deste grupo focaram nos seguintes objetos de estudo: o processo de reformulação de um curso de Licenciatura em Matemática (WOLSKI, 2007); as adequações das Licenciaturas em Matemática nos Institutos Federais do Estado de Minas Gerais às atuais Diretrizes Curriculares Nacionais (GUERRA,

2013); os PPCs e Planos de Ensino da disciplina de Análise dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil (SILVA, 2015); a teoria dos números enquanto saber a ensinar (RESENDE, 2017); e a proposta de formação de futuros professores de Matemática em relação ao conteúdo de Geometria (LIMA, 2014).

Quadro 1.7 – Dissertações e Teses com foco na Base de Conhecimentos/PCK, segundo a perspectiva de análise do Currículo e dos Projetos Pedagógicos dos cursos de formação inicial de professores de Matemática

Nº	ANO	TIPO	TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	PALAVRAS-CHAVE
1	2007	D	O movimento das reformas curriculares da Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Paraná: algumas referências ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.	Denise Therezinha Rodrigues Marques Wolski	Universidade Federal do Paraná	Educação Matemática; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Matemático; Licenciatura em Matemática; Ensino de Matemática.
2	2015	T	Conhecimentos presentes na disciplina de Análise nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil.	Luciano Duarte Da Silva	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro	Disciplina de Análise; Licenciatura em Matemática; Conhecimento Específico do Conteúdo; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; Conhecimento Curricular do Conteúdo.
3	2007	T	Re-significando a disciplina Teoria dos Números na formação do professor de matemática na Licenciatura.	Marilene Ribeiro Resende	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Educação Matemática; Formação de Professores; Educação Algébrica; Ensino de Teoria dos Números; Números inteiros.
4	2013	T	A Licenciatura em Matemática nos Institutos Federais do Estado de Minas Gerais.	Miguel Fernando De Oliveira Guerra	Universidade Bandeirante Anhanguera de São Paulo	Educação Matemática; Licenciatura em Matemática; Currículos para a Formação de Professores; Legislação Educacional: Institutos Federais.
5	2014	D	Um estudo sobre as disciplinas de Geometria em cursos de Licenciatura em Matemática.	Eliza Maria Baptistella Lima	Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo	Licenciatura em Matemática; Geometria; Formação de professores de Matemática; Conhecimentos docentes.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados da pesquisa.

*Legenda: D – Dissertação; T – Tese.

De forma geral, os resultados das produções acadêmicas deste grupo apontam para a necessidade de superação da dicotomia entre o Bacharelado e a Licenciatura, existente nos cursos de formação de professores de Matemática no Brasil (WOLSKI 2007; GUERRA, 2013).

Resende (2017) evidenciou que nos cursos de formação de professores de Matemática, em se tratando dos conteúdos específicos, como o caso da Teoria dos Números, ainda é pequena a preocupação com a formação do professor da escola básica, uma vez que a abordagem se dá de forma axiomática, numa linguagem predominantemente simbólico-formal, com ênfase nas demonstrações, o que

permite enquadrar o seu ensino na tendência formalista clássica. Ao contrário disso, o ensino destes conteúdos deveria considerar que o Conhecimento do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo precisam estar presentes na sua constituição, como elementos indissociáveis e imprescindíveis.

1.2.2 Grupo II: Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva da formação continuada de Professores de Matemática

Este agrupamento ficou composto por três trabalhos (14,3%), os quais desenvolveram estudos sobre a Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva da Formação Continuada de Professores de Matemática (Quadro 1.8).

Quadro 1.8 – Dissertações e Teses com foco na abordagem da Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva da formação continuada de professores de Matemática

Nº	ANO	TIPO	TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	PALAVRAS-CHAVE
1	2013	D	O processo de construção de sequência didática como (pro)motor da educação matemática na formação de professores.	Dailson Evangelista Costa	Universidade Federal do Pará, Belém	Formação de professores; A Base de Conhecimento docente; Professor reflexivo; Educação matemática; Sequências didáticas.
2	2014	D	Formação continuada de professores de matemática: reflexões sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo a partir da implementação das diretrizes.	Vanusa Stefanon Maroquio	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória	Formação do professor; Colaboração; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; Material Pedagógico.
3	2015	D	Análise de recursos didáticos na formação de professores de matemática.	Elizabeth Pastor Garnier	Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio De Janeiro	Educação Matemática; Livros didáticos; Conhecimento Pedagógico de Conteúdo; Formação do professor de Matemática.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados da pesquisa.

*Legenda: D – Dissertação; T – Tese.

Os objetos de estudos deste grupo foram: as características formativas envolvidas no processo de construção de sequência didática (COSTA, 2013); a participação do professor de Matemática do Ensino Fundamental num curso de formação continuada (MAROQUIO, 2014); e os relatos dos professores de Matemática da Educação Básica atuantes em escolas públicas, concluintes do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, sobre os livros didáticos de Matemática utilizados no 6º ano do Ensino Fundamental (GARNIER, 2014).

Apresentaram discussões sobre as contribuições das sequências didáticas para a formação continuada dos professores de Matemática, sendo uma potencial

metodologia para promover o elo dos conteúdos matemáticos e o processo de ensino e aprendizagem (COSTA, 2013). Além disso, foi evidenciado que na formação continuada, o contato com situações reais e vivenciadas por professores no contexto da atuação, pode promover a reflexão crítica entre os pares (MAROQUIO, 2014).

Considerando a interação entre os conteúdos matemáticos e o ensino e a aprendizagem, Garnier (2014) chama a atenção para a importância dos professores reverem conteúdos matemáticos nos cursos de formação continuada (a exemplo, o PROFMAT), mas que este conhecimento não é suficiente para o desenvolvimento da compreensão necessária para o ensino de forma eficiente. É preciso, segundo a pesquisadora, que haja a apropriação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, uma vez que é por meio dele que o professor organiza as situações de ensino.

Nestas publicações fica evidente a relevância da interação entre teoria e prática nos cursos de formação continuada de professores de Matemática sendo o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é um bom caminho para isso. Além disso, são pesquisas que apontam que as discussões e reflexões sobre as práticas pedagógicas e sobre o processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos favorecem a construção compartilhada do conhecimento pedagógico.

1.2.3 Grupo III: Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva de professores atuantes na Educação Básica

Este foi o grupo com maior quantidade de produções acadêmicas (38,1%). No Quadro 1.9 são apresentadas as informações referentes a elas.

Cinco trabalhos dedicaram-se ao estudo do repertório de conhecimentos dos professores para o ensino de conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental (séries iniciais e finais) e tiveram os seguintes objetos de estudo: o conhecimento matemático específico do professor a respeito do conteúdo de álgebra na Educação Básica (FERREIRA, 2014); os conhecimentos sobre números e operações de um grupo de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (BATISTA, 2012); o conhecimento do professor que ensina Matemática nos anos iniciais, legitimado pelos dispositivos de avaliação elaborados pelo MEC e o modo como se operacionalizam na prática (MATOS, 2017); o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de números racionais de professores de

Matemática da rede pública de ensino nos anos finais do ensino fundamental (SOUZA, 2015); os saberes mobilizados pelo professor de Matemática em início de carreira na Educação Básica (MACHADO, 2017).

Essas pesquisas abordaram tanto o professor formado em Matemática, como o professor formado em Pedagogia e que ensinam Matemática nos anos iniciais. De forma geral, as considerações apontaram para o fato de que a constituição do conhecimento matemático específico para o ensino neste nível ainda encontra-se em processo de construção e não é mencionado nas recomendações para a formação de professores de Matemática (FERREIRA, 2014). Além disso, chamaram a atenção para a necessidade de uma formação inicial de qualidade e para a relevância da formação continuada, para que o professor possa aprofundar, diversificar, equilibrar e inovar seus conhecimentos.

Quadro 1.9 – Dissertações e Teses com foco na abordagem da Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva de professores atuantes na Educação Básica

(continua)

Nº	ANO	TIPO	TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	PALAVRAS-CHAVE
1	2014	T	Conhecimento matemático específico para o ensino na educação básica: a álgebra na escola e na formação do professor.	Maria Cristina Costa Ferreira	Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte	Educação matemática; Formação de professores; Conhecimento matemático específico do professor; Educação algébrica; Ensino de álgebra na escola básica; Pensamento algébrico.
2	2015	D	A Formação Do Professor De Matemática: Um Estudo Sobre o Conhecimento Pedagógico dos Números Racionais.	Débora Da Silva Souza	Universidade Federal do ABC, Santo André	Formação de professores, números racionais, PCK, MKT.
3	2016	T	Formação inicial e base de conhecimento para o ensino de matemática na perspectiva de professores iniciantes da educação básica.	Eliana Alves Pereira Leite	Universidade Federal de São Carlos	Formação inicial; Base de Conhecimento para o ensino; Professor de matemática iniciante.
4	2016	D	A formação e a autoformação de professores de matemática: implicações na prática pedagógica.	Edmilson De Oliveira	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre	Formação de professores; Formação continuada; Autoformação; Conhecimentos docentes; Saberes docentes.
5	2012	D	Percepções e conhecimentos de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental acerca do ensino de números e operações.	Clarice Martins De Souza Batista	Fundação Universidade Federal e Mato Grosso do Sul, Campo Grande	Educação Matemática; Números e Operações; Conhecimentos de professores.

Quadro 1.9 – Dissertações e Teses com foco na abordagem da Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva de professores atuantes na Educação Básica

(conclusão)						
6	2014	D	Conhecimentos mobilizados por professores de matemática do ensino médio em suas relações com livros didáticos.	Shirlei Paschoalin Furoni	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande	Educação Matemática; Conhecimentos de professores de Matemática; Livros Didáticos Ensino Médio.
7	2017	D	A formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais: uma análise dos conhecimentos legitimados pelo MEC e sua operacionalização na prática.	Diego De Vargas Matos	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre	Formação de professores; Matemática; Anos iniciais; Conhecimentos docentes.
8	2017	D	Saberes de professores de matemática em início de carreira: egressos de uma instituição de ensino superior de minas gerais.	Amanda Aparecida Rocha Machado	Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba	Professores Iniciais de Matemática; Saberes dos Professores Iniciais de Matemática; História Oral Temática.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados da pesquisa.

*Legenda: D – Dissertação; T – Tese.

O grupo III foi composto também por um trabalho centralizado nos professores de Matemática do Ensino Médio (FURONI, 2014). Nele o objeto de estudo foi o conhecimento mobilizado por professores de Matemática em relações, por eles estabelecidas, com livros didáticos. As considerações desta pesquisa foram de que os professores interagem com o livro didático de diferentes formas e que essa interação é influenciada pelos seus conhecimentos para a docência, os quais são fundamentais em momentos de improviso ou adaptação do conteúdo matemático trabalhado em sala de aula a partir da utilização do livro didático.

Também foram incluídas no grupo III, duas pesquisas sobre a Educação Básica que não estabeleceram um nível específico de atuação dos sujeitos. Seus objetos de estudos foram: a perspectiva de professores de Matemática em início de carreira sobre a construção do repertório de conhecimentos para o ensino de Matemática na Educação Básica (LEITE, 2016) e a formação e autoformação de professores de matemática da rede pública de ensino e as implicações em suas práticas de ensino (OLIVEIRA, 2016).

Esses trabalhos teceram ainda considerações sobre a formação inicial. Leite (2016) concluiu que o repertório de conhecimentos para o ensino é oportunizado na formação inicial, no entanto apontou a existência de lacunas na construção desses conhecimentos. Essas lacunas, na inferência da autora, são: desarticulação entre

teoria e prática; predomínio dos conteúdos específicos no currículo; desarticulação entre a formação proporcionada na licenciatura e a realidade escolar; distanciamento entre universidade e escola; distanciamento entre os conteúdos trabalhados na licenciatura e os conteúdos trabalhados na Educação Básica; inadequação das práticas de ensino e do estágio curricular.

1.2.4 Grupo IV: Base de Conhecimentos/PCK na formação Inicial de professores de Matemática – perspectiva dos licenciandos

O último agrupamento compreendeu 23,8% das pesquisas mapeadas. Conforme detalhamento no Quadro 1.10, enquadraram-se neste grupo cinco produções acadêmicas que tiveram o foco na análise da Base de Conhecimentos/PCK na perspectiva dos licenciandos em Matemática.

Quadro 1.10 – Dissertações e Teses com foco na abordagem da Base de Conhecimentos/PCK na formação Inicial de Professores de Matemática – perspectiva dos licenciandos

Nº	ANO	TIPO	TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	PALAVRAS-CHAVE
1	2017	T	Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino de números racionais no ensino fundamental.	Alécio Damico	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Formação de professores de matemática; Números racionais; Frações; PCK.
2	2017	T	Um estudo do programa de consolidação das Licenciaturas no contexto da formação inicial de professores de matemática.	José Fernandes Da Silva	Universidade Anhanguera de São Paulo	Prodência; Formação Inicial de Professores de Matemática; Conhecimento Didático-Matemático; Desenvolvimento Profissional.
3	2010	D	Interações entre licenciandos em matemática e pedagogia: um olhar sobre o ensino do tema grandezas e medidas.	Rúbia Grasiela Da Silva	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande	Conhecimentos dos Professores; Formação Inicial; Pedagogia e Licenciatura em Matemática; Grandezas e Medidas.
4	2012	D	Estudo dos conhecimentos evidenciados por alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e física participantes do PIBID-PUC/SP.	Gerson Dos Santos Correia	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Formação inicial de professores; PIBID; Conhecimento; Iniciação à docência; Intervenção.
5	2015	T	A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular	Patrícia Da Conceição Fantinel	Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre	Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Educação a distância; Autorregulação da aprendizagem; Formação inicial do professor de matemática.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados da pesquisa.

*Legenda: D – Dissertação; T – Tese.

Os objetos de estudo destas pesquisas foram: a formação inicial de professores de Matemática para o ensino de números racionais no Ensino Fundamental (DAMICO, 2017); as contribuições do Programa de Consolidação das Licenciaturas – Prodocência, no processo de construção de conhecimentos e competências e desenvolvimento de futuros profissionais de Matemática e professores formadores (SILVA, 2017); as possibilidades de trocas de conhecimentos entre licenciatura em Pedagogia e em Matemática, no que se refere ao ensino do tema Grandezas e Medidas e de integração desses na formação inicial (SILVA, 2010); os conhecimentos evidenciados dos alunos dos cursos de licenciatura em Matemática e Física, participantes do PIBID (CORREIA, 2012); e o impacto da incorporação do exercício de autorregulação da aprendizagem, no contexto *online*, na formação de professores de Matemática na modalidade a distância (FANTINEL, 2015).

Assim como em pesquisas de outros grupos, aqui houve referência à importância da reflexão sobre a Base de Conhecimentos para o desenvolvimento profissional do professor (SILVA, 2017).

Um ponto relevante e que foi salientado por Silva (2010) é que, apesar dos avanços nos cursos de licenciatura em termos de estrutura curricular em relação às disciplinas de conteúdo pedagógico e pedagógico do conteúdo, predomina ainda a desconexão entre a teoria e a prática e entre os conhecimentos destacados como necessários para a docência.

Damico (2017) (em suas considerações) ressaltou que um dos desafios da formação inicial de professores de Matemática reside na necessidade de os cursos tornarem o período de permanência dos estudantes na universidade num período de constantes teorizações, discussões e reflexões a respeito da prática e dos aspectos teóricos e metodológicos.

As discussões deste grupo foram sobre questões que tangenciam a formação inicial do professor de Matemática, principalmente no que se refere à constituição e articulação do repertório de conhecimentos para a docência nesta fase de formação inicial, considerando a perspectiva dos futuros professores.

Foi apresentada até aqui a síntese das pesquisas mapeadas, na qual buscamos pinçar alguns dos aspectos das pesquisas, a fim de fornecer uma visão geral do que vem sendo produzido sobre o tema na área da Licenciatura e da docência em Matemática. Muitos outros aspectos poderiam ser apontados, uma vez

que trazem importantes considerações sobre a Base de Conhecimentos para a docência e o PCK – mas nos alongaríamos demasiadamente.

Na próxima subseção serão apresentadas as análises das produções acadêmicas realizadas a partir dos relatórios gerados pelo *software* Iramuteq.

1.2.5 A utilização do *software* Iramuteq para a análise das produções acadêmicas

O Iramuteq⁸ é um software livre, desenvolvido no ano de 2009 por Pierre Ratinaud (CAMARGO; JUSTUS, 2013) na linguagem Python, ancorado em funcionalidades providas pelo software R e licenciado por GNU GPL (v2). De acordo com Camargo e Justo (2013), este é um programa informático que possibilita diferentes tipos de análise de corpus textual, dentre elas:

- a) análise lexicográfica, a qual indica a frequência de palavras;
- b) identificação e busca de palavras de acordo com as classes gramaticais e busca de palavras com base na raiz (lematização);
- c) pesquisa de especificidade de grupos;
- d) classificação hierárquica descendente - CHD (por consequência análise fatorial de correspondência - AFC);
- e) análise de similitude, entre outros.

Nas análises de dados textuais simples é possível realizar cálculos de frequência de palavras, que podem ser representadas graficamente numa figura denominada nuvem de palavras. Nas análises multivariadas, de caráter mais sofisticado, são possíveis as análises de CHD, de AFC e de similitude (CAMARGO; JUSTUS, 2013), representadas por gráficos denominados dendogramas, plano fatorial e árvore de similitude, respectivamente.

O primeiro passo no processo de análise pelo Iramuteq compreendeu o trabalho de preparação do *corpus* textual, ou seja, a organização do conjunto de textos a serem analisados, que neste caso foi constituído pelo conjunto de resumos das dissertações e teses mapeadas, configuradas de acordo com as orientações do

⁸ O IRAMUTEQ foi desenvolvido no idioma francês por Pierre Ratinaud em 2009 (CAMARGO; JUSTO, 2013). É um *software* licenciado por GNU GPL (v2), que permite a realização de análises estatísticas de *corpus* textuais. Ancora-se no *Software* R (www.r-project.org) e na linguagem python (www.python.org).

tutorial Iramuteq quanto à formatação das palavras⁹ e à codificação de cada texto.

Os resumos foram codificados e separados por linhas de comandos denominadas linhas com asteriscos: **** *dissertação_1 ou **** *tese_1, seguindo a numeração até que todas as pesquisas fossem nomeadas, conforme os exemplos:

**** *dissertacao_3

A pesquisa intitulada A formacao _do_professor de Matematica: um estudo sobre o conhecimento_pedagogico dos numeros_racionais investigou como se apresenta o conhecimento_pedagogico dos numeros_racionais com professores_de_matematica durante a sua pratica em parceria com o projeto do Observatorio da Educacao da UFABC, e esta baseada na pratica construida a partir da nocao de conhecimento_pedagogico_do_conteúdo (PCK) de Shulman (1987) ampliada por Ball, Thames e Phelps (2008) no que chamam de MKT. [...]

**** *tese_3

Nesta pesquisa objetivamos compreender os tipos de conhecimentos presentes nos PPCs e Planos de Ensino da Disciplina de Analise nos cursos de Licenciatura_em_Matematica no Brasil. Na busca de contemplarmos este objetivo, definimos a seguinte questao norteadora: Quais sao os tipos de conhecimentos presentes nos PPCs e Planos de Ensino da Disciplina de Analise dos cursos de Licenciatura_em_Matematica no Brasil? [...]

O *corpus* textual foi revisado, salvo no formato txt e inserido no Iramuteq para processamento dos dados. Foram identificados 21 textos correspondentes aos resumos das teses e dissertações mapeadas e gerados 195 segmentos de textos, dos quais 70% foram classificados (130) e definidas 1.248 formas ativas (frequência) com frequência igual ou superior a 3.

Quatro tipos de análises originadas dos relatórios do Iramuteq sobre as produções acadêmicas foram consideradas: a análise lexicográfica, a análise de similitude, a AFC e a CHD.

1.2.5.1 Análise Lexicográfica

Na análise lexicográfica clássica são identificadas as formas ativas, denominação que as palavras recebem no Iramuteq conforme a frequência que aparecem no *corpus* textual. O Quadro 1.11 apresenta as trinta palavras de maior

⁹ Quando forem apresentados no texto trechos retirados do Iramuteq manteremos a linguagem do *Software*, isto é, sem acentuação nas palavras.

frequência, as quais foram mantidas na linguagem do *software*, por isso são apresentadas no quadro sem acentuação.

Visto que a revisão sistemática de literatura foi realizada com base nas produções acadêmicas publicadas no Brasil no formato de dissertações e teses, relacionadas à Base de Conhecimentos para a docência e o PCK no contexto da Licenciatura e da docência em Matemática, ficou evidente na análise lexicográfica a ênfase nos termos: “professor” ($f = 42$), “matemática” ($f = 39$), “analisar” ($f = 38$), “conhecimento” ($f = 31$), “ensino” ($f = 24$), “pesquisa” ($f = 22$), “conhecimento pedagógico do conteúdo” ($f = 22$), “estudo” ($f = 21$), “Shulman” ($f = 14$), “ensinar” ($f = 13$), “disciplina” ($f = 13$), sendo essas as formas ativas de maior frequência nas publicações mapeadas.

Quadro 1.11 – Análise Lexicográfica: formas ativas geradas no programa Iramuteq

N.	FORMAS ATIVAS	(f)		N.	FORMAS ATIVAS	(f)
1	Professor	42		16	disciplina	13
2	matematica	39		17	construcao	13
3	Analisar	38		18	publicar	12
4	Conhecimento	31		19	professor_de_matematica	11
5	Curso	27		20	conteudo	11
6	Ensino	24		21	forma	10
7	Pesquisa	22		22	aprendizagem	10
8	conhecimento_pedagogico_do_conteudo	22		23	aluno	10
9	Estudo	21		24	utilizar	9
10	Processo	19		25	partir	9
11	Shulman	14		26	licenciatura	9
12	Dado	14		27	investigar	9
13	Praticar	13		28	formacao_inicial	9
14	Objetivo	13		29	formacao	9
15	Ensinar	13		30	Escola	9

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados processados no software Iramuteq (2018).

Graficamente, a análise lexicográfica é representada pela nuvem de palavras (Figura 1.2), na qual a frequência da palavra é proporcional ao tamanho da fonte, sendo estas classificadas de acordo com o indicador de frequência.

Figura 1.2 – Nuvem de palavras do corpus textual analisado



Fonte: Relatório software Iramuteq (2018).

Na Figura 1.2 observa-se que as formas ativas além de apresentarem maior frequência, localizaram-se de maneira destacada no centro da nuvem de palavras, revelando a forte relação entre elas e as demais que compõem o gráfico. A centralidade nas formas ativas “professor”, “análise”, “conhecimento” e “matemática” permite inferir que a maioria das pesquisas mapeadas buscou analisar o professor de matemática e os seus conhecimentos em relação a esta disciplina. Além disso, a nuvem de palavras demonstra que o referencial teórico de Shulman teve ênfase nas pesquisas mapeadas.

revisão sistemática. Nela é possível perceber o destaque para as formas ativas: “professor”, “matemática”, “análise”, “processo”, “pesquisa”, “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, “Shulman”, “ensino”, “conhecimento”, “curso”, e as que delas se aproximam, assim como a respectiva conexão entre elas.

As formas ativas “professor” e “matemática” ocuparam a posição central e as conexões mais expressivas foram com as formas ativas “ensino”, “conhecimento pedagógico do conteúdo”, “Shulman”, “pesquisa” e “analisar”, possibilitando a interpretação de que as pesquisas mapeadas tiveram o objeto de investigação centralizado na análise dos conhecimentos necessários ao professor para ensinar (Base de Conhecimentos) e no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo do professor de matemática.

Em relação aos blocos menores, nota-se que na extremidade superior direita localiza-se um primeiro conjunto de conexões. Nele apresenta-se de maneira mais destacada, a forma ativa “ensino”, o qual faz fortes conexões com “conhecimento”, “Shulman” e “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, e nas suas respectivas proximidades situam-se os termos “formação inicial”, “base de conhecimentos”, “conhecimento do conteúdo”, “docência”, “escola”, “professor de matemática”, dentre outros. Este, com exceção do centro, é o bloco mais denso, com uma quantidade maior de formas ativas conectadas.

No extremo inferior direito situa-se um segundo conjunto, no qual a forma ativa “curso” se conecta à “matemática” e no seu entorno nota-se as conexões aos termos “licenciatura em Matemática”, “professores formadores”, “formação”, “universidade”, dentre outros.

O primeiro conjunto de conexões mencionado se interliga ao segundo de duas formas: perpassando por “matemática” e “professor”, ou então interligando-se à “processo”, “pesquisa” e “analisar”. Todavia, aquele que concentra as formas ativas mais voltadas ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e ao conhecimento do professor de matemática não se interliga diretamente ao que concentra as formas ativas que se referem à universidade, à formação, aos cursos de Licenciatura em Matemática, e ao professor formador. Daí pode-se inferir sobre a existência de uma lacuna nas pesquisas nesse contexto.

Esta lacuna aparece inclusive na análise empírica dos resumos (Quadro 1.6), uma vez que não foram identificadas pesquisas sobre a Base de

Conhecimentos ou o PCK no contexto dos cursos de Licenciatura em Matemática, que tivessem considerado a perspectiva do professor formador.

Isto é, as pesquisas consideradas dedicam-se à investigação sobre os professores já formados e atuantes nas escolas e não dos professores do Ensino Superior. Isso demonstra a carência de trabalhos sobre a Base de Conhecimentos para docência e o PCK do professor formador, como de trabalhos que objetivem compreender a influência dos conhecimentos destes profissionais na formação inicial de professores de Matemática.

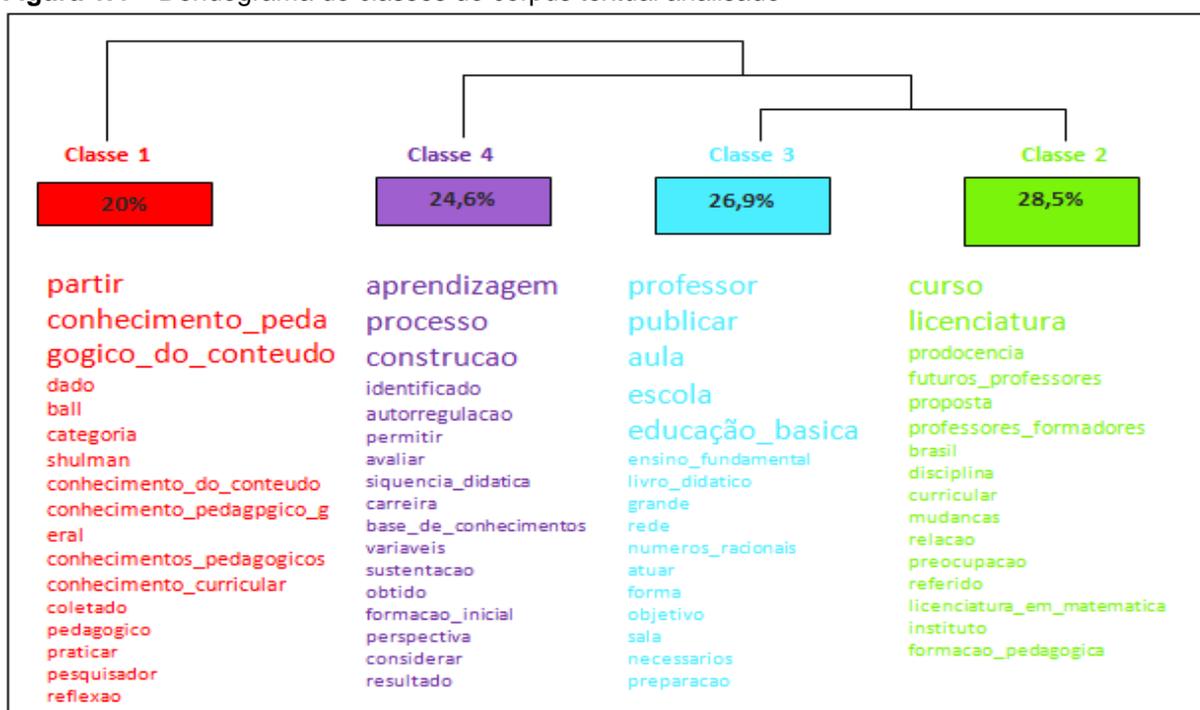
1.2.5.3 Análise pelo Método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD)

A análise pelo método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) se constitui como uma das mais importantes, rigorosas e assertivas possibilitadas pelo *software* Iramuteq. Consiste num grupamento que o *software* realiza das formas ativas, conforme a correlação entre elas, formando um esquema hierárquico de classes de vocabulários. Essa análise se dá a partir do teste estatístico de associação qui-quadrado, o qual é representado no tipo de figura denominado dendograma. Cada partição do dendograma representa uma classe de agrupamento de palavra que apresentam forte associação.

O dendograma gerado (Figura 1.4) demonstra que, do *corpus* textual, emergiram quatro classes com ligação entre si, de forma que em cada uma delas estão presentes um dos aspectos das pesquisas sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e suas relações com a Licenciatura e a docência em Matemática.

Note-se na Figura 1.4 que a primeira partição feita pelo *software* Iramuteq deu origem à classe 1, a qual representa 20% das formas ativas do *corpus* textual analisado. Esta classe se subdividiu em dois *subcorpus*: a classe 4 que contém 24,6% do *corpus* textual; e as classes 3 e 2, com 26,9% e 28,5%, respectivamente. As quatro classes geradas contêm as formas ativas representadas também em letras de diferenciados tamanhos e dispostas em ordem decrescente, correspondendo aos valores do teste de associação qui-quadrado, gerado nos relatórios do Iramuteq, ou seja, conforme sua maior aderência na classe e entre as classes.

Figura 1.4 – Dendograma de classes do corpus textual analisado



Fonte: Relatório *software* Iramuteq (2018).

Observa-se no dendograma que as quatro classes têm ligação entre si, estando presentes em cada uma delas aspectos das pesquisas mapeadas, o que possibilita denominá-las de acordo com a apresentação das palavras pelos maiores valores do teste de associação qui-quadrado (χ^2), conforme segue.

- Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (classe 1): as formas ativas de maiores valores de qui-quadrado e, portanto, com forte associação, remetem para o foco das pesquisas no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo ($\chi^2= 31,52$), dado ($\chi^2= 25,94$), e para o referencial que aborda as categorias da base de Conhecimentos para a Docência: Shulman ($\chi^2= 19,23$), conhecimento do conteúdo ($\chi^2= 16,51$), conhecimento pedagógico geral ($\chi^2= 16,51$), conhecimentos pedagógicos ($\chi^2= 16,51$), conhecimento curricular ($\chi^2= 12,83$);
- Processo de aprendizagem da docência (classe 4): esta classe, articulada fortemente com a classe 1, ao ressaltar as formas ativas, aprendizagem ($\chi^2= 33,18$), processo ($\chi^2= 28,87$), construção ($\chi^2= 28,87$), autorregulação ($\chi^2= 15,92$), Base de Conhecimentos ($\chi^2= 9,40$), formação inicial, ($\chi^2= 9,2$), remete à aprendizagem da docência como objeto de estudo das produções acadêmicas mapeadas;

- Atuação do professor (classe 3): as palavras desta classe com maior valor de qui-quadrado apontam para a prática dos professores e para as questões voltadas ao ensino de matemática. Ao ressaltar as formas ativas professor ($\chi^2= 28,8$), aula ($\chi^2= 26,25$), educação básica ($\chi^2= 23,14$), ensino fundamental ($\chi^2 =12,99$), livro didático ($\chi^2= 11,20$), atuar ($\chi^2= 11,20$), forma ($\chi^2= 10,21$), reparação ($\chi^2= 8,33$), confirmam que nas pesquisas mapeadas houve maior interesse em pesquisar o tema com foco no professor cuja atuação centra-se na Educação Básica;
- Formação de professores (classe 2): esta classe apresenta forte articulação com a Classe 3. Contudo, volta-se à licenciatura, para formação dos futuros professores e dos professores formadores. Chama a atenção nesta classe, as formas ativas: curso ($\chi^2= 29,39$), licenciatura ($\chi^2= 17,34$), prodocência ($\chi^2= 15,81$), futuros professores ($\chi^2= 15,81$), professores formadores ($\chi^2= 13,07$), mudança ($\chi^2= 10,37$), preocupação ($\chi^2= 7,72$) e formação pedagógica ($\chi^2= 7,71$).

A análise pelo método da CHD demonstrou que a representatividade da classe 3 e 2 na análise do *corpus* textual soma 55,4% das formas ativas, valores estes que revelam forte correlação da formação com a atuação docente, o que demonstra a relevância de processos formativos de professores que considerem a indissociabilidade destes dois domínios: formação e atuação profissional.

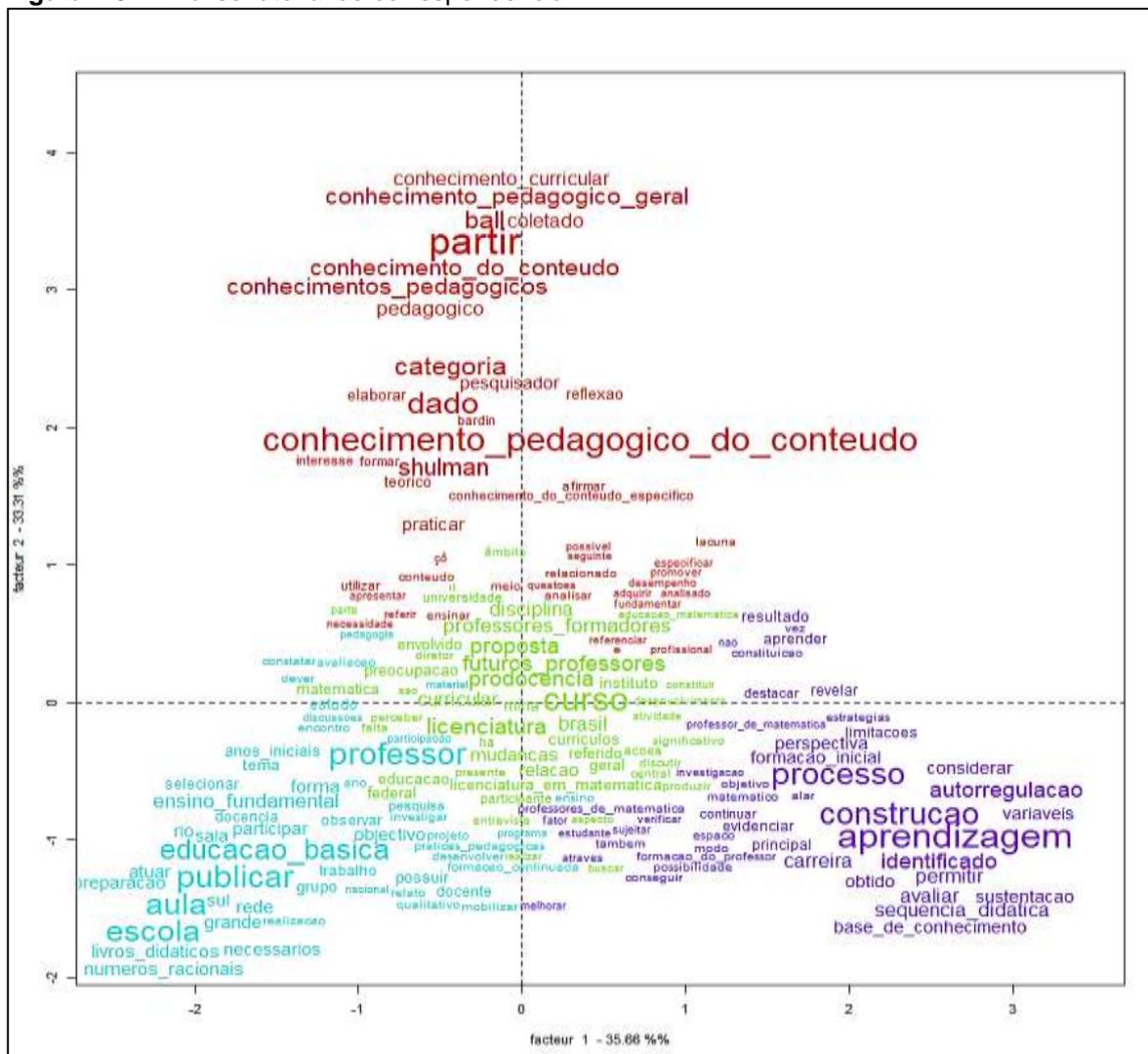
Além disso, o dendograma apresentado na Figura 1.4 mostra que o foco das pesquisas mapeadas centrou-se no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e que as formas ativas desta classe correlacionam-se fortemente com a classe que se refere ao processo de aprendizagem da docência, no qual a Base de Conhecimentos seja considerada na perspectiva da formação inicial.

1.2.5.4 Análise Fatorial de Correspondência (AFC)

A última análise realizada pelo *software* Iramuteq considerada nesta revisão sistemática refere-se à Análise Fatorial de Correspondência (AFC). Nesta análise é realizado o cruzamento entre o vocabulário (considerando a frequência e a incidência de palavras) e as classes. Por meio desta análise é possível visualizar os dados num plano fatorial, em comparação com algumas variáveis que foram

selecionadas na organização do *corpus* textual, e notar a proximidade e a oposição entre as classes ou as palavras.

Figura 1.5 – Análise fatorial de correspondência



Fonte: Relatório *software* Iramuteq (2018).

A Figura 1.5 mostra o plano fatorial gerado a partir das classes decorrentes da CHD. Os agrupamentos que correspondem à atuação de professores (classe 3 da CHD) e processos de aprendizagem da docência (classe 4 da CHD), representados pelas cores azul e roxo, respectivamente, encontram-se no eixo horizontal em quadrantes opostos e apresentam 35,65% de variância.

Oposto aos dois agrupamentos citados e compondo os dois quadrantes superiores do plano fatorial, encontra-se o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (classe 1), representado pela cor vermelha, localizado no eixo vertical. Além de opostos, são agrupamentos que se localizam distantes, correspondendo a contextos

semânticos específicos, que se referem à raiz semântica da palavra que mais inferiu na classe.

As formas ativas que se destacam na classe 1 constituem aspectos que integram a Base de Conhecimentos para docência segundo o referencial de Lee Shulman (conhecimento pedagógico geral, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento curricular), indicando a fundamentação teórica adotada nas pesquisas que compõem esta revisão de literatura.

No centro do plano fatorial e presente nos quatro quadrantes está a classe 2, representada na cor verde, correspondente à formação inicial de professores de matemática em cursos de Licenciatura no contexto brasileiro. A atuação dos professores formadores, a preocupação com o currículo do curso e com a formação dos futuros professores remete à relevância do processo de aprendizagem da docência como objeto de estudo das produções acadêmicas mapeadas.

Nas classes 3 e 4 as formas ativas se apresentam mais concentradas e mais próximas da classe 2. Por outro lado, tomando por base o eixo vertical há uma maior proximidade da classe 1 com as classes 2 e 3, do que dela com as classes 2 e 4.

A AFC permite inferir que as pesquisas que integram esta revisão de literatura fundamentam-se teoricamente na Base de Conhecimentos para docência/PCK de Lee Shulman, que há certa prevalência de investigações deste referencial relacionado aos professores que atuam na Educação Básica, em relação à formação inicial dos licenciados e que são inexistentes as pesquisas sobre o PCK de professores formadores.

1.2.6 Balanço das pesquisas mapeadas sobre a Base de Conhecimentos para a docência e o PCK na área da Matemática

Em síntese, os achados desta revisão sistemática de literatura apontaram que:

- no recorte temporal de 2001 a 2018 houve o predomínio de dissertações (61,9%) em relação às teses (38,1%);
- as pesquisas brasileiras, no contexto da Licenciatura e da docência em Matemática sobre este referencial teórico, iniciaram no ano de 2007 (1 tese e 2 dissertações) e o período de maior produção foi nos anos de 2014 (23,8%) e 2015 (19,1%);

- em relação ao objeto de estudo, predominaram as pesquisas sobre o tema na Educação Básica (38,1%), seguido daquelas que investigaram na formação inicial de professores de Matemática (23,8) e das que focaram nos currículos e Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática (23,8%) e, finalmente, daquelas que buscaram investigar a temática na formação continuada de professores de Matemática (14,3%);
- a análise lexicográfica demonstrou que as formas ativas de maior frequência foram: “professor”, “matemática”, “analisar” e “conhecimento”, relacionadas principalmente às investigações do tema nos processos de ensino;
- na árvore máxima, resultante da análise de similitude destacaram-se as formas ativas “professor” e “matemática” e a vasta conexidade delas com as formas ativas “conhecimento”, “ensino”, “Shulman”, “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, “processo”, “pesquisa”, “analisar” e “curso”;
- a análise de classificação hierárquica descendente (CHD) mostrou quatro classes de formas ativas, dentre as quais se constata a forte correlação e aderência entre as classes 3 e 2, evidenciando a relevância do tema em relação à atuação e formação de professores de matemática;
- a análise fatorial de correspondência (AFC) evidenciou que as produções acadêmicas que integram a revisão sistemática fundamentaram-se na Base de Conhecimentos para a docência, com centralidade no PCK.

A análise das pesquisas que integram esta revisão de literatura permitiu traçar o panorama de como os pressupostos da Base de Conhecimentos para Docência e do PCK vêm se desenvolvendo nas pesquisas brasileiras sobre formação e atuação de professores de Matemática.

Todavia, ainda que a Base de Conhecimentos para docência e o PCK se constituam como um referencial teórico relevante, no que diz respeito aos processos formativos de professores de Matemática, no contexto do Ensino Superior, as pesquisas são desenvolvidas em menor quantidade, configurando-se basicamente em investigações que abordam a perspectiva dos licenciandos.

Embora as pesquisas no recorte temporal considerado tenham sido expressivas na área da Licenciatura e da docência em Matemática em comparação

a outras áreas de conhecimentos, este é um referencial que não aparece relacionado ao contexto da formação inicial de professores de Matemática segundo a perspectiva do professor formador. Isto é, as pesquisas abordaram o tema considerando fundamentalmente a perspectiva dos professores que atuam em Matemática na Educação Básica (no Ensino Fundamental e Médio).

Daí pode-se inferir que a abordagem do PCK em pesquisas com foco no professor formador atuante no Ensino Superior – tanto em disciplinas ou conteúdos específicos da Matemática, como naquelas de natureza didático-pedagógicas, que objetivem compreender a influência dos conhecimentos destes profissionais na formação inicial de professores de Matemática – é ainda embrionária e constitui-se como a principal lacuna evidenciada nesta revisão sistemática.

Essa carência identificada nas produções acadêmicas aponta para um potencial campo de estudo e de novas pesquisas sobre a formação de professores de Matemática, no qual os conceitos da Base de Conhecimentos para Docência e do PCK representam um importante referencial para ser tomado por base teórica.

Essas constatações forneceram respaldo para o prosseguimento da pesquisa a qual nos propusemos. Dessa forma, nos próximos capítulos é apresentada a fundamentação teórica. Sendo primeiramente discutidos os aspectos gerais da docência no ensino superior; na sequência versa-se a respeito dos autores que se referem à Base de Conhecimentos para a docência; e por fim aborda-se a Metodologia de Resolução de Problemas enquanto conteúdo específico a ser ensinado pelos formadores de professores de Matemática.

CAPÍTULO 2 – O FORMADOR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A BASE DE CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA

Neste capítulo é apresentado e discutido o referencial teórico que versa sobre a Base de Conhecimentos para a docência. É dividido em três seções: a primeira traz os aspectos gerais da docência no Ensino Superior, especificamente sobre o viés do professor formador de professores de Matemática; a segunda apresenta os estudos referentes à Base de Conhecimentos sob a perspectiva de Lee Shulman (1986; 1987); e a terceira faz uma abordagem sobre o modelo de Base de Conhecimentos para a docência proposto por Pâmela L. Grossman (1990), modelo este que tomamos por base para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 DOCÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR: O PROFESSOR FORMADOR DE PROFESSORES

Uma vez que os sujeitos desta pesquisa são os professores da Educação Superior, especificamente de cursos de Licenciatura em Matemática voltados à formação inicial de professores para a atuação na Educação Básica, no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, entende-se a pertinência da abordagem tanto dos aspectos legais, como históricos e culturais que balizam a profissão do professor formador, bem como de alguns conceitos referentes a como esses professores se constituem formadores. Há que se considerar ainda o contexto em que eles desenvolvem o trabalho docente, quais são as competências esperadas desses profissionais e qual a influência da sua atuação na formação de professores, em particular de Matemática.

Autores como Pimenta e Anastasiou (2002), Masetto (1998; 2003), Morosini (2000), Mizukami (2005), Vasconcelos (2009), dentre outros, vêm pesquisando ao longo dos anos sobre a docência no Ensino Superior e chamando a atenção para a relevância do assunto. Mas Morosini (2000) já ressaltava à época que a produção científica referente à formação de formadores não se constituiu como um campo de investigação consolidado, sendo considerada escassa, isolada e descontínua.

Os estudos de Vaillant (2003, p. 7) reforçam esta afirmação, visto que a autora, após mapear a situação dos formadores de professores latino-americanos, afirma que estes formadores têm “poucas informações e conhecimentos que

possam apoiar suas atividades de formação” – sendo, segundo ela, raras as pesquisas que se dedicam ao estudo da dinâmica do ofício de formador.

Apesar de serem afirmações feitas há mais de uma década, elas refletem uma realidade não muito diferente da encontrada nos dias de hoje. Em pesquisas mais recentes, Rodrigues, Deák e Gomes (2016), após estudos longitudinais desenvolvidos desde o ano de 2011, afirmam que as discussões e produções de conhecimentos a respeito dos formadores de professores atuantes no Ensino Superior, bem como das concepções, formação e identidade, ainda são tímidas e beiram a insuficiência.

A concepção de quem são os formadores de professores não é consenso entre os pesquisadores, tanto é que o termo “formador” é utilizado como referência a uma série de agentes. A definição com a qual concordamos e utilizaremos nesta pesquisa é aquela apresentada por Mizukami (2005). Na acepção da autora,

Formadores são todos os profissionais envolvidos nos processos formativos de aprendizagem da docência de futuros professores ou daqueles que já estão desenvolvendo atividades docentes: os professores das disciplinas Práticas de Ensino e Estágio Supervisionado, os das disciplinas pedagógicas em geral, os das disciplinas específicas de diferentes áreas do conhecimento e os profissionais das escolas que acolhem os futuros professores (MIZUKAMI, 2005, p. 03).

Dentre esses formadores elencados pela autora, esta pesquisa se atém aqueles que atuam em universidades – isto é, nos ambientes que, segundo Gaeta e Masetto (2013), têm como propósito o desenvolvimento da formação profissional, a integração de conhecimentos e o desenvolvimento das competências vinculadas às profissões de um modo geral.

Em nosso entendimento, pesquisar e discutir a docência no Ensino Superior e as questões que tangenciam a profissão dos formadores de professores significa discutir a educação, o ensino e a aprendizagem na sua raiz. Tal perspectiva se dá pelo fato de reconhecer que a docência, diferentemente de outras profissões, se aprende desde que ocorre o ingresso na escola enquanto aluno. Portanto, as experiências vivenciadas e as aprendizagens adquiridas no processo de escolarização, aliadas às representações da profissão docente se fazem presentes quando se passa da condição de aluno para assumir a posição de professor.

Reconhecemos também que cabe à instituição de formação e ao professor formador “analisar estas aprendizagens e incorporá-las nos processos formativos,

de modo a (re)construir a imagem que os estudantes já têm do ofício do professor” (FORMOSINHO, 2001, p. 50).

Por isso, entende-se que os estudos sob esta perspectiva podem conduzir ao desenvolvimento da compreensão de questões próprias do ambiente escolar, visto que é ao longo dos cursos de formação de professores que ocorre, de maneira direta ou indireta, o que o autor chama de legitimidade profissional. Nesse caso, é onde há a convergência entre o ofício do formador, o ofício para o qual se está formando e o modelo de formação, sendo “inevitável que as práticas de ensino dos formadores sejam importantes modelos de aprendizagem da profissão” (FORMOSINHO, 2001, p. 51).

Tendo em vista o contexto de atuação dos professores formadores, Costa (2009) chama a atenção para os desafios enfrentados constantemente por esses formadores nos cursos de Licenciatura em Matemática, sendo alguns:

O baixo conhecimento matemático que os alunos evidenciam ao chegar à licenciatura; a desvalorização da profissão; a exigência de formação continuada e de atualização para corresponder à rapidez dos avanços tecnológicos; o aligeiramento dos cursos de licenciatura; a visão de uma matemática formal incorporada pelos alunos, [...] a preocupação em como lidar com novos problemas e demandas sociais que permeiam a sala de aula na educação básica e como levar o contexto da prática deste nível de ensino para a sala de aula no ensino superior (COSTA, 2009, p. 618).

Na concepção da autora, tomar conhecimento desses desafios pode culminar em uma análise que venha a contribuir para a melhoria da formação inicial e da qualificação dos professores da Educação Básica.

Além disso, pode inspirar (em termos de políticas públicas) diferentes propostas para a formação de professores e fornecer elementos que colaborem com a caracterização da profissionalização docente e da constituição de um estatuto do professor formador, dos quais trataremos mais adiante.

Sabe-se que no Brasil (em termos legais) a docência no Ensino Superior é subordinada ao que estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996). Porém, de acordo com Pachane e Pereira (2004), a legislação brasileira, especificamente a lei mencionada, é omissa quanto à formação pedagógica do professor universitário.

As autoras, referenciando Saviani (1998) quanto ao acompanhamento detalhado dos diversos momentos de discussão desta lei, esclarecem que no projeto

integral da LDBEN 9.394/96, apresentado pelo então senador Darcy Ribeiro, mencionava-se a contemplação da formação pedagógica dos professores universitários:

Art. 74 – A preparação para o exercício do magistério superior se faz, em nível de pós-graduação, em programas de mestrado e doutorado, acompanhados da respectiva formação didático-pedagógica, inclusive de modo a capacitar o uso de modernas tecnologias do ensino.

Todavia, devido às pressões exercidas por setores da sociedade que viam seus interesses ameaçados pela maior exigência formativa, alterações foram feitas no texto, de maneira que a questão da formação didática e pedagógica dos professores foi excluída (PACHANE; PEREIRA, 2004), ficando a versão final desta lei composta pelo seguinte texto: “Art. 66 - A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado” (BRASIL, 1996, p. 21).

Não bastando tal exclusão, no parágrafo único deste artigo ficou estabelecida a possibilidade de profissionais com título de doutorado em áreas afins, detentores de notório saber, assumirem a função de professor formador. Além disso, em seu Art. 65. “A formação docente, exceto para a educação superior, incluirá prática de ensino de, no mínimo, trezentas horas” (BRASIL, 1996, p. 21). Ou seja, estes são artigos que evidenciam que a lei considera o caráter primordial do conhecimento científico, mas não trazem referência ao conhecimento didático e pedagógico, necessários para a docência neste nível de ensino.

Na percepção de Pimenta e Anastasiou (2002), a referida Lei, ao conceber o processo de formação para a docência no Ensino Superior apenas como preparação para o exercício da docência e resumi-lo à titulação ou ao notório saber, desconsidera as pesquisas nacionais e internacionais que versam a respeito da importância da formação para a docência neste nível de ensino. Além disso, acaba por reforçar a questionada crença de que para ser professor no ensino superior basta o domínio do conhecimento específico sobre determinado conteúdo.

Diante do que prevê a LDBEN 9.394/96 em relação à preparação para a docência no Ensino Superior ser exclusivamente em termos de cursos de mestrado e doutorado, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio da Portaria N° 52 de 26 de setembro de 2002, passou a exigir

dos alunos de pós-graduação na condição de bolsistas, a participação em atividades pedagógicas, podendo ser tanto em disciplinas de cunho formativo pedagógico, como em atividades de estágio de docência. Entretanto, essa exigência fica condicionada ao recebimento de bolsa de estudo, constituindo-se como uma iniciativa isolada, de modo que uma parcela desses profissionais acaba ficando desobrigada dessa formação nos cursos de pós-graduação *stricto sensu*.

Lançando um olhar mais específico para os cursos de Licenciatura, em especial para o curso de Licenciatura em Matemática, há de se considerar dois documentos oficiais que norteiam os aspectos formativos adotados pelas instituições de ensino, pelos cursos de formação e pelos formadores de professores. São eles: Parecer do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior, CNE/CES 1.302/2001 (BRASIL, 2001) que aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura; e a Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, CNE/CP 02/2015 (BRASIL, 2015) que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.

Em relação ao Parecer de CNE/CES 1.302/2001 (BRASIL, 2001), que aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, em nível de Bacharelado e Licenciatura, alguns pontos foram passíveis de críticas de educadores matemáticos, dentre eles: a ausência de menção à Educação Matemática enquanto área de conhecimento científico; o tratamento simplista para a Licenciatura comparado ao tratamento que o mesmo documento faz para o Bacharelado; o reforço à dicotomia entre os conteúdos específicos e os pedagógicos; e a ausência de referência às questões metodológicas da matemática enquanto disciplina inserida nos currículos dos cursos.

Já a respeito da Resolução CNE/CP 02/2015, que corresponde ao documento mais atual de definição dos princípios, fundamentos, dinâmica formativa e procedimentos de gestão, a ser observado pelos programas e cursos de formação inicial e continuada de professores para a Educação Básica, resolução esta que revogou as Resoluções CNE/CP 01/2002 (BRASIL, 2002) e 02/2002 (BRASIL, 2002), é possível observar (ao menos em termos de redação) certo avanço nas proposições, uma vez que em comparação com aquelas que foram revogadas,

levam em consideração a abordagem dos conhecimentos pedagógicos e preveem a articulação entre teoria e prática na formação e atuação de professores.

Nas considerações iniciais da referida resolução, destacam-se alguns pontos que são relevantes à nossa discussão, tendo em vista o objeto de estudo desta pesquisa:

- a) as concepções sobre conhecimento, educação e ensino são apresentadas como elementos basilares para garantir o projeto da educação nacional, superar tanto a fragmentação das políticas públicas, como a desarticulação institucional por meio da instituição do Sistema Nacional de Educação;
- b) o reconhecimento da necessidade de articulação entre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica;
- c) as questões de formação teórica e interdisciplinar e a unidade/articulação entre teoria e prática apresentarem-se elencadas, dentre outras, como os princípios que norteiam a base comum nacional para a formação inicial e continuada;
- d) a concepção de docência como ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, que envolve conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação, inerentes ao processo de ensinar e aprender, na socialização e construção do conhecimento.

Por questões de objetividade, procuramos observar na Resolução apenas o que ela traz em relação ao objeto desta pesquisa. Um ponto a ser ressaltado nesse sentido está contido no Parágrafo 2º do Art.3º, artigo este que se refere à preparação e ao desenvolvimento dos profissionais para a função de magistério na Educação Básica e diz respeito à educação contextualizada:

§ 2º Para fins desta Resolução, a educação contextualizada se efetiva, de modo sistemático e sustentável, nas instituições educativas, por meio de processos pedagógicos entre os profissionais e estudantes articulados nas áreas de conhecimento específico e/ou interdisciplinar e pedagógico, nas políticas, na gestão, nos fundamentos e nas teorias sociais e pedagógicas para a formação ampla e cidadã e para o aprendizado nos diferentes níveis, etapas e modalidades de educação básica (BRASIL, 2015, p. 4).

Como mencionado, além de normatizar a formação inicial de professores para a Educação Básica, esta Resolução apresenta também determinações para a formação continuada, sendo possível perceber a referência que faz à profissionalização docente. Nesse aspecto, no Art. 3º, § 5º encontra-se que um dos princípios da formação de profissionais para a educação básica é:

X - a compreensão da formação continuada como componente essencial da profissionalização inspirada nos diferentes saberes e na experiência docente, integrando-a ao cotidiano da instituição educativa, bem como ao projeto pedagógico da instituição de educação básica (BRASIL, 2015, p. 5).

Ainda no Art. 3º, no seu Parágrafo 6º, no que diz respeito ao projeto de formação, tendo em vista o atendimento a todas as especificidades da profissão docente, observa-se as proposições de uma maior articulação entre as instituições de educação superior e o sistema de educação básica, de maneira que os projetos contemplem a inserção dos estudantes de licenciatura nas instituições de educação básica da rede pública de ensino e a considerem como um espaço privilegiado da práxis docente.

No Capítulo III do referido documento, que corresponde aos egressos e ao que se espera em relação às suas aptidões após a conclusão de cursos de formação inicial ou continuada, percebe-se que a Resolução CNE/CP 02/2015, dentre outras coisas, considera que eles compreendam o seu papel na formação dos estudantes da Educação Básica, a partir da ampla e contextualizada concepção de ensino e de processos de aprendizagem; e que dominem os conteúdos específicos e pedagógicos e as abordagens teóricas e metodológicas do ensino, de forma interdisciplinar.

Em relação à estruturação curricular dos cursos de formação inicial, a Resolução em seu Art. 13º, além de estabelecer as questões de carga horária, determina que:

§ 2º Os cursos de formação deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas (BRASIL, 2015, p.11).

Isto é, prevê que os cursos estejam organizados de forma que seus currículos garantam a articulação entre teoria e prática, de forma que ambas forneçam elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e das habilidades, necessários à docência (BRASIL, 2015). Em síntese, é neste contexto normativo que os professores formadores têm o seu trabalho configurado.

Para além das questões legais da profissão, Pimenta e Anastasiou (2002) apontaram para a desvalorização da profissão docente, ao mesmo tempo em que ocorre de certa forma a supervalorização da docência universitária. Ou seja, professores universitários dos mais diversos cursos, ao se referirem à sua profissão, tendem a indicar a sua formação acadêmica (médico, advogado, psicólogo, dentre outros); e quando identificam-se como professores usam o complemento “universitário”, atribuindo certo *status* ao termo, acarretando a desvalorização da profissão do docente.

Tal realidade não é diferente na área em questão nesta pesquisa, ou seja, é comum os professores formadores nos cursos de Licenciatura em Matemática, ao serem indagados sobre sua profissão, assumirem-se como matemáticos e não como professores de matemática.

Isso decorre do fato de que historicamente na formação para a docência universitária, de acordo com Pachane e Pereira (2004), não se valorizava tanto as disciplinas pedagógicas quanto aquelas da área específica de atuação. E sobre a formação profissional, acreditava-se que poderia ser proporcionada por qualquer um que desenvolvesse bem determinado ofício, ou seja, “quem soubesse fazer, saberia automaticamente ensinar” (MASETTO, 1998, p. 11).

Aliada a essa problemática, Vasconcelos (2009) aponta para a ausência da formação pedagógica e didática dos professores formadores atuantes dos cursos de nível superior e para o fato de que, para suprir essa carência, os formadores tendem a ministrar suas aulas por ensaios, constituindo sua prática em tentativas que podem dar certo ou não. Isto é, aprendem a docência somente pela experiência daquilo que vivenciaram ou vivenciam e pelas práticas ou metodologias que julgam terem dado bons resultados.

Isso acaba sendo motivo para uma das críticas mais comuns dirigidas aos cursos de Educação Superiores. De acordo com Pachane e Pereira (2004), tanto na literatura como em relatos de alunos de diferentes instituições de nível superior, são frequentes as queixas de que o professor sabe a matéria, porém apresenta

dificuldades na condução do ensino em suas aulas e na sua atuação como um mediador da aprendizagem dos alunos.

Freire (2015, p. 26) salienta que “é preciso compreender que ensinar a alguém um conhecimento não é o mesmo que ensinar alguém a ensinar a outro esse conhecimento”. A autora não considera que ensinar alguém a ensinar um determinado conhecimento seja o suficiente para caracterizar um formador de professores, ou seja, para ela “a profissão de formador de professores requer o desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades específicas que nem sempre são construídos no contexto da formação inicial ou na pós-graduação” (FREIRE, 2015, p. 26).

Diferentemente dos professores de outros níveis, os professores formadores, na concepção de Roldão (2005), possuem poder sobre a ação desenvolvida. O que está diretamente ligado à natureza das instituições de ensino superior, uma vez que são instituições responsáveis pela produção e divulgação do conhecimento, na qual a atividade do professor vai além da docência em si. Além disso, em termos de ensino, salienta que nestas instituições ainda prevalecem as formas tradicionais e transmissíveis de docência, “ligadas ao entendimento de que ensinar significa ‘professar’ um saber” (ROLDÃO, 2005, p. 25).

Ao tratar desse tema, Masetto (2003) apresenta reflexões sobre a atuação do formador no processo de ensino ou de aprendizagem. Segundo o autor, é necessária a compreensão da diferença entre ensinar e aprender, para que se possa “fazer a correlação, a complementaridade e a integração de dois processos, transformando-os em um só” (MASETTO, 2003, p. 35). Além disso, considera que ensinar associa-se à ideia de instruir, comunicar conhecimentos ou habilidades e é próprio do professor; já o aprender remete à ideia de adquirir habilidades, de busca por informações e é próprio do aprendiz.

A docência universitária, na concepção de Masetto (2003), até hoje colocou ênfase no *processo de ensino* (grifo do autor), tanto é que a organização curricular continua fechada e estanque, com disciplinas maximamente conteudísticas; a metodologia quase que em sua totalidade centra-se em aulas expositivas por meio de transmissão ou comunicação oral; a avaliação é feita mediante a aplicação de provas tradicionais com o intuito de averiguação do que foi assimilado e tem caráter classificatório e aprobatório ou não; o corpo docente é selecionado entre profissionais (mestres ou doutores) que tenham melhor domínio na comunicação do

conhecimento, sendo pouco consideradas as questões referentes ao domínio nas questões da área pedagógica. Nesse contexto, criticada pelo autor, a finalidade do professor formador é a de “ensinar aos que não sabem bem” (MASETTO, 2003, p. 37).

O autor esclarece ainda que numa perspectiva mais adequada, a ênfase da docência universitária deve ser voltada para o processo de aprendizagem, ao qual se refere como um processo de crescimento e desenvolvimento de uma pessoa na sua totalidade, devendo abarcar o desenvolvimento do conhecimento, as questões do afetivo-emocional, o desenvolvimento de habilidades, de atitudes e valores.

Nesse sentido, discutir o ofício do professor formador não é algo simples, tanto é que para Altet, Paquay e Perrenoud (2003), o próprio título de formador de professores tem diferentes sentidos e nem sempre tem relação com o que é legalmente previsto, além de que pouco é sabido sobre a profissionalização desses professores.

A expressão profissionalização e profissionalismo/profissionismo derivam do termo profissão. Entretanto, assumem diferentes significados em função dos países, contextos e referência teórica em que forem utilizados. Esses conceitos são associados tanto ao reconhecimento da profissão, como à aquisição de autonomia profissional.

Para Sacristán (1991, p. 65), a profissionalidade é entendida como “a afirmação do que é específico na ação docente, isto é, o conjunto de comportamentos, conhecimentos, destrezas, atitudes e valores que constituem a especificidade de ser professor”.

Já para Ramalho, Nuñez e Gauthier (2004), a profissionalização se constitui por duas dimensões, a profissionalidade (processo interno) e o profissionismo (processo externo), os quais se articulam e se complementam constituindo um processo dialético de construção de uma identidade social.

Ainda para esses autores, é pelo processo interno de profissionalidade que o professor adquire os conhecimentos que são mobilizados nas atividades docentes; e pelo processo externo, que se refere ao profissionismo (ou profissionalismo), que ocorre a reivindicação de *status* para fins de reconhecimento social de qualidades específicas, complexas e difíceis de serem aprendidas; e a articulação entre eles, caracteriza-se como um processo dialético de construção de uma identidade social.

O conceito de profissionalidade do professor formador também é discutido por Roldão (2005), a qual aborda o assunto de acordo com campo teórico da sociologia das profissões. Para a autora, o que define a especificidade do trabalho docente é a mediação do professor entre a dimensão do saber referente ao conteúdo a ser aprendido e o aprendiz. Isto é, refere-se às maneiras como o formador organiza e representa determinado conteúdo de forma que ele seja compreendido pelos alunos.

A ideia de profissionalização docente remete às reflexões acerca da identidade profissional do professor formador. Pimenta e Anastasiou (2002), ao se referirem a essa questão, esclarecem que a identidade profissional se constitui baseada no significado social da profissão, na constante revisão desses significados e na reafirmação de práticas que culturalmente se consagraram e se mantêm significativas; constrói-se pelo significado atribuído pelo professor à atividade docente no seu cotidiano, ao que representa em sua vida o ser professor, e mediado pelas relações com os demais professores, com as instituições de ensino, com os sindicatos e outros agrupamentos.

Nesse sentido, a identidade profissional do professor é entendida como processo de formação e construção pessoal e profissional. Construção essa que deve ser permeada pela constante reflexão a respeito do seu trabalho e das suas responsabilidades enquanto professor. E que influencia e é influenciado pelo contexto em que ele está inserido, tanto social como institucional.

Os conceitos mencionados não serão aprofundados nesta pesquisa uma vez que demandaria um espaço muito maior para discussão. Mas, são conceitos que permeiam toda a pesquisa em questão aqui, por isso a necessidade de serem referenciados.

Uma vez apresentadas aqui algumas das questões a respeito do contexto do trabalho do professor formador, ainda que sem aprofundamentos, parte-se na seção seguinte para o referencial teórico que trata da Base de Conhecimentos para a docência com ênfase para o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

2.2 A BASE DE CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES PARA A DOCÊNCIA

Nesta pesquisa parte-se do pressuposto de que os professores de todos os níveis de ensino desenvolvem docência pautando-se em alguns conhecimentos que

se constituem tanto pela vivência e/ou pelo que foi experimentado por eles enquanto alunos, como por meio de processos de aprendizagem decorrentes da formação inicial (em cursos de Graduação) e da formação continuada, seja em cursos específicos para os professores que já atuam nas escolas ou em cursos de pós-graduação em nível de mestrado ou doutorado.

Autores como Gauthier et al. (1998) e Tardif (2002) apresentaram, mesmo que com diferentes tipologias, concepções sobre o repertório de saberes para a docência. Além deles, Zeichner (1993), Nóvoa (1992) e Perrenoud (2000; 2002), dentre outros, também têm abordado esse tema. Mas, foi na teoria de Lee Shulman (1986; 1987) que encontramos o melhor embasamento para as discussões a que esta pesquisa se propõe.

O contexto educacional vivenciado e as concepções a respeito do ensino e da aprendizagem que prevaleciam no período que antecedeu a década de 1980, contexto no qual a prática de ensino requisitava basicamente o domínio da boa comunicação, de alguma habilidade pedagógica geral e do conteúdo a ser ensinado, motivaram e conduziram os movimentos reformistas na formação de professores.

De acordo com Goes (2014, p. 16), na década de 1960 os estudos centravam-se basicamente na personalidade dos professores e somente na década de 1970 é que tiveram início as pesquisas referentes aos processos de ensino e aprendizagem e as discussões e críticas a respeito do paradigma da racionalidade técnica predominante, no qual o professor resumia-se a um técnico detentor de fórmulas prontas para o ensino.

Na década de 1980, com o início de uma perspectiva de aprendizagem que seguia uma visão construtivista, começou um período de revalorização do professor, apresentando-se aí a ideia do professor como um profissional reflexivo que, de acordo com a definição de Schön (1983), é aquele profissional ativo, que reflete na ação e sobre a própria ação.

Almeida e Biajone (2007) acrescentaram que no final dos anos de 1980 se deu nos Estados Unidos e no Canadá o início do movimento de reforma na formação inicial de professores da Educação Básica. Esse movimento buscava, a partir da sistematização de uma Base de Conhecimentos para a docência, compreender a genealogia da atividade do professor e melhorar a formação de professores, reivindicando então a profissionalização e legitimação da docência, distinguindo-a de um ofício guiado pela vocação.

As reformas iniciadas nesses países influenciaram nos modelos dos cursos de formação de professor de vários países europeus e, posteriormente, de países da América Latina. Borges e Tardif (2001) salientam que embora as reformas tenham acontecido com significativas variações entre os países, é possível identificar princípios e objetivos comuns entre eles, sendo alguns: a configuração do ensino como uma atividade profissional apoiada num sólido repertório de conhecimentos; a consideração dos professores atuantes como práticos reflexivos e produtores de saberes a partir da sua prática profissional; o estabelecimento de normas de acesso à profissão; e a aproximação dos cursos de formação com as escolas da Educação Básica.

Dessa forma, a concepção de Shulman (1986; 1987) sobre a Base de Conhecimentos (*Knowledge Base*) para a docência surgiu tanto como crítica ao modelo de racionalidade técnica (que até os anos de 1980 orientava a concepção e a organização dos cursos de formação de professores) como para a superação dos problemas da formação docente. Sua intenção diante de tal proposição era uma formação mais crítica e reflexiva do professor sobre seu papel no contexto educacional, de maneira que viesse a favorecer a consolidação do aspecto profissional da docência, como uma redefinição da função do professor.

Enquanto campo de pesquisa, o *Knowledge Base* avançou e os estudos na área se multiplicaram. A partir de uma grande diversidade conceitual e metodológica, desenvolveram-se trabalhos voltados para as crenças, competências e representação dos professores, buscando sempre a valorização das histórias de vida e da história profissional dos professores, com a finalidade de identificar os seus conhecimentos para o ensino, os quais serviriam de base para a elaboração dos programas de formação de professores.

Shulman (1987) esclarece que no passado, as ações dos formuladores de políticas públicas e os programas de formação, de avaliação e de certificação de professores restringiam a prática do professor em determinado contexto de ensino, essencialmente no agrupamento de habilidades e de conhecimentos de ordem pedagógica ou disciplinar; e a avaliação desses professores consistia na combinação de testes para a verificação dessas habilidades e da sua competência com relação ao conteúdo ensinado.

Para o autor, as pesquisas que serviam de referência para esses programas ignoravam princípios gerais do ensino eficaz e seus aspectos fundamentais, como o

conteúdo lecionado, o contexto da sala de aula ou as características dos alunos, por exemplo. E, embora, esses pesquisadores salientassem que suas investigações empíricas ainda tinham resultados simplificados e incompletos e careciam de maior aprofundamento, os formuladores de políticas públicas e os organizadores dos programas de formação de professores tomaram tais pesquisas, assim como as indicações de listas de boas condutas docentes apresentadas por elas, como competências desejáveis para os professores em sala de aula.

Shulman (1986) considerava aí a existência de um grande ponto cego em relação aos conteúdos de pesquisas que vinham sendo desenvolvidas, uma vez que estas trivializavam a prática pedagógica e ignoravam a sua complexidade.

Impulsionado por uma série de questionamentos sobre as fontes de conhecimentos dos professores, sobre o que eles sabem e quando vieram a saber, de como um novo conhecimento é adquirido, dentre outros, Shulman (1986) passa a contribuir para os avanços da Base de Conhecimentos, desenvolvendo um programa de pesquisa próprio, cujo objetivo era investigar as ações dos professores, considerados por ele como produtores e mobilizadores de conhecimentos, e as formas como eles mobilizavam os possíveis conhecimentos para o ensino.

Os resultados das pesquisas de Shulman e seus colaboradores (1986) conduziram à definição da chamada *Knowledge base for teaching*, ou Base de Conhecimentos para a docência, a qual organizava os conhecimentos dos professores em três categorias: *subject knowledge matter* (conhecimento do conteúdo específico); *curricular knowledge* (conhecimento curricular do conteúdo) e *pedagogical content knowledge* (conhecimento pedagógico do conteúdo).

O conhecimento de conteúdo específico refere-se aos conteúdos próprios da matéria ou da área em que o professor leciona, incluindo as compreensões de fatos, conceitos, procedimentos de sua área de atuação.

O conhecimento curricular do conteúdo refere-se ao conhecimento do currículo como um programa elaborado que contempla e organiza os assuntos e tópicos nos diversos níveis de ensino.

E, por fim, o conhecimento pedagógico do conteúdo corresponde ao conhecimento profissional do professor, sendo o que o distingue de qualquer outro especialista na matéria.

Um ano mais tarde (em 1987), Shulman ampliou para sete o número de categorias que compõem a Base de Conhecimentos dos professores para a

docência, sendo elas: *Content knowledge* (Conhecimento do Conteúdo Específico); *General Pedagogical Knowledge* (Conhecimento Pedagógico Geral); *Curriculum Knowledge* (Conhecimento Curricular); *Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo); *Knowledge of Learners and Their Characteristics* (Conhecimento dos Alunos e suas Características); *Knowledge of Educational Contexts* (Conhecimento dos Contextos Educativos); *Knowledge of Educational ends, Purposes, and Values, and Their Philosophical and Historical Grounds* (Conhecimentos dos Fins, Propósitos e Valores Educacionais, e seus Fundamentos Filosóficos e Históricos).

Todas as categorias são relevantes para Shulman (1987), porém, a ênfase da sua pesquisa é dada ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), o qual será abordado na próxima subseção.

Há de se pontuar ainda o fato de Shulman utilizar intencionalmente o termo “conhecimento” para se referir ao que constitui a base para a ação docente. O termo é muitas vezes utilizado como sinônimo de saber, porém seu sentido advém de concepções originadas por teorias distintas.

Fiorentini, Souza Júnior e Melo (1998) discorrem sobre essa questão e apresentam a diferenciação entre saber e conhecer. Para eles,

[...] o conhecimento aproximar-se-ia mais com a produção científica sistematizada e acumulada historicamente com regras mais rigorosas de validação tradicionalmente aceitas pela academia; o saber, por outro lado, representaria um modo de conhecer/saber mais dinâmico, menos sistematizado ou rigoroso e mais articulado a outras formas e fazer relativos à prática não possuindo normas rígidas formais de validação (p. 312).

Fernandez (2015) esclarece que Shulman, ao nomear seu programa de pesquisa de “Conhecimento de Professores”, tinha a intenção de valorizar a docência como uma atividade profissional dos professores, na qual ocorre a transformação e a construção de conhecimentos específicos para a profissão. Nesta perspectiva, o conhecimento passa a ser a especialização do saber. “Ou seja, o conhecimento passa pela reflexão do saber fazer, elevando a prática a um nível de consciência, reflexão, análise, sistematização e intenção” (FERNANDEZ, 2015, p. 504).

Além da organização dos conhecimentos para a docência em sete categorias distintas, Shulman (1987) apresenta ainda quatro fontes principais da Base de Conhecimentos para o ensino. São elas:

- a) formação acadêmica na disciplina de ensino;
- b) as estruturas e materiais pedagógicos institucionalizados, por exemplo, os currículos, livros didáticos, estrutura e organização escolar etc.;
- c) as pesquisas sobre a escolaridade, as organizações, o ensino e a aprendizagem, e os contextos e fenômenos sociais que afetam os professores e a sua prática;
- d) a sabedoria da prática em si.

São áreas de pesquisa acadêmica ou de prática pedagógica das quais os professores podem extrair os conhecimentos para a sua docência. Dentre elas, Shulman (1987) dá um maior destaque à última, ou seja, à sabedoria dos professores adquirida pelas suas práticas. Corresponde à área menos codificada, mas a que mais norteia a prática dos professores e constrói-se por meio do aprofundamento na prática profissional, mediante a presença de um espírito crítico e reflexivo sobre as próprias ações e sobre as respostas dos alunos, que porventura surgirem durante os processos de ensino e de aprendizagem.

Apesar de ter apresentado um estudo sistematizado a respeito dos conhecimentos para a docência, Shulman (1987) considera o seu trabalho como uma versão preliminar para a constituição da Base de Conhecimentos para o ensino, uma vez que para ele, à medida que se aprende mais sobre o ensino, novas categorias podem ser reconhecidas ou redefinidas.

Tendo em vista o objeto de estudo desta pesquisa, a próxima subseção versa sobre o conhecimento mais enfatizado por Shulman em seu trabalho, o *pedagogical content knowledge*, ou Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que, segundo ele, é o conhecimento que distingue um professor de determinada disciplina de qualquer outro profissional da mesma área, uma vez que ao especialista cabe a função primeira de criar novos conhecimentos na sua área de atuação; e ao professor, a função de conduzir os alunos a compreenderem os conhecimentos próprios de cada área, ou seja, precisam entender os assuntos de uma maneira que facilite a compreensão e o aprendizado por parte dos alunos.

2.2.1 O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)

Shulman (1987), ao parafrasear Fenstermacher (1986), apresenta uma das definições mais essenciais a respeito do que é o processo de ensino e

aprendizagem. Em suas palavras:

Um professor sabe alguma coisa não sabida por outrem, presumivelmente os alunos. Um professor pode transformar a compreensão de um conteúdo, habilidades didáticas ou e valores em ações e representações pedagógicas. Essas ações e representações se traduzem em jeitos de falar, mostrar, interpretar ou representar ideias, de maneira que os que não sabem venham a saber, os que não entendem venham a compreender e discernir, e os não qualificados tornem-se qualificados. Portanto, o ensino necessariamente começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado. Ele procede com uma série de atividades, durante as quais os alunos recebem instruções e oportunidades específicas para aprender, embora o aprendizado propriamente dito seja, em última análise, de responsabilidade dos alunos (SHULMAN, 2014, p. 205).¹⁰

É nessa perspectiva que Shulman (1987) representa o conhecimento profissional dos professores, o *pedagogical content knowledge*, ou Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, ou ainda PCK de modo abreviado, definido por ele como o conhecimento constituído como um amálgama entre os conteúdos específicos e a pedagogia.

Como já mencionado, o PCK corresponde ao foco das pesquisas de Shulman (1986; 1987) e o elemento principal da Base de Conhecimentos. O termo foi utilizado pela primeira vez no ano de 1983 numa conferência na Universidade do Texas. Na ocasião o autor apresentou o conceito do que chamou de paradigma perdido, que na sua concepção correspondia a pouca atenção que o conteúdo específico estava tendo na formação de professores. Além disso, apresentou a ideia de que a recuperação deste paradigma se daria com o conhecimento que atrelasse o conhecimento do conteúdo específico à sua dimensão didática e pedagógica, isto é, com o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Esse conhecimento para Shulman (2005) se dá quando o professor, com o objetivo de transformar seu conhecimento específico sobre algum conteúdo em um

¹⁰ Texto no original: "A teacher knows something not understood by others, presumably the students. The teacher can transform understanding, performance skills, or desired attitudes or values into pedagogical representations and actions. These are ways of talking, showing, enacting, or otherwise representing ideas so that the unknowing can come to know, those without understanding can comprehend and discern, and the unskilled can become adept. Thus, teaching necessarily begins with a teacher's understanding of what is to be learned and how it is to be taught. It proceeds through a series of activities during which the students are provided specific instruction and opportunities for learning, though the learning itself ultimately remains the responsibility of the students".

conhecimento que seja compreensível pelos alunos, faz uso de estratégias diversificadas, como explicações, analogias, ilustrações, metáforas, representações (gráficas, visuais etc.), ou situações-problema.

E se concretiza a partir do que ele denominou de *A model of pedagogical reasoning and action*, ou Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação (MPRA), o qual se constitui de um ciclo de atividades composto pelos processos de compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão. É um modelo dinâmico de reflexão e ação docente, constituído de etapas que exigem conhecimentos e habilidades dos professores. O ponto de partida e de chegada se dá pela prática do professor, pautada na compreensão, e a dinâmica vai sendo enriquecida pelos contextos decorrentes da atividade educativa.

Apesar de ser um modelo no qual os processos são apresentados de maneira sequenciada, Shulman (1987) salienta que a intenção não é a de representar um conjunto de passos fixos a serem seguidos, até porque eles podem acontecer seguindo ordens diferenciadas. Todavia, salienta que

[...] um professor precisa demonstrar a capacidade de adotar esses processos quando solicitado e a formação de professores deve prover estes com as formas de compreensão e as habilidades de ensino de que eles precisarão para progredir mediante o raciocínio e conseguir executar um ato completo de pedagogia, como representado aqui (SHULMAN, 2014, p. 222).¹¹

Alinhando-se às concepções apresentadas até aqui, Roldão (2007) refere-se às especificidades da ação do professor e às características do conhecimento profissional docente, ressaltando que para o seu desempenho, é necessária uma formação apropriada, condizente com as características, dificuldades e particularidades dessa profissão.

E considera que durante as práticas docentes,

[...] não basta que se integrem os conhecimentos de várias naturezas, mas que eles se transformem, passando a constituir-se como parte integrante

¹¹ Texto no original: “[...] But a teacher should demonstrate the capacity to engage in these processes when called upon, and teacher education should provide students with the understandings and performance abilities they will need to reason their ways through and to enact a complete act of pedagogy, as represented here”.

uns dos outros. Por exemplo, o conhecimento didático de conteúdo incluirá, modificando-o, o conhecimento de conteúdo. Não basta ao professor conhecer, por exemplo, as teorias pedagógicas ou didáticas e aplicá-las a um dado conteúdo da aprendizagem, para que daí decorra a articulação desses dois elementos na situação concreta de ensino. Há que ser capaz de transformar conteúdo científico e conteúdos pedagógico-didáticos numa acção transformativa, informada por saber agregador, ante uma situação de ensino por apropriação mútua dos tipos de conhecimento envolvidos, e não apenas por adição ou mera aplicação. Ou seja, um elemento central do conhecimento profissional docente é a capacidade de mútua incorporação, coerente e transformadora, de um conjunto de componentes de conhecimento (tomando as categorias shulmanianas como referencias dessas componentes) (ROLDÃO, 2007, p. 100).

No Brasil, diferentemente de países como Estados Unidos, Austrália, Inglaterra e Canadá, embora existam algumas pesquisas que utilizam o referencial teórico de Shulman (1986; 1987), ainda são escassos os trabalhos que exploram a Base de Conhecimentos para docência e o PCK de formadores de professores, principalmente no que se refere ao seu desenvolvimento em disciplinas de cunho didático/pedagógico ou, no caso deste estudo, daquelas da área de Educação Matemática presentes na matriz curricular de cursos de Licenciatura em Matemática, fato que pode ser constatado na revisão de literatura realizada sobre esse objeto de pesquisa.

No trabalho de Goes (2014) percebe-se que autores como Grossman (1990), Cochran, DeRuiter e King (1993), Geddis e colaboradores (1993), Van Driel e Desvos (1998), Magnusson, Karjick e Borko (1999), Baxter e Lederman (1999), Bolivar (2005) e Park e Oliver (2008), dentre outros, apresentaram variações quanto à definição de PCK e fizeram emergir uma série de modelos distintos no que se refere aos conhecimentos que o compõem. Para as discussões a que esse trabalho se propõe, tomamos por base o modelo de PCK adaptado em 1990 por Pâmela L. Grossman, o qual é detalhado na próxima subseção.

2.3 O MODELO DE CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA DE PÂMELA L. GROSSMAN

Para a sustentação teórica desta proposta, além do referencial de Shulman (1986; 1987), foi escolhido também o referencial e o modelo de Base de Conhecimentos adaptado e proposto por Pâmela L. Grossman (1990). Esse modelo orientou tanto a elaboração das questões para a coleta de dados como as questões analíticas desta pesquisa.

Em sua proposta, Grossman (1990) discute a relevância de uma Base de Conhecimentos para a docência do professor formador, bem como o papel deste professor na formação de futuros professores, e apresenta considerações a respeito da fragilidade das relações entre as disciplinas acadêmicas e as disciplinas escolares. Para a autora, os conhecimentos dos professores formadores têm forte relação com a preparação adequada dos futuros profissionais e com a forma como eles irão ensinar os conteúdos escolares. Essas características do seu modelo justificam a escolha por ele nesta pesquisa.

Para Grossman, Wilson e Shulman (2005, p. 5), “los profesores de universidad y los profesores de primaria y secundaria no solamente enseñan el contenido de sus cursos, sino que modelan las prácticas y estrategias de enseñanza para los futuros profesores en sus clases”, ou seja, tanto os professores universitários como os professores do ensino primário e secundário, além de ensinarem os conteúdos, eles também moldam práticas de ensino e de estratégias para os futuros professores, de maneira que a formação de professores começa muito antes dos futuros professores ingressarem formalmente nos cursos de formação.

Durante o doutorado, a pesquisadora foi orientada por Lee Shulman. Seu trabalho consistiu no acompanhamento da prática de dois grupos de professores de língua inglesa, um com a formação que no Brasil equivaleria a um curso de licenciatura e outro sem nenhuma formação pedagógica, equivalendo ao que no Brasil é denominado de bacharelado.

Durante o acompanhamento das práticas dos professores, Grossman (1990) observou que o objetivo dos professores bacharéis era de ensinar os conteúdos específicos seguindo o rigor acadêmico, porém, desconsiderando a sua aplicabilidade em situações cotidianas, isto é, sem estabelecer conexões com a realidade dos alunos. Por outro lado, os licenciados demonstravam a preocupação com o contexto dos alunos e consideravam a realidade em que a escola estava inserida, procurando adequar os conteúdos àquelas realidades.

Em síntese, ela concluiu que os professores com formação própria para a docência desenvolviam seu trabalho de forma mais fundamentada do que aqueles que não tinham tal preparo, apresentando um olhar mais atento para as características dos alunos e um maior domínio de suas metodologias, atividades e ações.

A pesquisa da autora resultou na sistematização dos componentes da Base de Conhecimentos e suas relações com o PCK. Na sua perspectiva, o PCK assume a posição central e tanto influencia como sofre influência dos demais conhecimentos da base, os quais não somente interagem entre si, mas sim se fundem constituindo o amálgama entre o conteúdo e a pedagogia.

Seu modelo (Figura 2.1) contempla o Conhecimento do Tema, o Conhecimento Pedagógico Geral, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, e o Conhecimento do Contexto.

Figura 2.1 – Modelo de conhecimentos para a docência, proposto por Pâmela L. Grossman



Fonte: Adaptado de: GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education.** New York: Teachers College Press, 1990. p. 5.

Tendo em vista que esse modelo de conhecimentos para a docência nesta pesquisa constitui-se como base para as discussões, entende-se a relevância do detalhamento de cada um de seus componentes, conforme segue.

2.3.1 Conhecimento do Tema (*Subject Matter Knowledge – SMK*)

O Conhecimento do Tema é considerado por Grossman (1990) como a categoria de conhecimentos fundamental para a prática do professor. A deficiência neste conhecimento interfere no processo de seleção dos conteúdos a serem trabalhados e nas possíveis maneiras de apresentá-los aos alunos, o que acaba por

conduzir o professor na tomada de decisões sobre como trabalhar com aqueles conteúdos com os quais tem maior familiaridade, ou levando-o a evitar o ensino de conteúdos que não tenha pleno domínio. A categoria é composta por três outros conhecimentos:

- a) o Conhecimento do Conteúdo: considerado fundamental para o sucesso da prática docente, está diretamente relacionado com o tema a ser ensinado, compreende os conceitos centrais e os princípios de uma disciplina, ou de um tema. Segundo Grossman, Wilson e Shulman (2005), esse conhecimento permite ao professor, além de identificar, definir e discutir os conceitos separadamente, também identificar relações entre conceitos em um campo, bem como as relações com conceitos externos à disciplina;
- b) o Conhecimento das Estruturas Sintáticas: para Grossman, Wilson e Shulman (2005), refere-se à compreensão dos cânones de evidência e prova dentro de uma disciplina. São os meios pelos quais novos conhecimentos são introduzidos e aceitos no campo científico das disciplinas. Geralmente se apresenta mais nas práticas dos professores dos cursos de graduação ou de pós-graduação e a falta dele pode limitar o aprendizado de futuros professores sobre novas informações em seus campos. Ou seja, quando um conhecimento muda, os professores precisam dominar a capacidade de avaliar as novas teorias e explicações. O domínio desse conhecimento facilita para o professor saber como adquirir novos conhecimentos de forma responsável e crítica. Para a autora, a abordagem das estruturas sintáticas de uma determinada área deve ser integrada na formação de professores, com o intuito de ajudar os futuros professores a compreenderem a sua responsabilidade de conhecer e avaliar o desenvolvimento do campo da sua disciplina;
- c) o Conhecimento das Estruturas Substantivas: referem-se aos paradigmas presentes em uma disciplina e que afetam tanto a organização, como a orientação do campo em que o conhecimento está inserido. Isto é, o conhecimento dessas estruturas pode influenciar diretamente nas decisões e elaborações dos currículos (GROSSMAN, 1990).

2.3.2 Conhecimento Pedagógico Geral (*General Pedagogical Knowledge* – PK)

A concepção de Grossman (1990) é de que no Conhecimento Pedagógico Geral se reúnem um corpo de crenças, conhecimentos e habilidades gerais sobre o ensino. É uma categoria influenciada diretamente pelas Ciências da Educação e constitui, de acordo com Freire (2015, p. 54), “uma dimensão complexa do corpo de conhecimento do professor por agregar conhecimentos de, ao menos, três grandes áreas da educação: gestão educacional, psicologia da educação e política educacional”. É composta por:

- a) Alunos e Aprendizagem: corresponde aos conhecimentos e às crenças do professor a respeito de como o ensino é desenvolvido e sobre como ocorre a aprendizagem dos alunos. Para Freire (2015, p. 53), “a compreensão que se tem de como ocorre cognitivamente a aprendizagem influencia o modo como o professor fará a ‘gestão da sala de aula’ e como gerenciará as instruções relativas ao currículo”;
- b) Gestão de Sala de Aula: trata-se do conhecimento do cenário em que acontecem os processos de ensino e aprendizagem, a estrutura física, a administração do tempo e das atividades, o uso de recursos materiais, dentre outros;
- c) Currículo e Instrução: são os conhecimentos e as crenças dos professores a respeito dos objetivos e propósitos educacionais. No entendimento de Freire (2015, p. 53), essa componente tem relação direta com o que consta no “[...] ‘Projeto Político Pedagógico’ da escola, às orientações mais gerais em termo de Secretarias de Educação, seja em nível nacional, regional ou local, expressas em documentos oficiais”. Há de se considerar que as questões de currículo aparecem como componente em duas categorias de conhecimentos no modelo de Grossman, ou seja, além de aparecer como componente do Conhecimento Pedagógico Geral, aparece também como componente do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo;
- d) Outros: este termo está presente no modelo de Grossman (1990) como um componente do Conhecimento Pedagógico Geral, todavia não encontramos na literatura consultada, maiores explicações sobre o que exatamente compõem esse domínio.

2.3.3 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge – PCK*)

Como já mencionado, no entendimento de Grossman (1990), o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo ocupa posição central dentre os conhecimentos para a docência. De acordo com Fernandez (2015, p. 508), “todos os conhecimentos que constituem o PCK estão subordinados às concepções dos propósitos para ensinar um tema”.

Esta categoria constitui-se pelos seguintes conhecimentos:

- a) **Concepção dos Propósitos para Ensinar um Conteúdo Específico:** sustenta-se nas concepções do professor sobre a própria atuação quando este define o que e como ensinar, por isso é carregado de valores e ideologias. Para Goes (2014, p. 51), é um conhecimento que “tem caráter avaliativo, comparativo e de juízo diante da seleção de conteúdos e estratégias que um professor considera importante para o ensino”;
- b) **Conhecimento da Compreensão dos Estudantes:** diz respeito ao que o professor precisa conhecer sobre as características dos alunos, suas concepções alternativas e suas dificuldades para aprender os conteúdos;
- c) **Conhecimento do Currículo:** se refere aos conhecimentos sobre como os conteúdos se apresentam nos currículos, tanto horizontal como vertical, e o conhecimento para a seleção, organização e preparo de materiais para o ensino dos conteúdos de acordo com o contexto nos diferentes níveis de ensino;
- d) **Conhecimento das Estratégias Instrucionais:** diz respeito ao conhecimento necessário para que o professor represente o conteúdo que está se propondo a ensinar de modo a torná-lo mais acessível aos alunos; corresponde às metáforas, analogias, demonstrações, atividades, entre outras.

2.3.4 Conhecimento do Contexto (*Knowledge of context – CK*)

No modelo de Grossman (1990), esse conhecimento envolve os aspectos sociais, políticos, culturais e organizacionais da sala de aula e corresponde à

compreensão do professor sobre o contexto particular em que ensina, sobre as características específicas de cada escola e sobre as características individuais dos alunos. Contempla os seguintes componentes:

- a) Estudantes: interage diretamente com todas as demais componentes desta categoria. Na concepção de Goes (2014) pode ser considerada hierarquicamente superior as demais componentes do contexto. Diz respeito ao conhecimento dos professores sobre as questões sociais, culturais e psicológicas de seus alunos, assim como do nível de aprofundamento deles nas disciplinas de acordo com a escolaridade; além disso, compreende o conhecimento do professor a respeito dos interesses pessoais, escolares e profissionais de seus alunos e do que se constitui como um ponto forte ou como uma limitação na aprendizagem desses alunos;
- b) Comunidade: refere-se ao conhecimento do professor sobre as características sociais e culturais da comunidade onde a escola e os alunos estão inseridos, podendo ser considerado também o conhecimento referente às questões familiares dos alunos;
- c) Distrito¹²: “[...] conhecimento do distrito no qual os professores trabalham, incluindo as oportunidades e as restrições impostas pelo distrito [...]” (GROSSMAN, 1990, p. 9). Este conhecimento pode ser interpretado como o conhecimento do professor sobre os órgãos governamentais aos quais as escolas são diretamente subordinadas, isto é, diretorias de ensino, núcleos regionais, secretarias de educação e etc.;
- d) Escola: é o conhecimento do professor sobre a organização e o

¹² Para o conhecimento denominado por Grossman (1990) de *district*, e apresentado em seu modelo como um dos componentes da categoria conhecimento do contexto, encontramos além da definição referenciada, também a concepção de Nogueira (2018), a qual considera como distrito, o bairro no qual os professores trabalham, incluindo as oportunidades e restrições impostas por tal. Todavia, nós, partindo da premissa de que o conhecimento do contexto, de uma forma mais ampla, tem por objetivo abranger os conhecimentos do professor referente tanto ao contexto do aluno em seu caráter mais pessoal, como o contexto do local de trabalho, seja a escola ou a universidade, optamos por adotar a concepção de distrito como o conhecimento dos professores a respeito dos órgãos aos quais as escolas são diretamente subordinadas, ou seja, na nossa concepção o termo corresponde, no Brasil, aos órgãos regulamentadores dos sistemas e níveis de ensino, como as secretarias estaduais e municipais de educação, núcleos regionais, dentre outros.

funcionamento da escola em relação às dimensões pedagógicas e administrativas.

Há de se considerar que as proposições de Grossman (1990), referentes à inserção do contexto dos alunos como uma nova categoria de conhecimento dos professores, implicaram em um relevante avanço nas pesquisas sobre a Base de Conhecimentos para docência. Além disso, a sua forma de apresentar as diferenças das práticas de ensino dos profissionais bacharéis e dos professores licenciados reforçaram as reflexões a respeito da necessidade de valorização da profissão do professor.

Após a contextualização do trabalho do professor formador e a explanação do modelo inicial da Base de Conhecimentos proposta por Shulman (1986; 1987), da sua definição a respeito do conhecimento especializado dos professores e do modelo de conhecimentos sistematizado por Grossman (1990), esse trabalho direciona-se para a constituição do terceiro capítulo “*A Metodologia da Resolução de Problemas no ensino da Matemática: Contextos, Conceitos e Relações*”, no qual é apresentada a base teórica que dará suporte para as discussões referentes à Resolução de Problemas enquanto uma Metodologia de Ensino, tendo em vista a sua compreensão segundo a perspectiva histórica, conceitual e normativa.

CAPÍTULO 3 – A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: CONTEXTOS, CONCEITOS E RELAÇÕES

Este capítulo apresenta o referencial teórico que se ocupa da Metodologia da Resolução de Problemas¹³ no ensino da Matemática. Estrutura-se em quatro seções: a primeira delas traz a perspectiva histórica; a segunda apresenta as vertentes conceituais; a terceira refere-se aos aspectos legais e normativos no contexto brasileiro; e a última seção apresenta as perspectivas da Resolução de Problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática. Para o desenvolvimento da pesquisa e das discussões, nosso aporte teórico está baseado nas proposições conceituais de Onuchic (1999; 2014; 2017) em relação à resolução de problemas.

3.1 PERSPECTIVA HISTÓRICA: DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS À METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Resolução de Problemas no contexto da Educação Matemática, segundo Junior e Miskulin (2017, p. 305), “é um campo de estudo complexo e multifacetado, que envolve aspectos epistemológicos e didático-pedagógicos dos processos de ensinar e aprender matemática”.

Historicamente a matemática e a resolução de problemas apresentam um trajeto de inter-relação que se constituiu desde a antiguidade. Na história da matemática é possível constatar que o próprio desenvolvimento matemático se deu tanto motivado pela necessidade de soluções de questões de ordem prática, do dia a dia dos povos (como por exemplo, a marcação e divisão de terras, a necessidade de contagem, pesagem, classificação de produtos alimentícios, etc.) como no auxílio de problemas de outras áreas, como a Física, a Astronomia, a Química, entre outras.

Do ponto de vista educacional, a resolução de problemas nem sempre se fez presente no ensino da matemática. Tanto é que, de acordo com Stanic e Kilpatrick

¹³ A literatura consultada apresenta diferenciação na forma de escrita do termo resolução de problemas. Tal diferenciação se dá intencionalmente uma vez que muda o seu significado, ou seja, iniciado com letra maiúscula refere-se à Metodologia da Resolução de Problemas utilizada para ensinar Matemática e com letra minúscula, resolução de problemas, refere-se ao ato de resolver problemas matemáticos. Estas representam também as formas de escrita dos termos nesta dissertação.

(1990 *apud* MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 19), na passagem do século XIX para o século XX, predominava um modelo de ensino de matemática que se pautava no treinamento das faculdades mentais e em processos de memorização e repetição. Nesse período a economia vigente era basicamente agrária. Com a transição dessa fase para uma fase econômica industrial, passou-se a exigir que as pessoas tivessem conhecimentos matemáticos mais aprofundados.

Morais e Onuchic (2014) esclarecem que a Resolução de Problemas, enquanto teoria, teve o seu desenvolvimento nos Estados Unidos, ocorrendo paralelamente ao desenvolvimento do currículo escolar oficial daquele país e influenciando na constituição dos currículos escolares de outros países a incluir o Brasil. Por isso, entende-se a necessidade de um olhar mais detalhado para esses processos no referido país, a fim de estabelecer mais adiante relações de entendimento sobre os encaminhamentos curriculares, em termos legais, referentes ao tema aqui no Brasil.

Em 1921, o psicólogo norte-americano Edward Lee Thorndike publicou o livro *The New Methods in arithmetic* (Novos Métodos na Aritmética), o qual foi lançado no Brasil somente em 1936. Seus estudos foram direcionados ao desenvolvimento de uma teoria psicológica que se opunha aos conceitos do treinamento das faculdades mentais e foi chamada por ele de *Connectionism Theory*, ou em português, conexicionismo¹⁴, teoria essa na qual seu livro se apoiou. Nele, Thorndike afirmava que a Aritmética deveria auxiliar na vida das pessoas e os problemas matemáticos deveriam ser pensados de maneira que as respostas fizessem sentido para a suas vidas. Além disso, o autor dedicou um capítulo do livro para a resolução de problemas e aos significados dos questionamentos levantados pelos problemas e as suas relações com a aritmética da vida real (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

Contudo, de acordo com Moraes e Onuchic (2014), sua proposta foi alvo de inúmeras críticas, uma vez que considerava somente o resultado final dos exercícios de repetição e não o estágio de pensamento atingido pela criança nas realizações

¹⁴ De acordo com Bownell (1944, *apud* MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 19), nessa teoria o processo de ensino compreendia passos correspondentes à lei do efeito, lei da prontidão ou maturidade específica e a lei do exercício ou repetição.

das tarefas e nos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos – ou seja, tratava-se de um processo que, para Brownell (1944, *apud* MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 21), “levava os professores a dar às crianças, desde o início, a forma de resposta que eles queriam que a criança, finalmente, encontrasse”.

Para superação daquele modelo, nas décadas de 1930 e 1940, ainda nos Estados Unidos, o cenário educacional passou a ser orientado pela chamada teoria significativa, de Willian Brownell, na qual a ênfase do ensino de Matemática passou a ter seu centro nos processos de aprendizagem e não somente nos produtos (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

Naquele período surgiram as primeiras contribuições de George Pólya¹⁵ aos currículos de matemática. A partir de suas proposições, a resolução de problemas passou a ser compreendida em nova perspectiva, principalmente a partir da publicação do livro “A arte de resolver problemas” em 1945, sendo este um marco para novos rumos do ensino e da aprendizagem em matemática.

Na referida obra, Pólya (1945) abordou questões referentes ao ensino e aprendizagem da Matemática e descreveu detalhadamente a heurística¹⁶ e o processo de resolução de problemas. A heurística é, na percepção do autor, um processo, um método baseado em operações mentais, cujo objetivo é descobrir as soluções para um determinado problema, ou para situações desafiadoras.

Em relação ao processo de resolução de problemas, Pólya (1945) descreve um conjunto de quatro etapas a serem seguidas, as quais se configuram como um roteiro que inicia com a compreensão do problema, a partir da leitura e interpretação, identificando as incógnitas, os dados e a condicionante; passa para o

¹⁵ George Pólya, matemático nascido na Hungria, em 1887. Reconhecido por sua pesquisa sobre os processos heurísticos e Resolução de Problemas (RP), desenvolvida nos Estados Unidos quando assumiu a função de professor na Universidade de Stanford, em 1942. Publicou em 1945, o livro *How to solve it: a new aspect of mathematical method*, ou A arte de resolver problemas, no qual propôs uma sequência de quatro fases para a resolução de problemas: 1) compreender o problema; 2) estabelecer um plano; 3) executar o plano; e 4) examinar a solução obtida. Embora seu maior reconhecimento seja pelo trabalho referente à resolução de problemas, ele também fez contribuições importantes sobre análise combinatória, teoria dos números e teoria da probabilidade. Faleceu na Califórnia, em 1985.

¹⁶ Segundo o dicionário Houaiss, a Heurística é definida em três diferentes contextos: a) problematização: “método de investigação baseado na aproximação progressiva de um dado problema; b) científico: “a ciência que tem por objetivo a descoberta dos fatos”, “a arte de inventar, de fazer descobertas”; c) pedagógico: “método educacional que consiste em fazer descobrir pelo aluno o que lhe quer ensinar” (HOUAISS, Antônio et al. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001, p. 1524).

estabelecimento de um plano para resolvê-lo, no qual devem ser consideradas as conexões entre os dados e a incógnita; segue com a execução do plano; e finaliza com o exame, verificação ou prova dos resultados obtidos.

Embora o que se sobressaia na obra de Pólya seja a sua preocupação com a melhoria das habilidades dos alunos para resolverem problemas, sua teoria volta-se também para o professor. Isto é, na sua concepção, essa habilidade dos estudantes dependia de que os professores se tornassem bons resolvedores de problemas e também que tivessem interesse que os seus alunos também assim se tornassem (MORAIS; ONUCHUC, 2014).

As pesquisas sobre a Resolução de Problemas ganharam força nos Estados Unidos somente no final da década de 1960 e anos mais tarde expandiram-se para outros países. Um importante pesquisador que contribuiu para essa expansão foi Jeremy Kilpatrick¹⁷, que se dedicou a apresentar uma longa revisão das pesquisas existentes sobre o tema.

De acordo com Morais e Onuchic (2014), um importante marco para a expansão da Resolução de Problemas enquanto campo de pesquisa foi o II Congresso Internacional de Educação Matemática¹⁸, que aconteceu no ano de 1972, na Inglaterra. Nessa ocasião, Pólya explanou a importância da resolução de problemas enquanto uma estratégia de ensino da matemática. Além dele, Edith Biggs, da Inglaterra, e Efrain Fisch-bein, de Israel, também palestraram a respeito da Resolução de Problemas em Educação Matemática e dos métodos heurísticos no ensino desta disciplina.

Em 1975, a Universidade da Georgia sediou o I Seminário de Pesquisa sobre resolução de problemas em Educação Matemática¹⁹. Organizado e dividido em cinco encontros no decorrer do ano, reuniu um significativo número de pesquisadores que vinham há alguns anos engajados com os estudos referentes à resolução de problemas.

¹⁷ Jeremy Kilpatrick nasceu em 1935. Professor da área de Educação Matemática na Universidade da Geórgia desde 1975. Reconhecido nos Estados Unidos e no exterior como um grande estudioso da história da Educação Matemática. Suas pesquisas também se dedicam à solução e resolução de problemas em matemática, proficiência de professores de Matemática, currículo e avaliação de Matemática.

¹⁸ *International Congress on Mathematical Education.*

¹⁹ *Research Workshop on Problem Solving in Mathematics Education.*

Em 1980, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), ou Conselho Nacional de Professores de Matemática dos Estados Unidos, publicou o livro “A Resolução de Problemas na Matemática Escolar”²⁰, composto por 22 artigos sobre o trabalho em sala de aula do professor, segundo a abordagem do ensino de resolução de problemas.

Na explicação de Morais e Onuchic (2014), as pesquisas referentes à Resolução de Problemas, produzidas após a publicação do livro “A arte de resolver problemas”, e antes da década de 1980, se deram paralelamente ao desenvolvimento do currículo escolar oficial norte-americano, currículo este que no período em questão seguia orientado por dois movimentos distintos: o primeiro denominado Movimento da Matemática Moderna²¹, que vigorou desde a década de 1950 até a década de 1970 e consistia na aproximação da matemática escolar com a matemática pura; e o segundo, um movimento de retorno às bases da teoria conexionista²², no qual a aprendizagem consistia na adição, eliminação e organização de conexões.

Neste contexto, de acordo com Morais e Onuchic (2014), no que se refere à aprendizagem matemática, após a aplicação de testes internacionais foi constatado que os alunos norte-americanos apresentavam desempenho inferior quando comparados (por exemplo) aos alunos da China, cujo currículo matemático, no período compreendido entre 1949 a 1957, seguia os padrões soviéticos baseado no rigor, na abstração e na aplicação.

Os resultados mostravam a necessidade de mudança nos currículos escolares norte-americanos, tendo em vista o preparo dos alunos de modo a torná-los capazes não somente de encontrar respostas para problemas mas também de compreenderem os princípios e as operações matemáticas neles envolvidos.

²⁰ *Problem solving in schools mathematics.*

²¹ Movimento vigente nas décadas de 1960 e 1970 que influenciou os sistemas de ensino de matemática do mundo todo. O ensino nessa perspectiva priorizava as estruturas lógicas, algébricas, topológicas e de ordem, e a ênfase era na teoria dos conjuntos. Esse movimento foi fadado ao fracasso devido ao caráter excessivamente abstrato e ao despreparo dos professores para tal abordagem. Para saber mais, consultar: MIORIN, M. A. Introdução à história da Educação Matemática. São Paulo: Atual, 1998.

²² Teoria proposta por Edward Lee Thorndike, na década de 1920. Em síntese, a aprendizagem na sua concepção consiste na formação de ligações estímulo-resposta que assumem a forma de conexões neurais. Para saber mais, consultar: <https://edisdisciplinas.usp.com.br>.

Sendo assim, diante das fragilidades das propostas de ensino da matemática vigente nos Estados Unidos ao longo de quase três décadas e da significância demonstrada pelo grande número de pesquisas desenvolvidas sobre a Resolução de Problemas, os currículos escolares do país abriram efetivamente espaço para que a resolução de problemas passasse a compô-los, ocorrendo o mesmo em um grande número de países pelo mundo (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

Em 1980 o NCTM, por meio do documento “Uma agenda para a ação – Recomendações para a matemática escolar para a década de 1980”²³, apresentou a proposta de que a Resolução de Problemas compusesse o foco da matemática escolar durante a referida década. Todavia, esse documento não apresentou direcionamentos sobre como as escolas e os professores fariam isso (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

Com essa falta de esclarecimento procedimental, entre as décadas de 1980 e 1990, embora os livros didáticos ou livros-textos apresentassem alusão à teoria da Resolução de Problemas, principalmente às proposições de Pólya, o que na realidade continuava acontecendo era a aplicação dos mesmos conteúdos, com a mesma abordagem, porém com a presença de um enunciado (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

No final da década de 1980, de acordo com Morais e Onuchic (2014), os autores Schroeder e Lester, ao colaborarem com um dos capítulos do livro chamado “*New Directions for Elementary School Mathematics*”²⁴, explicitam que na década de 1980 muito material foi produzido sobre o tema e que tal produção vinha ajudando os professores a fazerem da Resolução de Problemas o foco das suas aulas.

Contudo, o que era produzido ainda não dava conta de fazer com que os objetivos educacionais da Resolução de Problemas fossem atingidos. Diante dessa insuficiência, esses dois autores passaram a dissertar então sobre três formas de abordagem de Ensino de Resolução de Problemas: 1) ensino sobre resolução de problemas; 2) ensino para resolver problemas; e 3) ensino via resolução de problemas.

²³ *An Agenda for Action – recommendations for School Mathematics of the 1980s.*

²⁴ Em português, “Novas direções para a matemática da escola elementar”.

De acordo com Morais e Onuchic (2014), em 1989 e 1991 foram publicados, pelo NCTM, os Padrões de Currículo e Avaliação para a matemática escolar²⁵ e os Padrões Profissionais para o ensino de matemática²⁶, respectivamente. Foram dois documentos que não traziam referências aos padrões para os currículos da matemática escolar, mas que apresentavam a questão segundo um viés político para o estabelecimento do currículo da matemática escolar.

Com a influência americana no Brasil durante a década de 1990 a resolução de problemas passa a ser um ponto de partida e um meio de ensinar matemática, ou seja, um desencadeador ou gerador do processo de construção do conhecimento (ANDRADE; ONUCHIC, 2017).

No ano de 2000, o NCTM publicou os “Princípios e padrões para a matemática Escolar”²⁷, que ficou conhecido como “*Standards 2000*”, o qual trazia a fundamentação teórica produzida desde a década de 1970 e as orientações para os professores de Matemática, o qual teve importante papel na implantação, sistematização e divulgação da Resolução de Problemas no currículo americano e refletiu nos currículos dos demais países (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

O documento teve especial importância, uma vez que, segundo Onuchic e Allevato (2011), foi a partir dele que a Resolução de Problemas passou a ser utilizada pelos educadores matemáticos como uma metodologia de ensino.

No Brasil, em 1992, o Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas (GTERP), do departamento de Matemática da UNESP, coordenado pela professora Doutora Lourdes de La Rosa Onuchic, começou a desenvolver suas atividades com o objetivo de buscar o desenvolvimento de estudos referentes à Metodologia da Resolução de Problemas que alcançassem as salas de aulas, em todos os níveis de escolaridade e na perspectiva tanto de alunos, quanto de professores.

²⁵ *Curriculum and Evaluation Standards for the School Mathematics.*

²⁶ *Professional Standards for Teaching Mathematics.*

²⁷ *Principles and Standards for School Mathematics.*

3.2 METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: VERTENTES CONCEITUAIS

A seção anterior foi dedicada à breve apresentação da trajetória histórica que conduziu a resolução de problemas à Metodologia de Resolução de Problemas e procurou demonstrar que dependendo do contexto educacional de cada época, a resolução de problemas tinha implicações pedagógicas distintas. Agora, com o intuito de melhor compreender os aspectos conceituais, são apresentadas nesta seção as diferentes formas da sua abordagem no ensino de matemática.

De acordo com Stanic e Kilpatrick (1989), referenciados por Onuchic (2013), desde o antigo Egito a resolução de problemas se apresenta no ensino de matemática de três diferentes formas: resolução de problemas como conceito, como habilidade e como arte.

Nas publicações de Onuchic (1999; 2014; 2017) constata-se que a autora vem se dedicando ao longo dos anos a apresentar e discutir três vertentes conceituais distintas sobre Resolução de Problemas. São três concepções que, segundo ela, já foram apontadas em décadas anteriormente por Hatfield (1978) e por Schroeder e Lester (1989). São elas:

- 1) o ensino sobre resolução de problemas, pautado em princípios descritivos;
- 2) o ensino *para* a resolução de problemas, caracterizado por um ensino prescritivo;
- 3) o ensino através ou por meio da resolução de problemas, que tem princípios analíticos, reflexivos e críticos sobre e na prática docente.

De acordo com Schroeder e Lester (1989 *apud* MORAIS; ONUCHIC; JÚNIOR, 2017, p. 412), ensinar sobre a resolução de problemas consiste em trabalhar com o método proposto por Pólya (1945) ou com alguma variação dele e de conduzir os alunos a pensar a matemática seguindo as fases do referido método. Nessa perspectiva, é ensinado aos alunos um número de estratégias (procura por padrões, resolução de problemas simples, trabalho com retrocesso), ou heurísticas, as quais podem ser escolhidas por eles para levarem adiante o plano de resolução.

No ensino para a resolução de problemas, a concentração do professor volta-se às formas de como a matemática por ele ensinada pode ser aplicada para resolver problemas rotineiros ou não. Nessa vertente, a matemática é ensinada

separadamente das suas aplicações. De acordo com Allevato e Onuchic (2014), o eixo que sustenta essa abordagem é a matemática e a resolução e problemas é um apêndice e, embora a importância primeira seja a aquisição de conhecimentos matemáticos, o propósito maior de se aprender os conteúdos matemáticos é a capacidade de utilizá-los e contextualizá-los, ou seja, é considerada a utilidade e a aplicação da matemática em situações cotidianas. Em termos pedagógicos, ocorre primeiro o desenvolvimento da parte teórica referente à determinado conteúdo matemático e, posteriormente, é que o professor propõe os problemas aos alunos como forma de aplicação dos conteúdos ensinados anteriormente.

Allevato e Onuchic (2014) alertam para o risco que essa vertente apresenta, de que os problemas nela propostos se configurem para os alunos como atividades de treinamento de algoritmos, ou que a resolução de problemas esteja condicionada à introdução de novos conceitos.

E, por fim, a terceira vertente, o ensino através ou por meio da resolução de problemas, ou via resolução de problemas, sendo válido tanto como propósito para aprender matemática, como para se fazer matemática. Nessa perspectiva, o ensino dos conteúdos matemáticos começa com a apresentação de uma situação-problema que contenha aspectos-chave desses respectivos conteúdos e segue com o desenvolvimento de técnicas para se chegar a possíveis respostas. Nesse caso, tanto a matemática como a resolução de problemas são simultaneamente consideradas e construídas mútua e continuamente (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

O ensino sobre e para a resolução de problemas, para Allevato e Onuchic (2014), situa-se no tradicionalismo enciclopédico do processo de ensino e aprendizagem da matemática. As pesquisas das autoras se voltam então para o ensino via resolução de problemas, uma vez que acreditam que seja uma das “alternativas metodológicas adequadas ao cenário de complexidade em que se encontram atualmente as escolas, onde se insere o relevante trabalho do educador matemático” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 39).

Além disso, ensinar a matemática por meio da resolução de problemas, de acordo com Andrade e Onuchic (2017, p. 438),

[...] é a abordagem mais consistente com as recomendações do NCTM e dos PCNs, pois conceitos e habilidades matemáticas são aprendidos no contexto da resolução de problemas. O desenvolvimento de processos de pensamento de alto nível deve ser promovido através de experiências em resolução de problemas, e o trabalho de ensino de matemática deve

acontecer numa atmosfera de investigação orientada em resolução de problemas.

Assumindo como foco de interesse o ensino por meio da resolução de problemas e tendo em vista que o conceito de avaliação ganhava espaço e passava a ser considerado no processo de ensino e aprendizagem, segundo os princípios de avaliação continuada e formativa (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014), o já referido Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas (GTERP) passou a empregar a expressão ensino-aprendizagem-avaliação, a qual dentro da dinâmica da sala de aula é entendida como uma metodologia, sendo a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas.

Para Junior e Miskulin (2017, p. 310),

Metodologia é um corpo de regras, diretrizes e procedimentos para realizar uma pesquisa, um estudo, uma exploração ou uma investigação. No caso da Resolução de Problemas, essa metodologia compreende um conjunto de conhecimentos e conceitos *a priori*, metódica e rigorosamente estruturados em relação a certos domínios de saber e de produção de conhecimento.

Nesse sentido, o GTERP organizou um roteiro, com a finalidade de orientar os professores na condução de suas aulas a partir da Metodologia da Resolução de Problemas, o qual de acordo com Andrade e Onuchic (2017) contém as seguintes fases:

- Formação de grupos;
- Preparação do problema – o problema é selecionado com vistas na construção de um novo conceito, princípio ou procedimento que ainda não tenha sido abordado anteriormente. Trata-se do problema gerador;
- Leitura individual;
- Leitura em conjunto;
- Resolução do problema – os alunos em grupo, após a interpretação do enunciado, num trabalho colaborativo, buscam resolvê-lo juntos;
- Observação e incentivo – enquanto os alunos buscam resolver o problema, o professor tem a função de observar, analisar e estimular o trabalho colaborativo, isto é, não lhe cabe mais o papel de transmissor de conhecimento;
- Registro das resoluções na lousa – resoluções certas, erradas, ou

advindas de diferentes caminhos devem ser apresentadas para que todos analisem e discutam;

- Plenária – todos os alunos são conduzidos pelo professor a discutirem as resoluções registradas pelos colegas;
- Busca de consenso – o professor tem aqui a função de conduzir a classe a um consenso, após todas as dúvidas terem sido sanadas e todas as possibilidades analisadas;
- Formalização do conteúdo – momento em que o professor apresenta de maneira estruturada matematicamente, os conceitos, princípios e procedimentos construídos a partir da resolução do problema;
- Proposição de problemas – para o professor, propor um problema, e estendê-los aos alunos é fundamental para ensinar matemática através da resolução de problemas; e para os estudantes, propor os próprios problemas aprofunda e amplia a habilidade em resolvê-los e a compreensão de ideias matemáticas básicas.

Nessa proposição, busca-se contemplar a aprendizagem e a avaliação, os quais (para as autoras) devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelos alunos. Nessa perspectiva, a função do professor é a de guiar esse processo construtivo, de forma que a avaliação seja realizada durante a resolução de problemas, “integrando-se ao ensino com vistas a acompanhar o crescimento dos alunos, aumentando a aprendizagem e reorientando as práticas de sala de aula, quando necessário” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, p. 139).

Salienta-se ainda que nesta metodologia, o problema é, de acordo com Allevato e Onuchic (2014, p. 44), “o ponto de partida e a orientação para a aprendizagem de novos conceitos e novos conteúdos matemáticos”. Além disso, de acordo com Onuchic (1999), a resolução de problemas ao ser considerada como uma metodologia, em vez de colocar-se como foco do ensino de Matemática, coloca a compreensão como foco central e como objetivo, ampliando assim o seu papel no currículo – ou seja, ela passa de uma atividade limitada a um meio pelo qual os alunos adquirem novos conhecimentos e têm a chance de aplicar o que previamente haviam construído.

Entende-se que compreender tanto a trajetória como as diferentes conceituações referentes à Resolução de Problemas, como visto na seção anterior e nesta, é de grande relevância para o entendimento de como ela se apresenta tanto

nos documentos legais que regulamentam a Educação Básica de Matemática, como nos currículos escolares no Brasil, sendo este o assunto abordado na próxima seção.

3.3 METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS NO CONTEXTO BRASILEIRO

No Brasil o sistema educacional é regido primeiramente pela Constituição Federal de 1988, a qual destina o seu artigo nº 205 às questões educacionais e ao estabelecimento de uma série de princípios e direitos nesta área. Também é regulamentado, em termos de organização dos níveis escolares, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996.

Em decorrência da referida Lei foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental, e o Ensino Médio (BRASIL, 1996); e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997; 1998; 2000), com a finalidade de nortear os currículos e os conteúdos mínimos e assegurar a formação básica comum.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 1998) têm seu marco inicial na LDBEN (BRASIL, 1996). Apresentam força de lei e tem por objetivo a orientação da Educação Básica quanto à organização pedagógica e curricular. Caracterizam-se como normas, princípios, fundamentos e procedimentos a serem seguidos, obrigatoriamente, pelas instituições de ensino e pelos professores da Educação Básica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997; 1998; 2000), por sua vez, não tiveram força de lei, mas trouxeram importantes orientações e recomendações para as escolas e para os professores das diferentes áreas de conhecimentos e dos diferentes níveis de ensino, para o desenvolvimento de estratégias que respeitem as diversidades regionais, culturais, étnicas, políticas, religiosas e sociais de cada região do país. São separados por disciplinas e buscam orientar a estruturação dos currículos, a formação inicial e continuada de professores e as metodologias de ensino consideradas mais adequadas.

Há de se referenciar, ainda que sem maiores aprofundamentos, a Lei 13.005/2014 (BRASIL, 2014) que define o Plano Nacional de Educação (PNE)

(BRASIL, 2014), vigente até 2024 e que se constitui como um conjunto de diretrizes e metas para a melhoria da qualidade da educação no país e da aprendizagem por parte dos alunos – para isso, tem seus pilares na formação inicial e continuada e na valorização dos professores da educação básica.

O Ministério de Educação no ano de 2015 iniciou os estudos para a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), culminando num documento de caráter normativo, que tem por objetivo a definição de um conjunto de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica. Foi fundamentada nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, de forma que um documento não exclui o outro.

Esses documentos são mencionados sem a pretensão de estabelecer colocação de juízo de valor referente aos seus conteúdos, mas sim para o entendimento de quais são os norteadores da Educação Básica no Brasil. E, embora nossa investigação esteja centrada no âmbito do Ensino Superior e na Base de Conhecimentos para docência do professor formador, e não especificamente na Educação Básica, considera-se relevante a compreensão de tais norteadores, uma vez que se espera que a formação do professor aconteça em consonância com tal estrutura normativa. E nesse sentido, o professor formador de professores tem papel fundamental.

Desse modo, direciona-se a atenção para os PCNs (BRASIL, 1997; 1998; 2000) e para a BNCC (BRASIL, 2017), a fim de verificar o que estes dois documentos apresentam e recomendam a respeito da metodologia de ensino em questão.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997; 1998) para o Ensino Fundamental foram organizados em ciclos. O primeiro e segundo ciclos, publicados no ano de 1997, destinavam-se ao que na época era chamado de 1ª a 4ª séries, hoje denominado de anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano); já o terceiro e quarto ciclos, publicados no ano de 1998, voltavam-se ao ensino da 5ª ao 8ª série, que hoje corresponde às séries finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano).

No ano 2000 foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o

Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000), estruturados na época por áreas de conhecimento, de forma que a disciplina de Matemática²⁸, juntamente com as disciplinas da Ciência da Natureza e suas tecnologias integraram uma das três áreas, sendo as outras denominadas de: Linguagem, Códigos e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Além dos PCNEM (BRASIL, 2000), foram publicadas também as recomendações complementares para cada área, denominadas PCNEM+ (BRASIL, 2002), com o objetivo de apresentar temas estruturadores do ensino de cada disciplina e de facilitar a organização do trabalho da escola em cada área de conhecimento.

De acordo com Onuchic (1999), os PCNs foram criados no Brasil segundo influência dos *Standards* norte-americanos e visavam

[...] a construção de um referencial que oriente a prática escolar de forma a contribuir para que todas as crianças e jovens brasileiros tenham acesso a um conhecimento matemático que lhes possibilite, de fato, sua inserção no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Como decorrência, poderão nortear a formação inicial e continuada de professores, pois, à medida que os fundamentos do currículo se tornam claros, ficam implícitos o tipo de formação que se pretende para o professor e a orientação à produção de livros e de outros materiais didáticos, contribuindo desta forma para a configuração de uma política voltada à melhoria do ensino (p. 209).

Especificamente em relação à resolução de problemas, os PCNs para o Ensino Fundamental a definem como o “ponto de partida da atividade matemática” (BRASIL, 1998, p. 16) e a consideram como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de matemática, fundamentado em cinco princípios:

- a situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;
- o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;
- aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que

²⁸ Decorrente das proposições da BNCC, a Matemática para o ensino médio é desvinculada das ciências da natureza e suas tecnologias. Este documento estabelece as competências e habilidades nas áreas de Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática.

aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática;

- um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em resposta a um problema particular;
- a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (BRASIL, 1998, p. 40).

Ainda esclarecem as características das situações que podem ser entendidas como problemas, salientando que um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para se chegar a um resultado. E que, muitas vezes, os que são apresentados aos alunos não condizem verdadeiramente com problemas, pois não se constituem como reais desafios e nem requerem a verificação para validar o processo de solução; além de que, em função do nível de desenvolvimento intelectual dos alunos, nem sempre o que é um problema para um aluno, será para todos os demais (BRASIL, 1998).

Além disso, nos PCNs para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) encontra-se a resolução de problemas como componente tanto dos objetivos gerais da matemática para este nível de ensino, como dos objetivos do ensino da matemática em cada um dos ciclos. Há a recomendação da sua presença inclusive nos processos avaliativos, os quais devem acontecer levando-se em conta os procedimentos matemáticos adequados à construção de soluções num contexto de resolução de problemas.

Já nos PCNs para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), ela encontra-se dentre as finalidades do ensino da Matemática, de forma que este nível escolar deve levar os alunos a desenvolverem a capacidade de raciocínio e de resolução de problemas e a “utilizar, com confiança, procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos” (BRASIL, 2000, p. 42). Além disso, nas recomendações complementares, ou PCN+ (BRASIL, 2002), menciona-se a utilização de situações-problema e do contexto real para promover o conhecimento matemático, sendo a Resolução de Problemas assumida como perspectiva metodológica para alcançar os objetivos da proposta de articulação entre conteúdo e competência.

No documento mais contemporâneo que norteia o ensino no Brasil, isto é, na BNCC (BRASIL, 2017), o qual é a referência mais atual para a constituição dos currículos escolares, é possível verificar a Resolução de Problemas no ensino da Matemática de forma ampliada, uma vez que, além de indicar a abordagem da Resolução de Problemas, aponta também para a elaboração de problemas. Com isso pressupõem que os alunos investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados – “sua finalidade é também promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada” (BRASIL, 2017, p. 536).

Além disso, este documento refere-se ao ensino com vistas no desenvolvimento de competências e habilidades e apontam para a necessidade de superação do ensino com base tão somente nos conteúdos do livro didático, devendo este estar voltado às demandas do século XXI. Para isso apresenta referência às questões tecnológicas e à importância da utilização de

[...] estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (BRASIL, 2017, p. 527).

Os mesmos documentos que recomendam a resolução de problemas como forma de ensino da matemática discorrem também sobre o fato de a atenção ao aluno como agente da construção do conhecimento ser relativamente recente, ou seja, os PCNs (BRASIL, 1998) na época de sua publicação já alertavam que tradicionalmente, o ensino de matemática vinha acontecendo nos moldes em que o professor apresentava oralmente os conteúdos, seguia com as definições, com exemplos e demonstrações de propriedades, partia para exercícios e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução, a qual evidenciava a suposta aprendizagem.

Neste sentido, os problemas não vinham desempenhando seu verdadeiro papel no ensino e, na melhor das hipóteses, eram utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos vistos anteriormente pelos alunos, ou como forma de reprodução de algoritmos (BRASIL, 1998, p. 40), fazendo-se necessárias as proposições de uma nova perspectiva para o ensino da matemática.

De acordo com os PCNs (BRASIL, 1997), os Educadores Matemáticos, com

vistas em mudanças deste cenário, passaram a defender a ideia de que o conhecimento matemático ganha significado com a Resolução de Problemas e que os alunos quando desafiados a resolver, a elaborar estratégias de resolução e a mobilizar conhecimentos acabam por desenvolver a capacidade de gerenciamento das informações que receberam ao longo da trajetória como alunos. Para isso,

[...] as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas, em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos (BRASIL, 1997, p. 63).

Diante dessa perspectiva, os documentos norteadores referenciados se configuram com vistas nas esperadas mudanças do ensino da Matemática. Embora não se fale explicitamente em Resolução de Problemas enquanto metodologia, a maneira como a questão é colocada nesses documentos condiz com a expectativa da sua utilização como uma proposta metodológica. Afinal, conforme Morais, Onuchic e Junior (2017, p. 408), a resolução de problemas “é a via por meio da qual os estudantes irão aprender matemática, formar o pensamento matemático, tornarem-se investigativos, críticos, não só no que compete à sala de aula de matemática, mas à vida”.

Porém, o ensino de Matemática no Brasil é historicamente dificultado por uma série de obstáculos. Dentre esses obstáculos, de acordo com os PCNs (1997; 1998; 2000), estão a “falta de formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas” (BRASIL, 1998, p. 21).

Além de que, a forma rígida e linear como os conteúdos matemáticos são tradicionalmente organizados, se constitui como uma barreira para que os professores mudem sua prática pedagógica para práticas baseadas, por exemplo, na Resolução de Problemas e na participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1997).

Dessa forma, diante da deficiência na formação, tanto inicial quanto continuada, de acordo com os PCNs, à época (BRASIL, 1997, p. 21),

Não tendo oportunidade e condições para aprimorar sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas da sala de aula,

os professores apoiam-se quase exclusivamente nos livros didáticos que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória.

Sobre aos aspectos da formação dos professores, Onuchic (2011) também discorre a respeito e alerta que, especificamente em relação à Metodologia da Resolução de Problemas, a formação de professores qualificados é um dos obstáculos que mais influenciam na ineficiência do ensino de Matemática nesta perspectiva. Para ela, apesar dos professores que ensinam matemática empenharem-se com o ensino, ainda subsistem queixas de que,

[...] os estudantes não gostam e não aprendem Matemática suficientemente bem; que os professores não sabem Matemática e não sabem ensiná-la; que os currículos escolares são superficiais, repetitivos e fragmentados... Essas queixas e os dados obtidos de pesquisas, avaliações etc. atestam que os alunos saem mal preparados da escola, não sabendo fazer uso da Matemática trabalhada ao longo de tantos anos de escolaridade, e mostram-se incapazes de tomar decisões na vida, não tendo aprendido a pensar matematicamente (ONUChic, 2011, p. 94).

Morais, Onuchic e Junior (2017) reconhecem que o ensino de Matemática, numa perspectiva diferente da tradicional, não é um trabalho dos mais simples, visto que requer uma ação conjunta entre aluno e professor, no qual as exigências são grandes, uma vez que requer do aluno no mínimo uma leitura adequada e uma boa interpretação; e do professor a capacidade de desenvolver em sala de aula uma cultura voltada à Resolução de Problemas.

Tendo em vista as últimas afirmações referentes aos aspectos formativos dos professores de Matemática, seguimos para a próxima seção deste capítulo, a qual direciona-se às discussões a respeito de como a Metodologia da Resolução de Problemas se apresenta nos cursos de formação inicial de professores.

3.4 METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Na seção anterior foram apresentadas algumas considerações sobre os documentos oficiais regulamentadores da Educação Básica no Brasil, a respeito das normas e das recomendações a serem seguidas pelas escolas e pelos professores, especificamente sobre a Resolução de Problemas e sua utilização no ensino da Matemática, e também sobre o que esses documentos apresentam como obstáculos que dificultam o ensino com base nesta metodologia. Diante de todas as colocações,

o questionamento que emerge e que motiva a elaboração desta seção é “se e como a metodologia de ensino em questão se apresenta nos cursos de formação inicial de professores da Matemática”.

Tal indagação emerge do fato de considerarmos que existe uma estreita relação entre as formas como os professores formadores abordam os conteúdos na formação inicial – sejam conteúdos específicos de matemática, sejam conteúdos pedagógicos ou metodológicos – e as práticas futuras dos licenciandos quando estes assumirem a sala de aula como professores. Isto é, o que é experienciado pelos futuros professores acaba por ser incorporado como parte da sua prática docente.

Primeiramente nos atemos à verificação do que os documentos norteadores dos cursos de Licenciatura em Matemática trazem sobre a questão.

Como já referenciado, os cursos de formação de professores de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio são regulamentados tanto pelo Parecer CNE/CES 1.302/2001, que determina as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática (Licenciatura e Bacharelado) (BRASIL, 2001), como pela Resolução CNE/CP 02/2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada (BRASIL, 2015). Este último, por ser genérico para todos os cursos que formam professores, não o abordaremos para as discussões desta seção.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática (BRASIL, 2001) encontra-se que os currículos devem ser elaborados de modo que propiciem a formação de profissionais com competências e habilidades para, dentre outras, atuarem na Educação Básica de forma crítica e ativa. Além disso, precisam possibilitar o desenvolvimento de “estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos” (BRASIL, 2001, p. 4).

Neste mesmo documento, sobre as recomendações dos conteúdos que devem compor os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática, além de indicar a abordagem de conteúdos matemáticos específicos, ele aponta para a distribuição ao longo dos cursos, de conteúdos teóricos da Ciência da Educação, que levem em consideração as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de

professores em nível superior (BRASIL, 2001), bem como as Diretrizes para o Ensino Fundamental e Médio (BRASIL 1996). Todavia, diferentemente do que faz com os conteúdos específicos de matemática, com os conteúdos teóricos não apresenta maiores especificações.

Ainda em relação aos conteúdos, há de se salientar a falta de referência àqueles próprios da área da Educação Matemática, como Didática da Matemática, Modelagem Matemática, História da Matemática e, é claro, a Metodologia da Resolução de Problemas. Esta é uma questão que tem sido tema de discussões nas pesquisas sobre a formação de professores, ou seja, mesmo as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Matemática (BRASIL, 2001) sendo do ano de 2001, período em que a Educação Matemática já era reconhecida no Brasil como uma área profissional e científica, mesmo assim, elas nada trazem a respeito das disciplinas próprias desta área. Lembramos que a Educação Matemática vem se destacando como área científica desde a década de 1980 e que se caracteriza por abarcar as questões próprias do ensino e da aprendizagem matemática, sendo a resolução de problemas uma questão que pertence a este âmbito.

Com relação à organização das componentes curriculares nos cursos de Licenciatura em Matemática, organização esta que decorre das Diretrizes citadas, Gatti e Nunes (2009) evidenciam em suas pesquisas que os cursos normalmente privilegiam alguns campos em detrimento de outros e identificam três tipos distintos de curso de Licenciatura em Matemática, sendo:

- a) os que priorizam as disciplinas específicas da Matemática, como a Álgebra, a Análise e a Geometria, e nos quais as disciplinas pedagógicas são poucas e com pequena carga horária;
- b) os que investem na formação básica de Matemática, atendendo às Diretrizes Curriculares para os Cursos de Matemática, e a formação pedagógica própria da área da Educação, porém, tem pouca abertura para as disciplinas da área da Educação Matemática;
- c) os que oferecem além de disciplinas de formação específica em Matemática, como recomendam as Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática, e as da área de Educação, também aquelas da área de Educação Matemática, como Didática da Matemática, Filosofia da Matemática, História da Matemática e Tópicos de Educação Matemática.

Em termos normativos, para os cursos de Licenciatura em Matemática, em relação ao tema tratado nesta seção, pouca referência pode ser observada. Mas, o entendimento sobre como a Metodologia da Resolução de Problemas se apresenta na prática formativa destes cursos vem sendo objeto de pesquisadores, a exemplo, Ferreira, Silva e Martins (2017) e Azevedo e Onuchic (2017), autores que podem ser aqui citados.

Os autores Ferreira, Silva e Martins (2017) observaram em suas pesquisas que a Resolução de Problemas na formação de professores de Matemática é trabalhada em duas abordagens: a) com conteúdos da Educação Básica e em geral são abordados em disciplinas de Matemática Elementar, Didática, Estágio Supervisionado, dentre outras; b) na Matemática Superior, em disciplinas como Cálculo Diferencial Integral, Análise Real, Equações Diferenciais, dentre outras.

Sobre as Ementas e Conteúdos Programáticos de Disciplinas, Rodrigues, Silva e Ferreira (2016) afirmam que nos cursos de Licenciatura em Matemática investigados por eles, a Metodologia da Resolução de Problemas se faz presente, mas não aparece configurada como uma disciplina e sim como estratégia metodológica, inserida em outras disciplinas da área da educação.

Azevedo e Onuchic (2017) consideram a importância de os cursos de formação inicial de professores de Matemática levarem os futuros professores a perceberem a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, via Resolução de Problemas, como um caminho pelo qual seus futuros alunos possam “apoderar-se do conhecimento matemático e, além disso, superar obstáculos epistemológicos e abrir espaço para a construção do conhecimento” (AZEVEDO; ONUCHIC, 2017, p. 409).

Nessa mesma linha de pensamento, Soares e Pinto (2001), consideram que, na formação inicial, a Metodologia da Resolução de Problemas deve buscar

[...] incentivar as descobertas do aluno, a diversidade de estratégias utilizadas, a exposição de dificuldades, a análise e verificação da solução, a criação de novos problemas e a identificação do erro, para que através dele possa compreender melhor o que deveria ter sido feito (p. 8).

Contudo, Onuchic (2013) salienta que a formação inicial de professores de matemática é fonte de preocupação de pesquisadores ao longo da história do ensino de matemática e que ao terminarem os cursos de formação inicial, os professores

recém-formados sentem-se inseguros para a atuação na Educação Básica e para a utilização de metodologias de ensino que requerem do professor muito mais do que a transmissão de conceitos.

A falta de especificidade das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática (BRASIL, 2001) em relação às disciplinas da área da Educação Matemática faz com que a Metodologia da Resolução de Problemas não se enquadre em uma área bem definida no documento. Logo, a sua contemplação nos currículos dos cursos de Formação Inicial de professores de Matemática fica condicionada à concepção dos colegiados dos cursos de Licenciatura em Matemática que se encarregam por tal estruturação. Tanto é que Paiva e Rego (2009) alertam para o fato de muitos professores de Matemática não terem a oportunidade de contato com a Resolução de Problemas enquanto Metodologia de Ensino de Matemática, nem na formação básica, nem na formação profissional.

Diante dessa realidade entende-se que a abordagem da Metodologia da Resolução de Problemas depende muito mais do comprometimento do professor formador de professores de Matemática, do seu empenho e da sua consciência sobre a relevância desta metodologia de ensino, do que propriamente das diretrizes normativas que norteiam os cursos de Nível Superior.

Por isso, o interesse desta pesquisa está em buscar a compreensão sobre como se configura a Base de Conhecimentos para a docência dos formadores de professores, em particular daqueles atuantes nas disciplinas da área da Educação Matemática, em cursos de Licenciatura em Matemática, que apresentam a Resolução de Problemas como um conteúdo a ser ensinado aos licenciandos.

Dessa maneira, no próximo capítulo são apresentados e discutidos os dados que foram coletados de acordo com os procedimentos metodológicos descritos no capítulo I, *Metodologia da pesquisa*, e que apontam como se configura a Base de Conhecimentos dos professores formadores para o ensino em componentes curriculares da Licenciatura em Matemática que tem a Metodologia da Resolução de Problemas como um conteúdo específico.

CAPÍTULO 4 – A PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo a apresentação e a análise dos dados da pesquisa e foi organizado em três seções: na primeira delas é feita a descrição das etapas que foram seguidas, conforme os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011) e o detalhamento das categorias em relação aos conhecimentos que as compõem; a segunda seção configura-se pela apresentação, discussão e análise dos dados empíricos obtidos por meio de entrevista e do CoRe de cada professor participante da pesquisa; e por fim, a terceira seção constitui-se pela síntese interpretativa da análise dos dados empíricos sobre como se configura a Base de Conhecimentos para docência dos professores formadores, atuantes em cursos de Licenciatura em Matemática no contexto paranaense, sobre a Metodologia da Resolução de Problemas.

4.1 AS ETAPAS DA ANÁLISE DOS DADOS

Conforme previsto no capítulo I, *Metodologia da pesquisa*, item 1.1.1, a análise dos dados foi realizada conforme o método da ATD, seguindo as suas etapas de unitarização, categorização e comunicação.

A etapa de unitarização consistiu no trabalho de leitura minuciosa dos dados e na sua fragmentação em elementos textuais. Moraes (2003) esclarece que este é um processo de desconstrução dos textos, que implica em examiná-los em seus detalhes, visto que é da resultante desta desconstrução que são compostas as categorias e unidades de análises do *corpus* empírico da pesquisa.

Na etapa seguinte foi realizado o processo de combinação dos fragmentos a partir da consideração das relações estabelecidas evidentemente entre eles, com o intuito de reuni-los em conjuntos mais complexos, denominados de categorias. Nesta pesquisa as categorias, assim como as unidades de análises, foram definidas *a priori*, sendo derivadas teoricamente do modelo de Base de Conhecimentos para docência proposto por Grossman (1990).

Esse método de definição das categorias denomina-se método dedutivo, o qual, de acordo com Moraes e Galiazzi (2007), é um movimento que vai do geral para o particular, e

[...] implica construir categorias antes mesmo de examinar o 'corpus'. As categorias são deduzidas das teorias que servem de fundamento para a pesquisa. São 'caixas' (Bardin, 1977) nas quais as unidades de análise serão colocadas ou organizadas. Esses agrupamentos constituem as categorias 'a priori' (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 23, grifo do autor).

O *corpus* textual foi constituído pelas respostas dos formadores de professores ao instrumento de representação do conteúdo (CoRe) e pelos seus depoimentos resultantes das transcrições das entrevistas semiestruturadas.

Correspondendo à matéria-prima da pesquisa, o *corpus* textual é considerado como “produtos que expressam discursos sobre fenômenos e que podem ser lidos, descritos, interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos” (MORAES, 2003, p. 194).

Todavia, salienta-se que as respostas dos professores ao instrumento CoRe não se constituíram desta forma, pois, foram muito sucintas se comparadas às respostas fornecidas por eles às indagações feitas na entrevista. Isto é, o acesso e identificação da Base de Conhecimentos dos professores, a partir das respostas do CoRe, apresentaram-se insuficientes para a análise que se propôs nesta investigação. Mas optou-se por mantê-los e referenciá-los nos poucos casos em que foi possível considerá-los significativos para a pesquisa.

Para organização do processo de análise dos dados, tanto os instrumentos de coleta, como os sujeitos da pesquisa e as categorias de análises foram codificados conforme se apresenta no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Códigos utilizados na análise de dados coletados na pesquisa

DESCRIÇÃO	CÓDIGOS
Questões do CoRe	QC1, QC2, QC3, QC4, ..., QC8.
Questões da entrevista semiestruturada	QE1, QE2, QE3, QE4, ..., QE19.
Professores formadores participantes	PF1, PF2, PF3, PF4, ..., PF11
Categorias de Análise	C1, C2, C3, C4
Subcategoria	SC1
Unidades de Análise	U1, U2, U3, U4

Fonte: A autora.

Como exemplo de codificação utilizada sempre antes de cada excerto tem-se: (C4SC1U2) que corresponde à categoria 4, subcategoria 1, unidade de análise 2. Ou então, (PF2) (por exemplo) sendo utilizado sempre ao final de cada excerto para identificar a fala do respectivo professor formador.

A terceira etapa da análise dos dados consistiu na síntese interpretativa, na qual foi feita a descrição e análise dos fragmentos textuais, com a finalidade de atingir a compreensão do todo e traçar o que Galiazzi (2007, p. 32) denomina de “novo emergente”.

Este processo, de acordo com Moraes (2003, p. 204), necessita de fundamentação e validação que são obtidas a partir de “interlocuções empíricas ou ancoragem dos argumentos em informações retiradas dos textos”. Isto é, na perspectiva do autor, “uma descrição densa, recheada de citações dos textos analisados, sempre selecionados com critério e perspicácia, é capaz de dar aos leitores uma imagem mais fiel dos fenômenos que descreve” (MORAES, 2003, p. 204).

4.1.1 Categorias e unidades de análise

Nesta subseção é apresentada a composição de cada uma das categorias, subcategorias e unidades de análise.

Definidas *a priori* e derivadas/adaptadas teoricamente do modelo de Base de Conhecimentos para docência proposto por Grossman (1990), as categorias concentram os conhecimentos para a docência em seus aspectos mais gerais, e as subcategorias e as unidades de análise reúnem aspectos mais específicos de cada conhecimento considerado de base para a profissão docente.

Algumas alterações se fizeram necessárias a fim de adaptar as categorias para atender às particularidades desta pesquisa. Por exemplo, em vez de utilizar o termo Conhecimento da Compreensão dos Estudantes, foi utilizado Conhecimento sobre a Compreensão dos Licenciandos; ou então, em relação ao contexto, consideramos o contexto universitário, visto que é o contexto em que se insere profissionalmente o professor formador. No Quadro 4.2 é possível verificar a nomenclatura das categorias, subcategorias, unidades de análise e dos seus respectivos conhecimentos.

Quadro 4.2 – Categorias e Unidades de Análise definidas a priori a partir da Base de Conhecimentos para a docência estabelecida por Grossman (1990)

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISE
Conhecimento do Tema (C1)	_____	Conhecimento do Conteúdo (U1)
		Conhecimento das Estruturas Sintáticas (U2)
		Conhecimento das Estruturas Substantivas (U3)
Conhecimento Pedagógico Geral (C2)	_____	Conhecimento sobre os Licenciandos e Aprendizagem (U1)
		Conhecimento da Gestão da Sala de Aula (U2)
		Conhecimento do Currículo e Instrução (U3)
		Outros – Conhecimento da Avaliação (U4)
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (C3)	Concepção dos Propósitos para Ensinar um Conteúdo Específico (SC1)	Conhecimento sobre a Compreensão dos Licenciandos (U1)
		Conhecimento do Currículo (U2)
		Conhecimento das Estratégias Instrucionais (U3)
Conhecimento do Contexto Universitário (C4)	Conhecimento Sobre os Licenciandos (SC1)	Conhecimento da Comunidade (U1)
		Conhecimento dos Órgãos Regulamentadores (Federal, Estadual e Municipal) (U2)
		Conhecimento sobre a Comunidade Universitária (U3)

Fonte: A autora.

4.1.1.1 Categoria Conhecimento do Tema – C1

Esta Categoria corresponde aos conhecimentos que são fundamentais e basilares para a prática dos professores.

Freire (2015) – ao referenciar Fernandez (2014) – explica que a deficiência nos conhecimentos desta categoria influencia os professores na seleção dos conteúdos e no modo como os ensinam em sala de aula, podendo resultar em maior profundidade na abordagem de conteúdos familiares, superficialidade em conteúdos pouco compreendidos, até evitar o ensino daqueles que não se têm o pleno domínio.

A Categoria é formada por três Unidades de Análise, as quais contemplam aspectos mais específicos dos conhecimentos dos professores formadores sobre Metodologia da Resolução de Problemas, enquanto conteúdo específico trabalhado na formação inicial de professores de matemática. São elas:

- U1 – Conhecimento do Conteúdo: tem relação direta com o tema a ser ensinado e compreende, segundo Grossman (1990), os conhecimentos sobre os conceitos centrais e os princípios de um conteúdo ou de uma disciplina;
- U2 – Conhecimento das Estruturas Sintáticas: refere-se ao conhecimento sobre os cânones de evidência e de prova dentro da disciplina. Ou seja,

é o conhecimento necessário para o professor avaliar as mudanças em relação às teorias. A falta dele pode limitar o aprendizado de futuros professores sobre novas informações em seu campo de conhecimento;

- U3 – Conhecimento das Estruturas Substantivas: esta unidade abarca conhecimentos que afetam diretamente a elaboração dos currículos, uma vez que se refere aos conhecimentos sobre os paradigmas de um tema. De acordo com Nogueira (2018, p. 72), a estrutura substantiva configura “os marcos epistemológicos que fundamentam a organização da disciplina, influenciando as escolhas curriculares dos professores”, quer dizer, são os conhecimentos ou as estruturas conceituais que foram legitimadas pela comunidade acadêmica e que fundamentam teoricamente uma disciplina.

Para exemplificar esses conhecimentos em relação à nossa pesquisa, consideramos o seguinte: que o professor formador, ao planejar o seu trabalho, deve se perguntar o que ele sabe sobre a Metodologia da Resolução de Problemas; se ele conhece os princípios da referida metodologia; o que ela é, e como é ensinada nos programas de Licenciatura em Matemática; que conceitos e teorias ela envolve. As respostas para essas perguntas caracterizam o conhecimento das estruturas substantivas.

Os Conhecimentos das Estruturas Sintáticas por sua vez são identificados a partir de respostas para perguntas como: Que procedimentos e métodos são mais adequados para abordar e alcançar os princípios da Metodologia da Resolução de Problemas? Como tem sido sua construção? Que comunidades acadêmicas aceitam hoje a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino da Matemática? O que o professor quer que seus alunos aprendam e porque é importante que eles saibam isso? Quais dificuldades e limitações o professor pensa ter em relação ao ensino desta Metodologia?

4.1.1.2 Categoria Conhecimento Pedagógico Geral – C2

Compreende os conhecimentos dos professores em relação às questões pedagógicas gerais e reúne um corpo de habilidades e crenças sobre o ensino (GROSSMAN, 1990). Aqui quatro unidades de análise foram consideradas.

- U1 – Conhecimento sobre os Licenciandos e Aprendizagem: corresponde

aos conhecimentos e crenças dos professores formadores a respeito de como ocorre cognitivamente a aprendizagem dos futuros professores;

- U2 – Conhecimento da Gestão da Sala de Aula: os conhecimentos desta Unidade de Análise estão diretamente relacionados aos conhecimentos da unidade anterior. Abrange os conhecimentos do cenário em que ocorre o processo de ensino e de aprendizagem, os conhecimentos das estruturas físicas, a administração do tempo, dos recursos didáticos e das atividades propostas;
- U3 – Conhecimento do Currículo e Instrução: de forma mais abrangente, esta unidade de análise concentra os conhecimentos dos professores formadores sobre projetos políticos pedagógicos, suas orientações gerais e as diretrizes que norteiam os diferentes níveis de ensino;
- U4 – Conhecimento da Avaliação: a proposta de Grossman (1990) apresenta, dentre os conhecimentos pedagógicos gerais, a opção denominada “outros”, na qual consideramos pertinente a inclusão do conhecimento do professor formador sobre a avaliação tanto do aprendizado dos alunos, como da autoavaliação em relação ao seu próprio desempenho no ensino de determinado conteúdo.

4.1.1.3 Categoria Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – C3

Corresponde ao conhecimento que ocupa a posição central dentre os conhecimentos da base para a docência. Esta categoria é constituída por uma subcategoria (SC1) denominada de Concepção dos Propósitos para Ensinar um Conteúdo Específico, a qual compreende os objetivos que o professor deseja alcançar quando ensina determinado conteúdo. Carregado de valores e ideologias, abarca as concepções dos professores (neste caso professores formadores) sobre a própria atuação e sobre as estratégias em relação ao que define para ensinar.

Os conhecimentos desta subcategoria têm a finalidade de guiar os demais componentes do PCK, uma vez que, de acordo com Freire (2015), o professor ao definir porque vai ensinar determinado conteúdo, estabelece o quê e com qual profundidade ele abordará e também suas estratégias de ensino e de avaliação.

As unidades de análises que compõem a categoria C3 são:

- U1 – Conhecimento sobre a Compreensão dos Licenciandos: compreende os conhecimentos do professor formador em relação às características dos licenciandos, assim como das suas concepções errôneas e alternativas, e suas dificuldades para aprender os conteúdos;
- U2 – Conhecimento do Currículo: de forma mais específica, compreende os conhecimentos dos professores formadores sobre a distribuição dos conteúdos nos currículos e sobre a sua contemplação como componente das disciplinas, ou seja, é o conhecimento sobre o currículo horizontal e vertical para um conteúdo;
- U3 – Conhecimento das Estratégias Instrucionais: abarca os conhecimentos necessários para que os professores formadores apresentem o conteúdo a ser ensinado, de modo a torná-lo acessível aos alunos. Compreende as metáforas, analogias, demonstrações, atividades, dentre outros adotados para o ensino.

4.1.1.4 Categoria Conhecimento do Contexto Universitário – C4

Esta categoria foi a que passou por maiores adaptações para atender às particularidades desta pesquisa. Refere-se ao contexto de atuação do professor formador. Enquadram-se nela os conhecimentos dos professores formadores sobre os aspectos sociais, políticos, culturais e organizacionais da sala de aula universitária, do curso de graduação e da Universidade como um todo, bem como dos indivíduos que nela interagem.

Constituída por uma subcategoria (SC1) denominada de “Conhecimento sobre os Licenciandos”, a qual engloba o conhecimento dos professores sobre o nível de aprofundamento dos licenciandos na disciplina, assim como dos seus interesses pessoais e profissionais em relação ao curso de Licenciatura em Matemática.

Composta por três Unidades de Análise, esta categoria contempla os seguintes conhecimentos:

- U1 – Conhecimento sobre a Comunidade: compreende os conhecimentos do professor formador sobre as características sociais, culturais, históricas e econômicas dos licenciandos e da comunidade universitária;

- U2 – Conhecimento dos Órgãos Regulamentadores (Federal, Estadual e Municipal): corresponde ao conhecimento sobre os órgãos aos quais os cursos de licenciatura são subordinados, tanto internos – em nível de Universidade, como Colegiados de Curso, Setores de Conhecimento, Pró-Reitorias – quanto externos, como o Ministério da Educação, por exemplo;
- U3 – Conhecimento sobre a Comunidade Universitária: compreende os conhecimentos do professor a respeito do funcionamento da universidade e do curso em que está inserido, tanto em termos pedagógicos quanto administrativos, como em relação aos paradigmas que se apresentam no curso de Licenciatura em Matemática.

Finalizado o detalhamento da categorização definida *a priori*, segue-se para a apresentação, discussão, análise e síntese interpretativa dos dados empíricos da investigação.

4.2 A CONFIGURAÇÃO DA BASE DE CONHECIMENTOS PARA DOCÊNCIA DOS FORMADORES: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Tendo em vista que o referencial teórico desta pesquisa considera que os conhecimentos de cada professor são adquiridos em decorrência da sua formação, aperfeiçoamento acadêmico e vivência diária em sala de aula, identificou-se que para a realização da análise dos dados não seria possível reunir o material coletado em um único *corpus* textual. Neste caso, foi necessário olhar individualmente para as respostas de cada um deles e buscar nelas as peculiaridades em relação aos seus conhecimentos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas.

Foi necessário considerar também as respostas dos participantes em relação à definição de Metodologia da Resolução de Problemas, uma vez que, de acordo com Hatfield (1978) e Schroeder e Lester (1989), referenciados por Onuchic (2017), ela apresenta-se sob três perspectivas conceituais distintas, sendo: a) o ensino sobre resolução de problemas, pautado em princípios descritivos; b) o ensino para a resolução de problemas, caracterizado por um ensino prescritivo; e c) o ensino por meio da resolução de problemas, que tem princípios analíticos, reflexivos e críticos sobre e na prática docente.

Dessa forma, segue a análise do *corpus* textual de cada um dos professores. Salienta-se que os excertos contidos nesta análise passaram, durante a transcrição, por pequenos ajustes na grafia, a fim de suprimir possíveis vícios de linguagem, comuns na fala cotidiana. Do mesmo modo, algumas das respostas do CoRe apresentavam pequenos erros de digitação, os quais foram corrigidos.

4.2.1 Professor formador 1

O professor formador 1 (PF1) é licenciado em Matemática desde o ano de 2006. Ele relatou que o curso de Licenciatura que frequentou priorizava as disciplinas específicas da Matemática, de forma que eles tinham

[...] um modelo 3 + 1 muito forte. Eram 3 anos de bacharelado mesmo, e as disciplinas da licenciatura vinham no 4º ano, de uma maneira muito desarticulada, o que dava uma ideia um tanto quanto equivocada da licenciatura. Por conta disso eu tinha por mim que eu não queria ser professor. Não queria uma pós-graduação, não queria nada com nada. E, aí neste último ano eu acabei cursando uma disciplina da área de ensino, e aí acho que foi onde me deu uma balançada (PF1).

Conforme o relato, no último ano da graduação ele teve a experiência em uma disciplina da área de ensino que fez com que ele decidisse por direcionar seus estudos para esta área. Fez um curso de especialização (*lato sensu*) em Metodologia de Ensino da Matemática, mestrado em Educação e doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Profissionalmente, na Educação Básica desenvolveu suas atividades como professor somente por dois anos. Em 2011 começou a trabalhar como professor temporário em uma Universidade e em 2012 assumiu como professor efetivo/concursado na docência no Ensino Superior. No início da sua vida profissional foi professor em disciplinas mais específicas da Matemática, como Cálculo, Álgebra Linear e Estatística e atualmente é coordenador do Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática e atua somente nas disciplinas específicas da área da Educação e da Educação Matemática.

O curso de Licenciatura em que o PF1 leciona teve seu currículo reestruturado exatamente no período em que fizemos o levantamento das disciplinas que abordam a Metodologia da Resolução de Problemas. Anteriormente, este assunto apresentava-se inserido nas disciplinas de Metodologia do Ensino da

Matemática II (3º ano) e Metodologia do Ensino da Matemática III (4º ano). Após a reestruturação curricular passou a compor explicitamente a disciplina de Ensino de Matemática na Perspectiva da Educação Matemática (2º ano) e, implicitamente, segundo relato do PF1, a disciplina de Instrumentalização para o Ensino de Matemática para o Ensino Fundamental (1º ano) e Instrumentalização para o Ensino de Matemática para o Ensino Médio (2º ano), disciplinas estas que o PF1 vem lecionando.

Em sua entrevista foi possível perceber que na concepção sobre a Metodologia da Resolução de Problemas há predomínio da perspectiva de ensino por meio da Resolução de Problemas. O depoimento de PF1 confirma:

(C1U1): Para mim, a Metodologia da Resolução de Problemas, ela consiste em provocar o processo de pensar e organizar esse pensamento matemático a partir de uma situação interessante e provocativa, e para a qual este aluno não tenha uma estratégia imediata de resolução, mas que se sinta provocado, motivado a buscar, a partir daquilo que ele já sabe, elementos de base que lhe possibilite construir um caminho para resolver aquela situação (PF1).

E, complementou dizendo que:

(C1U2): No meu entendimento, e pelo menos é esse o enfoque que eu dou na abordagem, é de fazer essa desconstrução histórica a partir da construção histórica. Porque me parece que, embora muito se fale sobre a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, o que se efetiva, e quando se efetiva nas salas de aula, é a resolução de problemas como método, como contextualização ou como ensinar como é que se resolvem problemas, e muito pouco se vê sobre problematizar diferentes estratégias, com vistas a proporcionar um enriquecimento da significação matemática. [...] A gente lê textos que discutem as questões de desenvolvimento histórico da Resolução de Problemas que parecem mostrar que ela ficou lá atrás, mas que a gente continua entrando na sala de aula e utilizando somente o livro didático, e vemos diferentes relatos, diferentes experiências, mostrando que ainda há uma compreensão muito equivocada da Resolução de Problemas como perspectiva metodológica (PF1).

Na sua perspectiva, o ensino dos conteúdos inicia-se com a apresentação de uma situação-problema que tenha aspectos-chave dos conteúdos matemáticos que se pretende trabalhar e segue com o desenvolvimento de técnicas para se chegar as possíveis respostas, de forma que tanto a matemática como a resolução de problemas são simultaneamente consideradas e construídas mútua e continuamente.

Em relação aos conhecimentos para a docência, o discurso, tanto falado (entrevista) como escrito (CoRe), permitiu identificar que o PF1 apresenta uma Base de Conhecimentos bem fundamentada quanto ao Conhecimento do Tema (Metodologia da Resolução de Problemas) e quanto ao PCK. As demais categorias de conhecimentos aparecem em sua fala, contudo, são mencionados com menor frequência.

Referente à Categoria C1 (Conhecimento do Tema) foram identificados indícios de conhecimentos que se enquadram em todas as unidades de análise estabelecidas, isto é, o PF1 demonstrou clareza em relação ao Conhecimento do Conteúdo (U1), quando declara:

(C1U1; C3SC1): Então, para eu aplicar a Metodologia da Resolução de Problemas, seja como disciplina ou como conteúdo dentro de uma disciplina mais ampla, num curso de licenciatura o meu objetivo maior é de eles compreenderem de fato o que constitui a Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação. Enfim, de acordo com as abordagens que se dá nesse processo de formação de professores (PF1).

De modo análogo, quanto ao Conhecimento das Estruturas Sintáticas (C1U2) e Substantivas (C1U3) do tema, o PF1 assim se expressa:

(C1U2) Porque o que tem para fazer ali no decurso da disciplina é ir articulando e fundamentando teoricamente. É de se compreender a diferença que é, e as implicações que se tem, quando se admite a elaboração do conhecimento matemático sobre uma perspectiva tradicional ou sob uma perspectiva de Resolução de Problemas, quando se inverte totalmente a lógica; e quando se enriquecem essas questões com fundamentos, com diferentes estratégias, relacionando diferentes áreas da própria matemática, história da matemática. Então, é um pouco nesse sentido, de se desconstruir aquela questão do que é a própria matemática, e de se compreender quais seriam as implicações para o processo pedagógico, do ensino da matemática, quando se assume uma perspectiva diferente como a Resolução de Problemas (PF1).

(C1U3): Trata-se de uma metodologia ativa, que admite que a aprendizagem decorra da atividade realizada em uma situação desafiadora, em vez da transmissão/recepção de informações (PF1).

É possível perceber uma estreita proximidade entre o Conhecimento do Conteúdo e a Concepção dos propósitos para o ensino deste conteúdo, digo, quando o PF1 evidencia os seus Conhecimentos do Tema, simultaneamente, vem deixando claro as suas concepções sobre os propósitos para o seu ensino, o que

demonstra o estabelecimento da inter-relação entre estas duas categorias, como nota-se nos excertos seguintes.

(C3SC1, C1U1): Compreendam a diferença e as implicações decorrentes da compreensão de Resolução de Problemas como método, aplicação e/ou metodologia de ensino (PF1).

(C3SC1, C1U1): Que superem as compreensões de senso comum acerca da Resolução de Problemas, transcendendo a crença de problema como situação contextualizada (PF1).

(C3SC1): Vislumbrem possibilidades de práticas pedagógicas diferentes do ensino tradicional de Matemática, com suas potencialidades, limitações, fundamentos e implicações (PF1).

(C3SC1): Que compreendam as diferenças entre processos didáticos pedagógicos assentes no ensino direto/transmissivo e outras perspectivas pedagógicas mais exigentes (PF1).

Também em relação a C3, suas falas demonstraram o domínio dos conhecimentos que condizem com as Unidades de análise U1, U2, U3.

(C3U1): As experiências de vida que eles têm nesses 13 anos de educação escolar são muito fortes. As pesquisas na área de formação de professores e de identidade já evidenciam isso. Então, é óbvio, que isso vai interferir substancialmente nessa concepção que eles têm e, especialmente, porque a profissão professor é algo muito complexo. É complexo para eles entenderem que não existe uma receita de bolo, que é muito mais. [...] são construções mesmo. Isso é muito difícil para um aluno de 18, 19 anos, eles são muito novos e precisam assumir essa postura, passar de lado, sair da condição de aluno e começar olhar para aquilo sob a perspectiva do professor, isso é algo extremamente complexo e demanda a maturidade de diversa natureza. Essas experiências deles interferem substancialmente nessa crença, especialmente porque eles estão olhando ainda para aquilo sobre a perspectiva do aluno, não sabe a perspectiva do professor. Eu acho que essa é uma mudança substancial que precisa acontecer, [...] portanto, as experiências deles enquanto alunos serão um ponto fundamental para influenciar inclusive essa crença de que a Resolução de Problemas funciona ou não funciona lá na educação básica (PF1).

(C3U1; C3U3): As primeiras experiências são muito difíceis, mas muito recompensadoras. Acho que tanto para mim quanto para eles. A grande maioria dos alunos são alunos que acabaram de sair do Ensino Médio e que vem de uma cultura matemática muito diferente daquela esperada, por exemplo, pela Resolução de Problemas, então eles realmente esperam que você vá apresentar a teoria, um exemplo, e aí eles vão fazer exercícios de replicação aqui. E aí, quando você inverte esta lógica, a aceitação inicial não é boa. Existe bastante resistência por parte dos alunos, que por vezes olham e dizem: 'eu não entendi o que é para fazer. Você não explicou nada e quer que eu resolva isso!' E, então, as primeiras experiências são bem difíceis, tanto para o professor, no meu caso, como para eles como alunos. Mas quando eles vão chegando no final e percebendo a riqueza daquilo, e surge o que eu costumo dizer o momento do AHHH!!, que eles descobrem que nunca tinham entendido. E a partir disso, de toda a disciplina, eles começam a compreender os fundamentos das coisas e não somente os

procedimentos técnicos, eles começam a dar sentido para aquilo. E quando chega no final da disciplina é muito bacana, porque aí eles começam a criticar os modelos postos nos livros didáticos, o sentido de dizer: 'Olha, mas não pode se ensinar desse jeito! isso daqui está acabando com a matemática' (PF1).

Esses dois fragmentos demonstram que o PF1 considera no seu ensino as experiências e o nível de compreensão dos licenciandos. Além disso, em sua fala nota-se o estabelecimento de uma relação entre este Conhecimento (C3U1) e o Conhecimento das Estratégias Instrucionais (C3U3).

Ainda sobre a C3, percebe-se os seus conhecimentos sobre o currículo, principalmente em relação à forma como as disciplinas são distribuídas ao longo dos anos no curso de Licenciatura em Matemática que atua, e como os conteúdos são pensados dentro delas pelo Colegiado de Curso. Ele explica que:

(C3U2): Quando eu aqui cheguei era o currículo anterior, ele foi iniciado em 2014. Naquela estrutura curricular nós tínhamos diferencialmente uma disciplina de Didática da Matemática, e depois duas disciplinas de Metodologia de Ensino de Matemática, no 3º e no 4º ano, que eram relacionadas às práticas e aos estágios, e estas disciplinas de Metodologia e Prática de Ensino tinham por objetivo, além de problematizar os aspectos do estágio, permitir as reflexões e a própria organização das atividades de estágio, também as discussões de ordem teórica, relacionadas às perspectivas metodológicas do ensino da Matemática. E aí nós percebíamos num primeiro aspecto relacionado a isso que eu já mencionei, a dificuldade dos alunos em significar esses aspectos teórico-metodológicos, alegando a falta de experiências práticas, ainda que como alunos relacionados a essas perspectivas metodológicas, e em paralelo a isso, as discussões de natureza teórica acabavam se sobrepondo às práticas. E aí havia um truncamento disso (PF1).

(C3U2): O que a gente tem amadurecido aqui no colegiado é a questão de a gente ter no curso ênfases, no sentido de que nem todo mundo precisa ter a mesma formação. Existem pessoas que estão mais interessadas por uma área e outras que estão mais interessadas em outra, e aí com as ênfases a gente possibilita um número maior de disciplinas dentro dos diferentes núcleos de ênfase na formação. Daí me parece que se esse for um modelo pensado como adequado, é aí eu acho que a resolução de problemas caberia perfeitamente como uma disciplina, por que a gente consegue então conciliar esses dois aspectos que eu estou tentando ponderar, às diferentes demandas formativas da licenciatura e uma carga horária razoável dentro da licenciatura. Então, eu acho que a Resolução de Problemas ela tem potencial, condições e características para se constituir em uma disciplina. Eu acho que o único empecilho que a gente encontra no meio do caminho talvez seja conciliar estes aspectos com as demais demandas dentro da Licenciatura em Matemática, e isso exige uma reflexão mais profunda, reflexões dentro do próprio colegiado, com as diferentes áreas pois cada um pensa de uma forma diferente e assim por diante (PF1).

Finalizando a análise da C3, notou-se que os conhecimentos de PF1 são muito bem estruturados em relação às estratégias adotadas para o ensino da

Metodologia da Resolução de Problemas, as quais reforçam o entendimento em relação à sua concepção de ensino por meio da Resolução de Problemas.

(C3U3): Para abordar a Resolução de Problemas, eu sempre parto de uma tarefa que constitui um problema, essa tarefa às vezes recorre a materiais manipuláveis, à tecnologia. Nós temos laboratório de ensino de matemática e laboratório de informática aqui, então a gente pode usar esses espaços com recursos e tudo mais, para que eles experienciem uma aula assente na Resolução de Problemas, sem discussões teóricas num primeiro momento. Nós vamos, eu na condição de professor e eles na de alunos, desenvolver essa tarefa, E aí a partir desta experiência, é que a gente vai então estudar a teoria e aí fazer a articulação. Então, o que a gente fez lá? Por que que aconteceu isso? ou Qual é o papel do aluno? Qual é o papel do professor? O que o professor podia incluir, os processos comunicativos, as diferentes estratégias de resolução. E aí para chegar nessa concepção do que seria a Resolução de Problemas como metodologia de ensino (PF1).

(C3U3): Eles fazem um plano de ensino que envolva a metodologia. O meu objetivo é identificar a compreensão deles em relação à Resolução de Problemas como metodologia de ensino, no meu entendimento, é um plano de ensino detalhado, então o próprio desenvolvimento da aula precisa ser descritivo para eu entender em que medida foi ou não compreendida ou enviesada aquela perspectiva metodológica. E esse plano de ensino tem pelo menos 3 idas e voltas. Eles apresentam por momento e eu dou um feedback fazendo questionamentos, sugestões para retornar no texto, verificar em que medida aquilo se alinha ou não ao que está sendo discutido. Após os questionamentos eles refazem e me mandam novamente, eu faço novos questionamentos e aí vem a versão final que é aquilo que foi entendido então como a perspectiva. Então, essencialmente a avaliação sobre essa compreensão, sobre a aprendizagem é feita a partir da elaboração de um plano de ensino (PF1).

Nesses excertos observa-se que o PF1 possui um domínio bem estruturado de conhecimentos em relação à compreensão dos licenciandos, ao currículo e às estratégias instrucionais. Conhecimentos estes que, juntamente com os propósitos para ensinar um conteúdo específico, compõem o seu PCK.

Sobre a Categoria C2 (Conhecimento Pedagógico Geral) e C4 (Conhecimento do Contexto) notou-se que os instrumentos de coleta de dados possibilitaram uma menor frequência de excertos sobre os conhecimentos que constituem essas categorias.

Para a Categoria C2, os excertos a seguir demonstram conhecimentos em relação à gestão da sala de aula (C2U2) e conhecimentos da Avaliação (C2U4):

(C2U2): Geralmente início com experiências práticas envolvendo um campo específico da Matemática, de modo que os aspectos teóricos tratados em seguida possam utilizar aspectos desta experiência para significar esta metodologia (PF1). E realizo debates, seminários e rodas de conversa

contrapondo teoria e prática (PF1). [...] Solicito a elaboração de Planos de Ensino assentes na metodologia de Resolução de Problemas (PF1).

(C2U4): Na disciplina em si não existe prova, só no exame final. O processo de avaliação é contínuo. Então, por exemplo, essas tarefas que a gente desenvolve no início do ano, quando apresenta o plano de ensino eu já explico o processo de avaliação. Então, essas tarefas que nós vamos desenvolvendo nas diferentes perspectivas metodológicas vão compondo notas. Em relação ao plano de ensino, em alguns momentos existem rodas de conversas, seminários que eles conduzem, mas na disciplina de ensino não tem prova escrita (PF1).

E para a C4, no seu discurso foi possível identificar o conhecimento da C4U3 (Conhecimento sobre a Comunidade Universitária), em relação ao seu contexto e às relações que se estabelecem entre os professores dentro de um Colegiado de Curso.

(C4U3): A gente costuma discutir muito aqui no nosso colegiado, especialmente com aqueles professores da matemática pura, que insistem em dizer que as disciplinas matemáticas são as mais difíceis do curso e eu costumo dizer: 'me dê, por exemplo, um livro bom para eu dar a disciplina de Ensino de Matemática'. Não existe um livro que eu possa fazer lá como fazem os professores de Cálculo e de Álgebra. Dizer: 'ó, esse é o livro texto da disciplina', não existe! E, é muito pouco provável que um dia exista, porque a complexidade é tamanha, a gente vai buscando materiais que nos auxiliem de acordo com as problemáticas que vão surgindo ali em sala de aula, no decurso da própria disciplina. Então, é uma coisa dinâmica e complexa, que demanda um conhecimento extremamente complexo, interdisciplinar e às vezes transdisciplinar. Eu preciso articular coisas ali para poder atribuir um sentido para aquilo, que é muito diferente da disciplina de Cálculo Diferencial Integral, porque eu quando estou dando aula de Cálculo Diferencial Integral vou fazer ali as discussões ali dentro do Cálculo, com apoio de um livro-texto e assim por diante (PF1).

O PF1 chamou a atenção para o fato de que as compreensões e crenças equivocadas dos Licenciandos em relação à metodologia, a falta de experiência e de vivência dos licenciandos durante a Educação Básica com a Metodologia em questão (C3U1), e também a disseminação de compreensões equivocadas a respeito da Metodologia por colegas da licenciatura (C4U3), constituem-se como limitações para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas.

Além da identificação do domínio dos conhecimentos que se enquadram nas categorias definidas para esta análise, a explanação do PF1 demonstrou suas considerações sobre a necessidade de conhecer também o contexto escolar, ou seja, do professor formador conhecer o ambiente de trabalho dos profissionais que estão sendo por ele formados, para poder então direcionar as suas práticas formativas de modo que estas venham a atender as demandas deste contexto.

4.2.2 Professor formador 2

A Professora formadora 2 (PF2) concluiu a Licenciatura em Matemática no ano de 2009. O início de sua carreira profissional se deu como professora da rede pública e particular, com ensino desde o 5º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio, nos quais trabalhou por dois anos, até perceber que não estava preparada para atuar com crianças, optando então por avançar na carreira acadêmica.

Atribuiu a falta de preparo para trabalhar em escolas ao fato de ter se formado em um curso que se voltava predominantemente para Matemática e pouco para a prática de ensino e para a preparação do professor para a sala de aula. Além disso, o estágio curricular acontecia em um curto período e não oferecia preparo suficiente para o enfrentamento das dificuldades da profissão.

Cursou o Mestrado e o Doutorado em Engenharia, nos quais as disciplinas também eram exclusivamente da Matemática pura ou aplicada, o que significa que durante a Pós-Graduação continuou não tendo contato com disciplinas da área da Educação ou da Educação Matemática. Relatou que seu orientador era rígido e cobrava muito a formação em relação ao conhecimento dos conteúdos matemáticos.

Tendo terminado o Doutorado, em março de 2018 começou a atuar como professora colaboradora no curso de graduação da mesma Universidade em que se formou.

O conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas, na Universidade em que ela trabalha, se apresenta explícito na disciplina de Tendências em Educação Matemática (1º ano), disciplina que prevê além da abordagem da Resolução de Problemas, também da Modelagem Matemática, da Etnomatemática, da História da Matemática, das Tecnologias de Informações e Comunicação e da Investigação Matemática, embora a PF2 tenha esclarecido que esta Metodologia de ensino de Matemática é abordada também na disciplina de Estágio Curricular.

Nas suas falas foi possível identificar que sua concepção em relação à Metodologia de ensino em questão é do ensino para e sobre a Resolução de Problemas.

Apesar de enfatizar a utilização da Metodologia para colocar o aluno em contato com a Matemática que é útil para resolver problemas do dia a dia, quando

ela explica sobre a forma como conduz e avalia o ensino do tema na formação inicial, nota-se a tendência ao ensino para resolver problemas.

Eu debato muito em sala de aula que a gente tem que sair, a gente tem que levar a matemática do dia a dia mais ao aluno. Todo aluno faz matemática. Todo ser humano faz matemática no seu dia a dia. Nós temos a resolução de problemas no dia a dia, a matemática está no dia a dia, e isso tem que ser levado mais para sala de aula, para interligar as duas coisas. E eu acho que então depende de o aluno acadêmico vivenciar isso quando for professor (PF2).

Lembrando que, de acordo com Allevato e Onuchic (2014), o eixo que sustenta essa abordagem é a Matemática. A resolução e problemas é um apêndice, e embora a importância primeira seja a aquisição de conhecimentos matemáticos, o propósito maior de se aprender os conteúdos matemáticos é a capacidade de utilizá-los e contextualizá-los, ou seja, é considerada a utilidade e a aplicação da matemática em situações cotidianas.

Na categoria C1, condizente com a perspectiva conceitual da PF2, notou-se uma maior referência ao conhecimento que se enquadra na U3 (Conhecimentos das Estruturas Substantivas), tanto na entrevista como no CoRe, principalmente em relação aos paradigmas do tema em questão. Os demais conhecimentos da C1 não ficaram tão evidentes. O excerto aponta tal conhecimento:

(C1U3): Eu falei: 'olha gente a Metodologia de Resolução de Problemas é muita matemática do seu dia a dia'. A matemática do aluno é tudo do dia a dia dele. Eu vou ao mercado, eu vou comprar algo, ali é um probleminha que ele tem que resolver todo dia; a dona de casa compra, vai no mercado faz a matemática do dia a dia. Foi aí que eles foram se abrindo e falando, 'então é possível!'. Porque se a gente chegar à sala de aula para os licenciandos e falar assim: 'a metodologia, a resolução de problemas é você pegar algum problema, e montar um problema, e resolver aquele problema', para eles é um pouco complicado. Mas talvez deixando mais simples a forma de comunicação com eles fica um pouco mais fácil, mas eu acho que de início assim, é sempre muito difícil (PF2).

Durante a entrevista, a PF2 nos explicou como é a dinâmica de suas aulas e, também, como ela avalia seus alunos, mostrando o seu domínio em relação aos conhecimentos da Categoria C2, que abarca o Conhecimento Pedagógico Geral, sendo observados elementos da U2 (Conhecimento da Gestão da Sala de Aula), e da U4 (Conhecimentos dos Processos Avaliativos).

(C2U2): Foram quatro aulas falando de resolução de problemas, falando de como aplicar em sala de aula, como metodologia de ensino. Antes de metodologia de ensino, o que é resolução de problemas que talvez eles não soubessem. Então, antes de falar de Metodologia de Resolução de Problemas eu debati um pouco sobre resolução de problemas. E tem muitos artigos também que falam de resolução de problemas sem ser metodologia, foi aonde eu trabalhei as duas coisas. Ai depois, as discussões de textos, depois seminários e depois avaliação (PF2).

Como forma de avaliação, ela considera a resolução que os alunos fazem em sala e avalia as atividades desenvolvidas durante a aula. Além disso, sugere que os licenciandos desenvolvam problemas para serem aplicados no Ensino Fundamental e Médio utilizando a Metodologia. E salientou na entrevista que faz uso do método de avaliação tradicional. Nas suas palavras:

(C2U4): Eu faço sempre uma prova de cada tendência, coloco 3 questões de resolução de problemas simples, simples, simples! Questões que eu tirei ali de 7º, 8º ano. Me pergunte se algum dos alunos respondeu as três questões que eu coloquei? Na hora que eu fiz no quadro, era questão tipo $2x + y$, resolvendo-a matematicamente. Não responderam! Por que eles não conseguem? Não sei! Não conseguiram raciocinar o problema e resolver a continha. Ou seja, é uma coisa muito grave da Matemática. Por quê? Por que eles conseguem resolver uma questão de Geometria Analítica, uma questão de Geometria Euclidiana e não conseguiram resolver um problema que era para calcular, se eu não me engano, a área de um chiqueiro que tinha numa fazenda, algo assim, que não era formato regular? (PF2).

Os conhecimentos pertencentes à Categoria C3 foram os que mais apareceram nos seus relatos, isto é, os conhecimentos que constituem o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Na entrevista foi possível notar a sua convicção em relação aos propósitos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas, em consonância com as suas concepções sobre esta metodologia. O seu propósito quando ensina este conteúdo é de que os licenciandos

(C3SC1): Entendam todo o conceito, de saírem da Matemática formal, ali do 'resolver a equação' para um 'dado um problema, monte e resolva a equação. Elabore a equação por si só e resolva'. Então eu acho que é essa ideia central. Como professora eu não preciso ensinar o aluno, eu preciso ensinar o aluno a pensar, que é o que a disciplina faz. Ela os ensina a pensar e a como trabalhar aquele pensamento que estão tendo sobre a matemática com os futuros alunos deles (PF2).

Ainda, dentre os conhecimentos da C3, a PF2 demonstrou conhecimentos em relação à compreensão dos licenciandos (C3U1) e as estratégias instrucionais (C3U3).

No excerto a seguir é possível compreender como acontece o processo de preparo das aulas para trabalhar com estes conteúdos, a definição das suas estratégias para ensinar o conteúdo e, também, a sua preocupação em relação à compreensão dos licenciandos, pois PF2 afirma:

(C3U1; C3U3): [...] eu tive muita dificuldade para pensar em como eu iria trabalhar todas as tendências, por não ser da área de educação. Foi quando eu falei: 'vamos trabalhar a discussão de textos, artigos, artigos de semanas acadêmicas, artigos científicos artigos de revistas'. E depois eu trabalhei a forma de seminários, onde cada dupla de alunos teria que desenvolver tudo isso, todas as tendências, na modelagem, na resolução de problemas. Teriam que resolver um problema, uma aula de resolução de problemas, para qualquer nível acadêmico, do 5^a ao 3^o ano do Ensino Médio, onde eles têm que desenvolver uma aula de Metodologia da Resolução de Problemas, e como eles aplicariam. E o material que eles deveriam entregar era o plano dessa aula que eles ministraram. Eu escalava os alunos para apresentar para os colegas de sala. Aí vinham os meus questionamentos: 'Essa aula está preparada para o aluno? Ou você preparou essa aula pensando nos seus colegas?'. O nível de dificuldade, por exemplo, teve um aluno que preparou aulas de frações, com níveis de questões de resolução de problemas altíssimos. 'Mas você tem que preparar uma resolução de problemas de fração para um nível de 4^o, 5^o ano, que é o nível que você vai ensinar, não para os seus colegas de sala de aula'. Foi aonde que eu percebi que a metodologia que eu estava aplicando estava dando certo. Lógico, os planos de aula vieram que não conseguia salvar nada, porque eles não tinham uma base. Mas era para começar a pensar em como aplicar o que eles estão aprendendo, na sala de aula (PF2).

Nota-se que a professora reconhece a dificuldade que teve para elaborar suas aulas sobre este conteúdo e reconhece que a sua formação predominantemente matemática influencia e dificulta o seu trabalho em se tratando de disciplinas que possuem outro enfoque, como é o caso daquelas de cunho didático e pedagógico.

Finalmente, em relação aos conhecimentos da Categoria C4 (Contexto Universitário), as considerações da PF2 foram somente em relação aos Conhecimentos sobre os licenciandos (C4SC1). Segundo ela,

(C4SC1): Os licenciandos chegam na universidade tendo como base o ensino recebido durante os anos escolares, onde em sua grande maioria não tiveram acesso à metodologia de resolução de problemas. E isso traz dificuldades e limitações para o ensino deste conteúdo (PF2).

(C4SC1): A metade dos alunos são ainda muito envergonhados, não gostam de falar ou não querem falar. Como eu fiz muito seminários durante o ano, muita discussão de texto durante o ano, hoje eles estão falando muito bem, articulando muito bem as ideias (PF2).

Ela também chama a atenção para a necessidade de se incluir nas questões formativas a realidade da sala de aula escolar e de colocar o futuro professor, durante esta fase de formação inicial, em contato com as particularidades e com os problemas da escola, visto que para ela:

A gente aprende aqui uma matemática diferente daquela que a gente vivencia. O ser professor dentro de sala de aula requer outra matemática totalmente diferente; que daí você se pergunta: 'onde que eu vou usar tudo aquilo?' Vou usar no meu conhecimento, que eu preciso daquele conhecimento para conseguir dar as aulas, é óbvio! Mas a primeira impressão que vem é que a gente não usa nada da matemática do curso em sala de aula (PF2).

Ainda em relação à realidade escolar, ela ressaltou a necessidade de apresentar para os licenciandos, os livros didáticos que foram e que são ainda utilizados nas escolas, com a finalidade dos licenciandos analisarem e discutirem as maneiras como a resolução de problemas se apresenta nesses recursos de apoio à prática de ensino do professor.

4.2.3 Professor formador 3

A professora Formadora 3 (PF3) é licenciada em Matemática desde o ano de 2005, especialista (*lato sensu*) em Estatística, mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática e doutoranda em Educação em Ciência e Educação Matemática. Profissionalmente, atuou por dois anos e meio como professora em escolas de Educação Básica e há doze anos vem atuando no Ensino Superior.

Ela relatou que na formação inicial, a Metodologia da Resolução de Problemas era um conteúdo inserido formalmente na disciplina de Metodologias de Ensino da Matemática e era um conteúdo cobrado dos licenciandos nas atividades de Estágio Curricular.

Esta forma de trabalhar com a Metodologia da Resolução de Problemas, experienciada pela PF3, se reflete no seu discurso a respeito da própria docência nos dias de hoje, pois em sua entrevista ela conta que, como professora da disciplina de Estágio Curricular, por ter familiaridade com esta Metodologia, procura instigar os licenciandos a utilizarem-na para a condução das aulas de Matemática.

Como a Universidade em que atua é a mesma da PF2, a metodologia em questão encontra-se inserida oficialmente na disciplina de Tendências em Educação

Matemática (1º ano). Na disciplina de Estágio Curricular acaba ficando a critério do professor que conduz a disciplina, isto é, não é sempre que ela é abordada nas práticas de estágio curricular.

Na entrevista realizada com a PF3 foi possível identificar que a sua perspectiva conceitual é do ensino por meio da Resolução de Problemas, como se percebe nos excertos:

(C1U1): De um modo geral, bem simples, tem várias concepções para a Resolução de Problema, mas eu a enxergo assim, como você parte do problema, do problema você busca estratégias, a partir do momento que você encontra uma estratégia para resolver, você vai então buscar os procedimentos que vão resolver essa estratégia. O aluno então precisa pensar se o que ele está fazendo de fato vai dar uma solução para aquilo e daí ele faz a validação, a verificação. Vai testar pra ver se de fato deu certo. De um modo geral seria isso. E claro ele sintetiza todo o assunto trabalhado, que ele vai vincular na questão teoria matemática que surgiu a partir da solução daquele problema (PF3).

(C1U1): Eu a enxergo nesse aspecto, ela contribui muito para eles saírem um pouco desse comodismo, de pegar um exemplo e fazer como tal. E se você traz um problema que eles não lidam ou nunca lidaram, então você começa a fazer com que eles pensem. Eu sempre trago para eles que a gente vai partir do problema para chegar ao conteúdo matemático que a gente quer. Por exemplo, eu quero trabalhar algum conteúdo matemático, então a partir daquela ideia, daquele conteúdo, eu busco problemas que vão introduzir, a partir da análise do problema, da investigação daquele problema, o conteúdo vai começando a surgir. Sempre com os problemas eu trago uma pergunta e eles vão investigando. Às vezes pode ter tabelas. Eles vão achando padrões. Então, nós vamos desempenhando dessa maneira (PF3).

Em relação à Base de Conhecimentos para a docência, os instrumentos de coleta de dados evidenciaram que ela se configura de forma bem estruturada em relação aos Conhecimentos do Tema (C1) e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (C3). Sobre a C2 e a C4 foram menores as ocorrências de falas que evidenciassem tais conhecimentos.

A PF3 nos contou que quando trabalha com a Metodologia da Resolução de Problemas com os licenciandos, eles sentem muita dificuldade num primeiro momento, visto que eles esperam obter respostas imediatas ao que é apresentado como problema. Ela explica que:

(C1U1; C3SC1; C3U1; C3U3): A pergunta está lá, eu trago o problema e aí justamente por ser um problema que eu entendo que eles não saibam resolver, eu penso que a metodologia favorece esse pensar, essa interação entre eles, que os fazem buscar esses caminhos e, por exemplo, enxergar qual estratégia de resolver que vai dar certo. Será que essa estratégia de

fato dá certo? Daí tem todos aqueles passos da Resolução de Problemas e tal e depois a validação e o procedimento. Então eu tenho vinculado a esse processo de matematizar, quer dizer, se ele consegue passar por alguns processos, aqueles itens todos dos passos da Resolução de Problemas, no meu entendimento, ele matematiza, ele conseguirá matematizar (PF3).

(C1U1; C3SC1): Preocupo-me justamente com a articulação do conteúdo a partir do problema. Essa é a principal preocupação que eu tenho. Eu sempre trago para eles que é a partir da resolução, que a gente vai partir do problema para chegar ao conteúdo matemático que a gente quer, nesse sentido (PF3).

(C1U2): A resolução historicamente surge da necessidade de resolver uma situação problema. A matemática vem neste sentido, ela vai surgindo na necessidade de encontrar soluções para determinadas situações (PF3). Na verdade, ele (o licenciando) precisa entender, como eu disse, a questão histórica construída, por que do surgimento da resolução de problemas e tudo mais, então precisa ter esse conhecimento teórico (PF3).

Suas falas demonstram o domínio tanto do Conhecimento do Conteúdo em si (C1U1), como do Conhecimento das Estruturas Sintáticas (C1U2), uma vez que condizem justamente com os pressupostos da teoria que sustenta esta metodologia de ensino da Matemática, a qual foi abordada no capítulo 3.

Na entrevista com a PF3 percebemos a relação que vai se estabelecendo entre os conhecimentos da Categoria C1 (Conhecimento do Tema) e os conhecimentos da Categoria C3 (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo). Ou seja, nos excertos em que foram identificados os Conhecimentos do Tema, identificou-se também a evidência das suas estratégias para ensinar este conteúdo, seus propósitos e também a preocupação com a perspectiva e com o grau de entendimento do acadêmico. Sua fala no seguinte excerto é um bom exemplo desta relação entre os conhecimentos das duas categorias:

(C1U1; C3SC1; C3U1; C3U3): Quando eu trago um problema, ele tem que ser de fato um problema. A partir do momento em que o aluno já conhece como resolve, ele deixa de ser um problema. Então tá muito na elaboração mesmo, no teu planejamento, é pensar muito bem nos problemas que vão favorecer para este pensamento, essa construção. É tudo uma questão do planejamento, é como eu digo, o planejamento normal, o que você quer ver, o que você quer enxergar do aluno através desse problema (PF3).

Além disso, nota-se nas suas falas a consideração sobre a perspectiva do acadêmico. Em diversos momentos da entrevista e do CoRe, ela apresentou exemplos do que os licenciandos pensam a respeito da Metodologia da Resolução de Problemas, afirmando que eles muitas vezes demonstram uma concepção pessimista, equivocada ou insegura sobre a sua utilização.

(C3U1): Os nossos alunos estão muito presos ao resolver exercícios, e não a pensar em como resolver um problema, e eles são um pouco resistentes, eles sempre esperam que você traga o problema e em seguida já diga como faz. Mas isso é uma questão construída, vem lá da Educação Básica dessa maneira, e aí na hora que você tenta quebrar isso a gente sente sim um pouco de dificuldade. Mas quando eles estão envolvidos, no final da aula eles ficam assim de certa forma encantados (PF3).

(C3U1): Quando eu pergunto para eles: vocês aplicariam? Por exemplo, eu quero ver se vocês quando entrarem para o estágio, se vocês vão aplicar a resolução em uma, pelo menos uma das aulas. Aí eles respondem: 'Ah, mas eu não sei se daria certo professora'. Como eu disse, tem essa questão construída neles, de que a aula tem que ser para passar o conteúdo no quadro. Daí eles vão lá, passam o exemplo, explicam como faz. Então, não é que eles acham que não dá certo, talvez seja insegurança de aplicar, porque eles se sentem mais confortáveis em fazer este tipo de aula (PF3).

E, ao mesmo tempo, evidencia que enquanto professora procura partir da utilização da metodologia em suas aulas como forma de promover a superação destas concepções.

(C1U1; C3SC1; C3U1): O papel principal do professor nesse processo é o de mediador desse conhecimento e aí você vai então fazer com que eles comecem a refletir sobre os caminhos que eles usam para chegar lá, e validar. Ver, por exemplo, ele pode ter estrategicamente achado um caminho que resolve o problema, mas procedimentalmente não. Então, aí faz com que eles reflitam. E, o contrário, às vezes eles pensam que acharam uma estratégia que resolve o problema, resolve corretamente, fazendo o processo corretamente, mas aquilo não resolvia o problema (PF3).

(C3U3): Eu, esses dias, trouxe uma atividade da 'matemágica', sabe? E é claro que num primeiro momento eles queriam achar resposta, mas aí eu fui questionando, mas por que a gente chega sempre na resposta? O que está por trás e tudo mais. Aí que nós fomos construindo as ideias, juntamente com eles, eu e os alunos, aí eles foram percebendo: 'Nossa que diferença!'. É como se você abrisse o caminho do processo e eles fossem então investigando aquilo. Então, por isso que eu gosto muito. E, aí assim, ela te dá certa segurança, porque você já tem o problema, diferentemente da investigação. Você já tem um problema a ser achado, para tentar achar uma possível solução para aquilo. (PF3).

Nota-se que a PF3 não se contenta somente com o ensino teórico da Metodologia da Resolução de Problemas. Seus objetivos como professora formadora vão além, uma vez que ela demonstra querer que seus alunos vivenciem essa metodologia na prática e que experienciem as limitações e as dificuldades da sua aplicação. Além disso, demonstra também querer que os acadêmicos compreendam que é uma possibilidade de se fazer, a partir desta metodologia, um

ensino diferenciado do tradicional, mais significativo para aqueles que estão aprendendo o conteúdo matemático específico. Notamos isso no exemplo que ela nos fornece:

(C1U1; C3U1): Por exemplo, pego um conteúdo, Matemática financeira, que é um assunto que eles não veem aqui no Ensino Superior, mas que as vezes usam na Educação Básica, então eu aproveito o momento para trabalhar o assunto através dela. É um exemplo, mas tem outros. Ou, de um modo geral também, para instigá-los, pra ver se eles conseguem perceber o conteúdo que tá aparecendo lá. Então, o problema está sendo inserido, eu não digo nada sobre que conteúdo, mas eles vão resolvendo e vão conversando comigo, com aquela visão de futuro professor, se esse problema poderia ser trabalhado com esse assunto (PF3).

Com relação à categoria C2 (Conhecimento Pedagógico Geral), nota-se que os conhecimentos da PF3 se situam principalmente em torno do Conhecimento da Gestão da Sala de Aula (C2U2) e do conhecimento dos processos avaliativos. Segundo ela:

(C2U2; C2U4): A questão da avaliação, instrumento avaliativo, a prova, eu aplico para questão de conhecimento teórico. Na questão prática eu avalio a participação deles, o desempenho deles no ato da metodologia e, também, a elaboração de planos de aula, que faz com que eles preparem uma aula com um assunto que possa trabalhar com essa metodologia. Aí eu tenho meus critérios de avaliação, que aí eu vou pontuar aquilo para dar nota (PF3).

(C2U2; C2U4): Por exemplo, se a questão prova fosse um instrumento, tem a prova, mas não é a prova totalmente, vai ter a nota maior, a questão como eu disse do planejamento de aula que eles também aplicam com eles mesmo a resolução, então tem uma certa nota para aquilo, aí no todo, tudo se fecha uma única nota, são várias atividades desenvolvidas, eu não coloco só prova como único instrumento (PF3).

E, finalmente, sobre a Categoria C4 no que se refere aos Conhecimentos do Contexto Universitário, foi possível identificar que esta foi a categoria com menor incidência de apontamentos. Foi mencionado apenas o conhecimento em relação a C4U3, isto é, Conhecimento sobre a Comunidade Universitária, ainda assim de maneira não tão aprofundada, como pode-se perceber no excerto em que ela fala sobre como os conteúdos que não são específicos da Matemática são tratados pelo Colegiado do Curso:

(C4U3): Inclusive nós temos professores que desdenham essas abordagens, eles não acreditam, eles acham que isso é uma enrolação de aula. Então, por isso que primeiro se enfatiza a questão do conteúdo

programático do curso de licenciatura, a base, o que se tem que ter. Aí depende muito de colegiado amarrar isso no sentido de abrir uma disciplina obrigatória da metodologia. Só que daí eu acabo achando que possa ser injusto porque de repente tem outros que não gostariam de trabalhar com ela (PF3).

Nos depoimentos da PF3 foi possível perceber também a sua preocupação em relação à articulação entre o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas na formação inicial com a realidade da sala de aula escolar. Ela relatou que sempre traz a matemática da Educação Básica para ser trabalhada na formação inicial, promovendo principalmente a reflexão sobre a formalidade que às vezes não se tem muito lá na escola.

No excerto abaixo, consegue-se compreender o motivo pelo qual a PF3 prima por essa articulação entre escola e formação inicial:

Quando eu peço pra eles, que eles me mandam os primeiros planos para eu avaliar, na totalidade não envolve nada, nem da Resolução de Problemas, nem de outra metodologia. Eles desenvolvem somente a tradicional de ensino. E eu sempre pergunto para eles: 'você não passa o curso inteiro reclamando que não estão aprendendo direito e que estão tendo dificuldades com isso? E na hora de vocês planejarem uma aula, vocês fazem a mesma coisa'. Mas aí eles justificam, é porque eles sabem trabalhar nela, porque eles viveram a vida toda deles nesta formação tradicional de ensino. Vão até quadro, escrevem, dão um exemplo e depois explicam muito bem, dentro do ponto de vista da explicação, mas talvez não adentrando profundamente no assunto, para os alunos aprenderem a fazer, como resolve, por exemplo, a aplicação de uma fórmula. Então, é mais ou menos nesse aspecto, quer dizer, o conhecimento fica muito fechado. E aí, eu sempre questiono eles, 'mas vejam, vocês sempre que vão escrever um artigo vocês colocam que nós estamos usando a matemática para isso, para aquilo, para a formação humana, formação cidadã da pessoa, isso significa que ele é atuante ativamente na sociedade, mas como vai atuar ativamente, eu não consigo enxergar a matemática assim, do jeito que você, que nós estamos trabalhando'. E eles também falam que não enxergam. Nós não vamos fazer essa diferença lá fora dessa maneira. Então é complexo, porque quebrar esse paradigma não é fácil, não é fácil. Porém, eu acho que não pode ser vencido no sentido do desânimo. Eu sempre falo: 'gente, pode ser que no primeiro momento ela não dê muito certo, não foi como você esperava, mas é normal. Tenta mais uma vez. Tenta outra vez, e assim até vocês conseguirem' (PF3).

Nessa sua fala é possível perceber que a sua intencionalidade, ao trabalhar articulando a sua prática formativa às questões da realidade escolar, é de romper com um ciclo que se perpetua nos níveis de ensino e acaba sendo reforçado pelos cursos de formação inicial de professores.

4.2.4 Professor formador 4

O Professor formador 4 (PF4) é licenciado em Ciências (1985) e em Matemática (1987). Especialista (*lato sensu*) em Matemática com ênfase em Informática. Na data da entrevista ele contou que havia sido aprovado no programa de Mestrado em Educação e que as atividades iniciariam nos próximos dias.

Sobre a sua formação inicial ele considera que ela aconteceu numa perspectiva tecnicista, na qual precisavam dominar os números, as fórmulas, as expressões e demonstrações e em termos práticos, o ensino pautava-se basicamente em aulas expositivas.

Sobre seu trabalho como professor, contou ter mais de trinta anos na docência e que já atuou no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. A sua atuação profissional como professor aconteceu sempre em paralelo com outra atividade, por isso somente agora, após ter se aposentado de uma das atividades, foi que pôde começar a se dedicar ao seu aperfeiçoamento em nível de mestrado.

No Ensino Superior atua desde o ano de 1988, não somente na Licenciatura em Matemática, mas também em outros cursos de graduação, inclusive cursos de bacharelados que possuem disciplinas de Matemática em suas grades curriculares. Já ministrou disciplinas tanto específicas da Matemática, como Álgebra, Geometria e Estatística, como aquelas que são de caráter didático e pedagógico.

No curso de licenciatura em que leciona o PF4, a Metodologia da Resolução de Problemas é abordada como um conteúdo nas disciplinas de Metodologia do Ensino da Matemática I (3º ano) e Metodologia do Ensino da Matemática II (4º ano), nas quais ele vem atuando no decorrer dos anos.

Na sua entrevista não ficou evidente como foi a sua formação em relação à metodologia de ensino que abordamos nesta pesquisa, mas foi possível perceber em seu discurso que, em termos conceituais, sua perspectiva é de um ensino sobre a Metodologia da Resolução de Problemas.

Lembrando que, Schroeder e Lester (1989 *apud* MORAIS; ONUCHIC; JÚNIOR, 2017, p. 412) esclarecem que ensinar sobre a resolução de problemas consiste em trabalhar com o método proposto por Pólya (1945), ou com alguma variação dele, e de conduzir os alunos a pensar a Matemática seguindo as fases do referido método. Nesta perspectiva, é ensinado aos alunos um número de estratégias (procura por padrões, resolução de problemas simples, trabalho com

retrocesso), ou heurísticas, as quais podem ser escolhidas por eles para levarem adiante o plano de resolução.

A metodologia da resolução de problemas na minha opinião, é uma forma instigante, de se trabalhar os conteúdos matemáticos, com o objetivo de desenvolver o senso crítico do aluno, o raciocínio, a lógica e principalmente a construção do seu conhecimento. Aproveitando as experiências que ele tem, de sua vida, do seu cotidiano, e fazer com que ele seja uma pessoa capaz de resolver problemas, mas não só problemas matemáticos, mas que sejam indivíduos capacitados em analisar situações do dia a dia, compreendê-las e encontrar soluções adequadas e que possam satisfazer as suas necessidades ou as necessidades coletivas, as necessidade de um grupo, da família, de uma organização, enfim. E a matemática não pode ser deixada de lado nesse contexto, é isso que eu penso sobre a resolução de problemas (PF4).

Eu sempre falo brincando para os meus alunos: 'olha tem essa receitinha de bolo. Existe uma receitinha de bolo para você resolver o problema' (PF4).

Indicativo dessa concepção se observa também quando ele fala a respeito dos recursos didáticos e das suas estratégias para trabalhar com este tema com os licenciandos, uma vez que demonstra a relevância que atribui ao aprendizado da heurística, dos passos para se resolver um problema matemático:

(C3U3): Eu procuro trabalhar muito as questões do ENADE, questões do Enem, questões contextualizadas. E eu sempre digo a eles: 'não vamos nos preocupar em resolver o problema'. Que isso já é uma reação automática, quando nos é colocado um problema, nós queremos logo resolvê-lo. 'Espera aí, antes de resolver vamos pensar um pouquinho. Vamos pensar um pouco o que é que tem nesse problema? Quais são os dados? Para depois partirmos para a resolução'. (PF4).

Em suas falas, alguns conhecimentos foram menos evidenciados, como é o caso daqueles que compõem a C1 (Conhecimento do Tema), em que ele não se preocupou muito com esclarecimentos que demonstrassem o Conhecimento do Conteúdo, ou com conhecimentos que pudessem ser enquadrados como Estruturas Sintáticas ou Substantivas.

Com muita riqueza de detalhes, ele seguiu relatando como suas aulas acontecem. Contou que gosta muito de trabalhar em grupo e de envolver a tecnologia em suas aulas, utilizando-a como uma ferramenta para melhorar a maneira de abordar os conteúdos matemáticos. Além disso, percebemos em suas falas a mescla entre a opinião sobre a própria docência e em relação à docência dos

futuros professores, tanto é que, ora fornecia exemplos da sua prática, ora exemplos daquilo que se espera como postura do professor de Matemática na escola.

A sua opinião é de que o acadêmico precisa compreender que, quando se tornar professor, vai precisar aproveitar o seu tempo em sala de aula, por isso é importante ele pensar:

(C2U2): Como é que ela vai trabalhar esse conteúdo? Ele não vai poder ficar passando o conteúdo no quadro, isso já era. Já está superado fazer o aluno ficar copiando do quadro (PF4).

Complementou afirmando que para um professor trabalhar com a Metodologia da Resolução de Problemas em sala de aula ele precisa:

(C2U2): Primeiro gostar de matemática. Segundo ele tem que conhecer os conteúdos. Conhecer plenamente os conteúdos, porque conhecendo ele pode fazer uma preparação melhor de como vai abordar esse conteúdo através de problemas, de como ele vai provocar o aluno, no bom sentido, fazendo com que o aluno seja o construtor desse conhecimento, para que ele entenda como resolver esse problema, como resolver essa questão (PF4).

E que,

(C2U2): Dependendo de como o professor trabalha, o aluno vai entender aquele conteúdo ou não. Então não adianta nada o professor vir com métodos mirabolantes, se ele não sabe dar conta do recado; é como o artista, o artista que está no palco, não adianta ele ter um monte de efeitos especiais no palco se ele cantar mal. Também tem isso (PF4).

Ainda em relação a C2, foi possível notar que o centro da atenção da aula do PF4, desde o preparo até a avaliação, é o acadêmico, o que demonstra seu conhecimento ou sua preocupação sobre como acontece cognitivamente a aprendizagem deste acadêmico (C2U1). Ele afirma:

(C2U1; C3U3): A minha preocupação central é o aluno, como é que eu vou chegar até esse aluno e trabalhar esse conteúdo. Então, eu tenho um documento para trabalhar, eu tenho um texto para trabalhar, de que forma que eu vou trabalhar esse texto? Quais são as ideias centrais que eu posso trabalhar com eles? Mas eles podem trabalhar outras ideias ali dentro daquele texto? Então, a preocupação central minha sempre será o aluno, e de acordo com aluno estabeleço metodologias, quer sejam seminários, vídeos, exercícios, resolução do problema. Proponho muito a eles a ideia de que eles mesmos criarem problemas, eu acho que isso é um exercício bacana de fazer com os alunos, não receber o problema, mas de acordo com o que ele conhece (PF4).

Verifica-se que em suas aulas ele procura considerar a perspectiva do acadêmico e a forma como reagem diante de determinado conteúdo. Ele nos contou que está sempre atento às respostas no decorrer da aula e que toma muito como exemplo o cotidiano dos licenciandos, como forma de contextualizar o ensino do conteúdo que está trabalhando. Falou também sobre a importância de o professor cumprir o conteúdo programático, mas sem desconsiderar que a docência se constitui num processo de ensino e aprendizagem.

Seus propósitos quando trabalha com a Metodologia da Resolução de Problemas é de colocar os licenciandos em contato com uma metodologia que em sua opinião,

(C3SC1) [...] promove a desfragmentação dos conteúdos matemáticos, esperando que com isso eles desenvolvam o senso de estratégia não apenas para a resolução de problemas matemáticos, mas também em suas vidas (PF4).

É possível notar que a perspectiva conceitual do PF4 sobre o tema tem estreita relação com os seus propósitos para o ensino e com suas estratégias para ensiná-lo.

Além disso, nota-se que a maior saliência foi dos conhecimentos da Categoria C2 (Conhecimento Pedagógico Geral), especificamente sobre o Conhecimento sobre os Licenciandos e a Aprendizagem (C2U1), o Conhecimento da Gestão da Sala de Aula (C2U2) e o Conhecimento da Avaliação (C2U4).

Especificamente, em relação a este último, o identificamos quando o PF4 falou sobre sua forma de avaliar e explicou que solicita aos licenciandos a realização de autoavaliações. Também costuma avaliar a partir de questionários e avaliações parciais. Em sua opinião é importante o professor manter avaliações constantes durante as aulas, de maneira que possa fazer acompanhamento individual de cada acadêmico. Ele explica:

(C2U4): Quando eu falo em avaliação, eu não estou falando na prova, não é isso! Mas é você fazer uma avaliação daquilo que foi trabalhado, observar como os alunos receberam; como eles assimilaram, de que forma, qual é o pensamento a respeito desse assunto; 'agregou alguma coisa? Serviu alguma coisa para você, seja sincero!' Porque essa disciplina de Metodologia, eu vejo que é uma disciplina que, ao mesmo tempo em que explora os conteúdos matemáticos, ela tem uma concentração mais humana ainda, de comportamento, de individualidade (PF4).

Além disso, ele demonstrou considerar as experiências dos licenciandos (C4SC1) e as diferentes realidades em que vivem. Segundo ele, as aulas são construídas também a partir das suas experiências de vida, de maneira que o que cada um traz vai agregando e enriquecendo as aulas.

E finalizou tecendo uma crítica sobre a opinião de alguns professores formadores em relação ao ensino de metodologias, ou de conteúdos cujo foco não seja o conhecimento matemático. Em sua declaração afirma que:

(C4U3): Alguns professores no Ensino Superior têm o hábito de criticar a qualidade que os alunos saem do Ensino Médio e entram nos cursos de Matemática. 'Ah porque eles não têm base'. Mas não é só falar mal e dizer que eles não têm base. A questão é porque não têm base? 'Então eles vão continuar não tendo base no curso de matemática? Já que eles não têm, eles vão continuar assim? É assim que você quer o seu aluno?' Então é essa pergunta que eu já fiz em algumas reuniões do Colegiado, já tivemos algumas briguinhas nesse sentido. Então, o teu aluno que chega ruim em Matemática, ele vai continuar não tendo base. Então, a gente começa a se preocupar com essa situação (PF4).

Sua colocação nesse caso sugere um conhecimento que se enquadra na Categoria C4, ou seja, Conhecimento da Universidade e do curso em que está inserido e a consideração referente ao contexto escolar.

4.2.5 Professor formador 5

A PF5 é licenciada em Matemática (1992), Mestra em Educação (2003) e Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2013). Além disso, é especialista (*lato sensu*) em Educação Matemática. Profissionalmente, atua como professora há 32 anos, sendo 10 deles no Ensino Fundamental e 22 no Ensino Superior. No Ensino Superior trabalhou também em uma Universidade particular, onde coordenou o curso de Licenciatura em Matemática.

No início da vida acadêmica tinha o interesse de lecionar somente na Educação Básica, mas o curso de especialização despertou nela a vontade de seguir na docência no Ensino Superior, foi quando direcionou seu foco para a formação de professores.

Ela ingressou na Universidade em que trabalha por meio de concurso público, tendo somente curso de especialização, e pôde qualificar-se enquanto atuava como docente. Dessa forma, no curso de mestrado e doutorado, teve contato

com diferentes teorias, pesquisadores e estudiosos que apresentavam perspectivas diferenciadas sobre o ensino da Matemática e, por estar atuando em curso de formação inicial de professores de Matemática, teve a oportunidade de colocar aquelas teorias metodológicas em prática, fazendo o que ela chamou de *um ciclo de renovação e de estudos* (PF5).

Em relação às disciplinas, contou já ter lecionado naquelas que são específicas da Matemática, como Cálculo, Geometria, Matemática Financeira e Desenho, na Licenciatura em Matemática e nos cursos de Bacharelado em Administração, Economia, Ciências Contábeis. Atualmente trabalha com as disciplinas que são mais voltadas à Educação Matemática, no curso de Licenciatura em Matemática.

Além da formação inicial, ela revelou que vem contribuindo também em cursos de formação continuada de professores de Matemática, aos quais ela atribuiu grande relevância para o desenvolvimento profissional do professor. Ela relatou que

(C4U3): [...] a gente sempre faz além do ensino, a gente faz extensão e pesquisa. E na extensão eu me envolvi com essa questão de grupos que trabalham com professores. Então, eu caminhei, engatinhei conhecendo isso, conversando com os professores. E essa foi questão que me envolveu com a formação de professores e com a estratégia de Resolução de Problemas. (PF5).

A grade curricular do curso em que atua possui quatro disciplinas que apresentam de maneira explícita a abordagem da Metodologia da Resolução de Problemas como conteúdo em suas ementas. São elas: Prática e Metodologia do ensino da Matemática I (3º ano), Prática e Metodologia do ensino da Matemática I: Estágio Supervisionado (3º ano), Prática e Metodologia do ensino da Matemática II (4º ano), Prática e Metodologia do ensino da Matemática II: Estágio Supervisionado (4º ano).

O PF5 esclareceu que as disciplinas de Tópicos de Educação Matemática I (2º ano) e Tópicos de Educação Matemática II (3º ano) também fazem a abordagem da Metodologia, mesmo não constando oficialmente nas suas respectivas ementas. Além destas, ela contou que alguns professores das disciplinas mais específicas da Matemática, como Cálculo Diferencial, Fundamentos da Matemática, Geometria, que tiveram uma formação voltada para a Educação Matemática, também conduzem suas aulas utilizando-se da Metodologia em questão (C3U2).

Em termos conceituais, foi possível identificar que a Resolução de Problemas para a PF5 é uma estratégia de ensino da Matemática, ela mesma assim definiu:

(C1U1): Meu conceito da metodologia, você está chamando metodologia, eu estou chamando de estratégia, é que ela é uma maneira de encaminhar a aula de matemática e pode ser até de outras disciplinas, que proporciona e possibilita que o aluno tenha uma participação ativa no processo, no seu processo de aprender, em que aproxima o aluno da Matemática muito mais do que de uma forma expositiva, e que com essa estratégia você consegue chegar a uma definição, a uma sistematização de conteúdos, levando em conta o que os alunos estão pensando a respeito daquilo, ou o que eles pensaram por meio da tarefa que você propôs, ou o que eles já vinham pensando ao longo da sua experiência de vida, ou da sua experiência escolar sobre aquele assunto. Então, você consegue sistematizar o conteúdo, levar a definição, você consegue trabalhar as propriedades, partindo do que eles pensam sobre aquilo (PF5).

Neste aspecto, a PF5 vê uma grande vantagem, que é a aproximação do aluno com a Matemática, a qual ela define como uma mudança de paradigma, visto que a Resolução de Problemas

(C1U3): Aproxima o aluno dos conteúdos. Porque muitas pessoas passam pela escola achando que a matemática está muito longe delas, por causa da forma como foi apresentada. Para mim a estratégia de resolução de problemas é uma forma de conduzir a aula em que o aluno é ator na sua aprendizagem, ou o ator principal. Porque é por meio das ideias dele que o professor vai acabar conduzindo. Se o professor escolher as tarefas certas para aqueles alunos com os quais ele está trabalhando, eles também conseguem perceber a utilidade, eles conseguem perceber a matemática mais perto deles. A matemática escolar muitas vezes é uma matemática que ele só viu na escola, ele não consegue identificar ela no seu dia a dia, então para ele, a matemática da escola é uma, e a dele é outra no seu dia a dia (PF5).

(C1U2): Bom, eu penso duas coisas, é importante eles conhecerem a própria teoria da Resolução de Problemas vista por vários autores, porque nós temos, por exemplo, a Arte de Resolver Problemas do George Pólya, eu sempre pego esse livro, levo na aula, e falo para os alunos: 'Olhem esse livro. Fiquem lá um dia com ele, uma semana'. Eles até vão revezando. E falo: 'mas vejam, esse é o olhar do Pólya, que viveu há cem anos atrás e tal. Muitas coisas mudaram nesse tempo, e nós temos outros autores que se propõem a alguns detalhes diferentes, algumas coisas diferentes, mas quem são esses autores?'. Então eu penso que é importante eles saberem isso, saber que a estratégia da Resolução de Problemas ela tem mostrado diferentes nuances ao longo do tempo. Diferentes trabalhos, diferentes pesquisas foram realizadas e têm mostrado essas diferentes nuances. Então é importante que quem for trabalhar ensinando isso tenha conhecimento dessa teoria. Esse é um lado, mas só o conhecimento teórico também, penso que, não é o suficiente, é importante ter experimentado isso, de preferência como aluno e como professor. Às vezes você não tem a chance de experimentar isso enquanto aluno, mas então você vai fazer, você vai experimentar isso enquanto professor (PF5).

Nas falas da PF5, embora ela declare a perspectiva conceitual de Resolução de Problemas como uma estratégia e não como uma metodologia, pode-se notar a tendência ao ensino por meio da Resolução de Problemas. Nos excertos apresentados, percebe-se indícios dos conhecimentos da C1, em relação ao Conhecimento do Conteúdo (C1U1) e das Estruturas Sintáticas (C1U2) e Substantivas (C1U3).

Além dos conhecimentos da C1, ela apresentou uma boa estruturação em relação aos conhecimentos da C3 (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo). Os Conhecimentos da Categoria C2 (Conhecimento Pedagógico Geral) e da Categoria C4 (Conhecimento do Contexto Universitário) foram menos evidentes em sua fala.

Mesmo com menor evidência, a PF5 demonstrou em alguns trechos da entrevista conhecimentos que se enquadram na C4, especificamente em relação à Comunidade Universitária (C4U3). Um exemplo é quando apresenta suas considerações a respeito de como a Metodologia da Resolução de Problemas se constituiu enquanto campo de estudo dentro da Educação Matemática e de como se deu a aceitação nos cursos de Licenciatura em Matemática pelos professores formadores.

(C4U3): A princípio nós tínhamos pouca gente com essa noção da Educação Matemática, das Investigações, da Resolução de Problemas. E nós tínhamos um corpo docente que ensinava Cálculo, Álgebra, Geometria, somente de uma forma expositiva, sem nada dos encaminhamentos que a Resolução de Problemas sugere. Porém, com o passar do tempo o nosso grupo aqui se fortaleceu na Educação Matemática, e hoje nós procuramos ter um cuidado muito especial em colocar professores para ensinar Cálculo, para ensinar Fundamentos da Matemática, que tenham essa formação em Educação Matemática. Foi uma coisa que fez uma diferença grande no curso, no meu entendimento (PF5).

Ela explica que, dessa forma, os licenciandos além do contato teórico com a Metodologia estão tendo a oportunidade de experimentá-la na prática, aprendendo os conteúdos matemáticos a partir da Metodologia da Resolução de Problemas. E complementou dizendo que os cursos de licenciatura precisam

(C4U3): [...] pegar firme com os alunos da Licenciatura em Matemática, não somente nas disciplinas pedagógicas, mas também nas disciplinas de Matemática, eu vejo que esse é o caminho. Então você vai ter Cálculo por meio da Resolução de Problemas, Álgebra por meio da Resolução de Problemas, Geometria por meio da Resolução de Problemas, aí eu acho

que a chacoalhada é maior. Eu acho que a nossa chance de o cenário melhorar poderia ser maior. Então eu penso que esse é o caminho. Agora fazer isso é uma luta de todos nós e da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, é um engajamento constante (PF5).

A PF5 salienta a importância de os Projetos Pedagógicos dos cursos visarem essa perspectiva formativa e os colegiados promoverem o incentivo aos professores para desenvolverem suas práticas, pois segundo ela, “isso faz uma grande diferença na formação inicial” (PF5).

Ainda na análise da Categoria C4, no que se refere ao Conhecimento sobre a Comunidade Universitária, sua opinião é de que no curso de graduação em Matemática em que atua, existem

(C4U3): [...] três classes de professores: aqueles que tiveram a formação, que já trabalham com conteúdos matemáticos, que já criam uma ideia, constroem um caminho, e têm a comprovação de que é muito melhor trabalhar dessa forma. Temos aqueles professores que nunca vão querer tentar, porque para eles esse negócio já está fechado, eles fizeram assim a vida inteira, ou fizeram isso com eles a vida inteira, e eles não têm a menor vontade de tentar fazer diferente. E existe outro grupo, não muito grande, que não tem a formação específica, mas que respeita as nossas publicações, respeita o nosso trabalho e enxerga uma possibilidade nesse trabalho. Então eu vejo que estes no começo conversam com a gente mais por curiosidade, para saber como é isso. E, de repente, se mostram abertos a tentar fazer diferente do que estão acostumados, e pedem conselhos. Então, a gente vê que eles estão tentando e tem uma abertura para isso (PF5).

Enquadrando-se na C3, ela descreveu o que pretende dos licenciandos quando ensina a Metodologia da Resolução de Problemas na formação inicial:

(C3SC1): Reconheçam que a matemática por meio de treinamento (mecanizada) não significa aprendizado (PF5).

(C3SC1): [...] assimilem as estratégias que o professor deve utilizar na construção da aula quando ele quer trabalhar com Resolução de Problemas. Então eles falam: ‘tem que apresentar o problema, o professor tem que esperar o aluno resolver’. Então eu priorizo que eles compreendam quais são as atitudes do professor. Quais são as ações que o professor tem que agilizar para que aconteça a aula com essa estratégia. Uma coisa que eu priorizo é que eles percebam as ações dos professores quando eles estão ensinando matemática. O ouvir o aluno. Eu diria as atitudes, eu priorizo que eles compreendam e enxerguem as ações, as atitudes dos professores enquanto ensinam matemática. (PF5).

Sua narrativa possibilitou ainda a compreensão sobre o Conhecimento das Estratégias que utiliza para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas (C3U3) e dos recursos didáticos adotados para tal (C2U2).

(C3U3; C2U2): Eu já usei vários recursos didáticos, e a gente sempre vai tentando uma coisa melhor e tal. Eu tenho feito nos últimos anos estudos em grupos, de textos de eventos, de eventos importantes para educação matemática, por exemplo, o EPREM, ou o ENEM. A última vez eu peguei os anais do ENEM, nós fizemos um levantamento de todos os textos que traziam alguma experiência na Educação Básica com Resolução de Problemas. Nos grupos eles estudaram os textos, levantaram autores que foram citados nessas apresentações, nesses artigos, e foram atrás desses autores. Então a gente fez um ciclo assim: vamos estudar esses anais; agora vamos fazer uma tabela dos autores citados; vamos fazer uma tabela de como esses autores definem Resolução de Problemas, quais são os passos; o andar da aula com essa estratégia aparece no texto? E eles tinham que relatar as experiências desenvolvidas nesses artigos. Então a gente fez um estudo em que eles apresentaram essas ideias, e fomos aprofundando cada uma delas, os autores, o que eles falaram de uma tal de Onuchic, por exemplo. Ai a gente ia estudar o Kilpatrick, e tal, aí a gente partia para outros textos. E esses têm sido os materiais que eu tenho usado e que têm também aproximado o licenciando da academia (PF5).

Nessa descrição do processo de ensino, a PF5 deixou evidente a sua preocupação em relação ao entendimento dos alunos:

(C3U1): Em disciplinas anteriores eles ouviram algumas coisas sobre a Resolução de Problemas, mas eles têm uma ideia muito vaga. No nosso curso a gente tem trabalhado mais no 3º e 4º ano. Então, nós vemos assim, no começo do ano, no começo da elaboração dos planos, eles estão só com aquela ideia e é no decorrer do ano que a gente consegue avançar, eles conseguem formar uma ideia, e no quarto ano a gente já vê que eles pegaram o jeito, eles já elaboram o plano considerando todas as questões que a gente julga importante ter num plano, se a gente tem a proposta de seguir na Resolução de Problemas. Então realmente no começo do 3º ano eles têm uma ideia muito vaga do que seja isso. Eles pensam que a resolução de exercícios é a Resolução de Problemas (PF5).

(C3U1): O importante são quais atitudes o professor vai tomar durante a aula, que perguntas ele vai fazer, como que ele vai ouvir o aluno, então a gente vai mudando essa ideia, então não é ter um problema que caracteriza a Resolução de Problemas, são outras coisas (PF5).

E, ainda, relatou como faz para avaliar o aprendizado dos licenciandos. Disse utilizar instrumentos diversificados, pois considera que alguns se expressam melhor oralmente, outros por escrito. Por ser professora da disciplina de Estágio Curricular, ela explicou que eles realizam a prática de ensino no formato de oficinas nas escolas, sendo assim, ela avalia o entendimento dos licenciandos sobre a

Metodologia da Resolução de Problemas a partir dos planos de ensino que eles apresentam:

(C2U4; C3U1): Esses planos de ensino que eles montam para realizar as oficinas, eles também indicam a percepção que o aluno teve da estratégia de Resolução de Problemas, a forma como ele está se propondo a abordar a questão para chegar ao conceito, então a gente também consegue avaliar o que os alunos entenderam da leitura naquela parte teórica que eles tiveram. Nós trabalhamos aqui com trajetórias de ensino e aprendizagem, que é um plano de aula em que o estagiário propõe e simula uma conversa de condução da aula. Então por essa conversa nós conseguimos saber o que ele tá esperando que o aluno fale; o que ele vai falar se o aluno perguntar isso; o que ele vai falar se o aluno perguntar aquilo; então nós consideramos isso como uma excelente preparação para os professores que estão iniciando, visto que eles não têm a prática. Então a gente consegue ver na exposição da questão teórica, na formulação do plano, e consegue avaliar também; a gente assiste o estágio, para ver se aquilo que ele escreveu ele vai fazer, se ele consegue colocar em prática (PF5).

Além disso, a PF5 também costuma fazer uma prova em fases, em que propõe algumas questões teóricas referentes à Resolução de Problemas e simula algumas situações hipotéticas. Ela explicou que:

(C2U4): A gente também faz isso por escrito, porque o estágio acontece em dupla, e os grupos que trabalham com os textos são as vezes trios, às vezes até 4 alunos, mas eu também acho necessário que eles façam uma avaliação escrita, porque aí eu conheço cada um. A prova em fases até foi o meu instrumento no doutorado, eu trabalhei com ela, ela me dá oportunidade para conhecer o aluno. Então nesse momento eu olho individualmente cada aluno, o que ele pensa a respeito daquilo. Então eu vou avaliando dessa forma, olhando tanto teoria como o que ele coloca em prática, para dar uma nota (PF5).

Como os demais professores formadores, também fez referência sobre o conhecimento do contexto da escola:

Essa questão da escola, da instituição escola com uma participação diferente do aluno, de como era vista, vamos pensar 30, 40, 50 anos atrás, em que o aluno ia para a escola para obter informações, porque ele não tinha informações como temos hoje, hoje são muitos meios de informação, então por consequência disso, não tem mais sentido o aluno ir para a escola para obter informação. Eu penso que a Resolução de Problemas ela vai ao encontro de uma nova realidade que nós vivemos. Então hoje os alunos já vêm para a escola com a informação. Temos atrás era a escola a fonte de informação, ele tinha que ir lá para obtê-las. Hoje não. Hoje isso mudou, mudou essa realidade. Nós professores precisamos acompanhar essas mudanças. E eu vejo a resolução de Problemas como um caminho possível para isso. Então eu acho que os licenciandos precisam compreender isso (PF5).

A PF5 apontou ainda que a pouca vivência dos licenciandos (enquanto alunos) com aulas a partir desta metodologia atrapalha na sua forma de ensiná-la na formação inicial. E ressaltou que considera que o ambiente escolar e o que os alunos nele vivenciam marcam a vida dos alunos de tal forma que eles, em caso de tornarem-se professores, terão certamente essas marcas refletidas nas suas formas de conduzir o ensino.

(C4SC1): Então, a gente deposita uma grande expectativa e uma crença, uma fé que eles vão colocar isso em prática. E aí a gente olha para traz e a gente vê sim que alguns passam pela gente e vão dar uma aula tradicional. Aí você pergunta: 'mas por que eles estão fazendo isso?'. E a gente fica pensando assim, tentando arrumar uma resposta para essa pergunta. Eu penso que uma das questões que influencia isso, é que o que eles viveram ficou mais forte do que eles ouviram dizer que é melhor. Eles viveram aquilo, daquela aula expositiva, daquela realidade da Matemática, que você vai decorando, você vai treinando. Você responde e resolve muitas equações do segundo grau e aí você ficar bom nisso. Eles viveram isso e de alguma forma isso pode ter marcado mais do que a formação inicial deles enquanto professores de Matemática. Então é uma realidade (PF5).

E, por fim, sugere que a solução é levar para os licenciandos, e para os alunos nas escolas, perspectivas diferentes de ensino, que propiciem a quebra do que chamou de "círculo vicioso" (PF5).

(C4SC1): Isso quer dizer que se eu conseguisse inserir essa estratégia nos anos iniciais, os alunos de lá teriam uma vivência, eles iriam experienciar isso. Depois, se ele pegasse um professor nos anos finais do Ensino Fundamental, que também conduzisse a aula assim, ele ia viver isso novamente, ou seja, ele ia construir outra experiência. Talvez o que esteja atrapalhando, eu acho que tem algumas coisas que estão atrapalhando, é claro que tem! É essa questão da vivência deles, e como que a gente poderia resolver esse problema? Investindo mais na formação inicial e continuada. Então eu acho que isso é um problema sério. Nós temos que investir na formação dos professores que irão trabalhar e que já trabalham nos anos iniciais (PF5).

Estes dois últimos excertos apresentam importantes considerações a respeito de o professor formador conhecer o contexto escolar. Conhecimento este que na perspectiva do PF5 tem relação com o Conhecimento sobre os Licenciandos (C4SC1), pois como ela própria colocou, o professor formador e a sua atuação nos cursos de formação inicial podem fazer com que um círculo vicioso que se perpetua no ensino de Matemática seja quebrado.

4.2.6 Professor formador 6

A Professora formadora 6 (PF6) iniciou sua formação acadêmica no curso de Bacharelado em Matemática, mas antes de concluí-lo migrou para a Licenciatura em Matemática (2002). É Mestre (2006) e Doutora (2009) em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Profissionalmente nunca trabalhou com o ensino de Matemática em escolas. Na carreira como docente universitária ingressou quando ainda cursava o doutorado, atuando já há sete anos nesta profissão.

É professora na mesma Universidade da PF5, na qual leciona no curso de Licenciatura em Matemática e em outros cursos que têm disciplinas de Matemática em suas matrizes curriculares.

Especificamente, em relação às disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática que abordam o tema de interesse desta pesquisa, a PF6 relatou que o curso não apresenta em sua ementa nenhuma disciplina direcionada somente para a Metodologia da Resolução de Problemas, mas que possui algumas disciplinas de cunho pedagógico que absorvem essa temática, assim como absorvem também o ensino da Modelagem Matemática, de Jogos Lúdicos, da Investigação Matemática dentre outras estratégias metodológicas da Educação Matemática.

Ao abordar a organização curricular que envolve o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas (C3U2) na Licenciatura, a PF6 explicou que já no 2º ano da graduação, os licenciandos começam a ter contato com a Resolução de Problemas na disciplina de Tópicos de Educação Matemática I e seguem no 3º ano vendo em Tópicos de Educação Matemática II, embora não seja conteúdo presente na ementa da disciplina. O assunto é abordado oficialmente nas ementas das disciplinas de Prática e Metodologia do Ensino da Matemática I e Prática e Metodologia do Ensino da Matemática I: Estágio Supervisionado (3º ano) e Prática e Metodologia do Ensino da Matemática II e Prática e Metodologia do Ensino da Matemática II: Estágio Supervisionado (4º ano), disciplinas estas que visam abordar e discutir as Tendências em Educação Matemática, sendo a Metodologia da Resolução de Problemas uma delas.

Quanto às atividades da disciplina de Estágio Curricular, a PF6 esclareceu que é solicitado aos licenciandos que realizem seus planos de aulas adotando

estratégias metodológicas sugeridas pela Educação Matemática, sendo a Resolução de Problemas apontada como uma estratégia fundamental neste caso.

Sua perspectiva conceitual é muito semelhante à da PF5, no aspecto de que ambas assumem a Resolução de Problemas não como uma metodologia, mas sim como uma estratégia metodológica:

Para mim, primeiramente, ela é uma estratégia metodológica de ensino e de aprendizagem. Se eu pudesse resumir eu diria isso. Uma estratégia metodológica de ensino e de aprendizagem que dá a oportunidade para o aluno aprender e dá a oportunidade para o aluno ser o protagonista do seu conhecimento. Além disso, ela dá a oportunidade para o professor aprender também, porque não é fácil ensinar com a resolução de problemas, não é fácil você se deparar com a pergunta de um aluno, em que você não pode dar a resposta de imediato (PF6).

A PF5 explicou que considera a natureza da abordagem da Resolução de Problemas na formação dos licenciandos diferente da sua natureza durante a utilização na Educação Básica, uma vez que na graduação,

(C3U2; C3SC1, C2U3) [...] nós não fazemos toda a formação dos nossos acadêmicos com base na Resolução de Problemas. Ela é utilizada, é sugerida, é abordada no âmbito da formação, mas ela não é utilizada como estratégia metodológica o tempo todo. Agora lá na Educação Básica, ela é sugerida nos parâmetros como eixo norteador. Então, a gente faz esse trabalho no sentido de mostrar para os alunos e apresentá-la como uma estratégia que funciona e que ela é indicada para ser utilizada na Educação Básica (PF6).

Os excertos demonstram a ideia do ensino por meio da Resolução de Problemas. Identificamos (na entrevista com a PF6) uma colocação que demonstrou indícios de uma perspectiva conceitual de ensino para a Resolução de Problemas, como revela o excerto:

(C3U1): Conforme eles (os acadêmicos) vão aprendendo teoricamente o que é Resolução de Problemas, eles acabam percebendo que não é só o fato de oferecer problemas para resolver como ponto de partida, que se configura como uma Resolução de Problemas. Eles notam que tem todo um procedimento, desde a composição do problema até a sistematização final. Então, assim, não apenas eles, mas grupos de professores para quem nós acabamos fazendo alguma formação, eles caem na ideia banal que a resolução de problemas é só começar com resolver problemas. **Em vez de começar com conteúdo, começar resolvendo um problema. Ai não, a gente tenta mostrar e fazer alguns contrapontos que a resolução de problemas é toda uma estratégia** (PF6, grifo nosso).

Nessa perspectiva, a fundamentação teórica aponta que no ensino para a

Resolução de Problemas, a Matemática é o eixo de sustentação e a Resolução de Problemas é um apêndice. Pedagogicamente, ocorre primeiro o desenvolvimento da parte teórica sobre determinado conteúdo matemático e, posteriormente, são propostos problemas aos alunos como forma de aplicação de tais conteúdos. Diferentemente, no ensino por meio da Resolução de Problemas, a apresentação de uma situação-problema antecede a abordagem do conteúdo matemático a ser trabalhado e segue com o desenvolvimento de técnicas para se chegar a possíveis respostas.

Em relação à Base de Conhecimentos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas, nos excertos acima, que demonstram a perspectiva conceitual da PF6, já é possível perceber alguns dos seus conhecimentos (C3SC1, C3U1, C3U2, C2U3). Isto é, a PF6 possui uma boa estruturação de conhecimentos que compõem a Categoria C3 (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo). Os conhecimentos das categorias C2 (Conhecimento Pedagógico Geral) e C4 (Conhecimentos do Contexto) emergiram com menor incidência.

Ainda demonstrando Conhecimento do Tema, nota-se o seu conhecimento em relação às Estruturas Substantivas:

(C1U3; C2U3): Vamos pensar nas estratégias metodológicas que são propostas pela Educação Matemática, eu diria que a resolução de problemas é a estratégia primária, a mais fundamental, eu poderia até dizer que ela pode ser considerada na Educação Matemática como uma estratégia tradicional de ensino. E, embora ela já venha sendo proposta desde meados de 1970, nos documentos curriculares oficiais, nos PCNs de 1996, e nos documentos orientadores para o ensino, nas Diretrizes Curriculares Nacionais, ela é proposta, é indicada como uma estratégia potencial para a aprendizagem dos estudantes. Então, até por força de documentação, de regras e de diretrizes ela é sugerida. Enfim, não apenas por força documental, mas também pelo tanto de pesquisas que se apresentam em Educação Matemática, eu diria até que, de certa parte, até saturada as pesquisas que versam sobre a Resolução de Problemas, demonstrando que ela é sim, uma estratégia potencial para o ensino de matemática. E apesar de eu considerar que de certa forma é uma das mais saturadas, eu ainda acho que ela merece muita atenção e tem muito campo para pesquisa a partir dela (PF6).

No excerto, quando PF6 refere-se aos apontamentos que os documentos oficiais que regulamentam a educação apresentam sobre esta metodologia, é possível identificar em sua fala o conhecimento que se enquadra na C2, ou seja, Conhecimento do Currículo e Instrução (C2U3), ou conhecimento das diretrizes que norteiam o ensino em seus diferentes níveis.

Por outro lado, quando PF6 explica como esse tema vem se apresentando na ementa das disciplinas ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, o que se evidencia é o Conhecimento do Currículo (C3U2), isto é, embora sejam denominações semelhantes, elas abarcam conhecimentos distintos. No excerto a seguir, chama a atenção o fato de que a abordagem do tema neste caso está bastante relacionada à prática de estágio curricular dos licenciandos. É um excerto em que se percebe o conhecimento da C3U2 (Conhecimento do Currículo).

(C3U2): No estágio de docência aqui da Universidade, ele sugere, supõe e solicita que os alunos façam planos de aula com estratégias metodológicas abordadas na Educação Matemática. Então, a Resolução de Problemas é uma estratégia fundamental na elaboração dos planos de aula deles. É solicitado que eles não trabalhem com aula expositiva, tradicional, e o mínimo que a gente sugere é que eles trabalhem com a resolução de problemas. Mínimo não no sentido pejorativo, de ser simples de trabalhar com Resolução de Problemas, porque eles podem optar por Modelagem, por Investigação, etc., mas a gente acredita que ali no 3º ano é mais palpável para eles, é mais próximo da realidade deles o trabalho com a Resolução de Problemas. (PF6).

A PF6 explica ainda que,

(C3U3): Os acadêmicos antes de aplicar os planos de aula na escola, eles são convidados a aplicá-los na disciplina de estágio, para os colegas da turma. Nessa aplicação que eles fazem para os colegas é que, vamos dizer assim, são aparadas as arestas, os alunos sugerem alteração que podem ser efetuadas, se a abordagem está correta, se, por exemplo, poderia usar uma estratégia de resolução diferente, ou alguma pergunta diferenciada que eles podem fazer no momento que o aluno tiver dúvida, então basicamente é isso (PF6).

Até aqui, as falas da PF6 estiveram voltadas para a perspectiva dos licenciandos em relação às práticas de ensino, especialmente nas práticas de estágio curricular. Com o interesse de conhecer mais sobre a perspectiva da professora formadora, perguntamos sobre as suas próprias estratégias para o ensino da metodologia aos licenciandos e ela nos explicou que faz oficinas práticas para que eles experienciem uma oficina de Resolução de Problemas e que em outros momentos os licenciandos

(C1U1; C3U3): são postos a estudar textos que versam sobre a resolução de problemas, e em discussão em sala de aula a gente discute a Resolução de Problemas como estratégia metodológica. Muitas vezes para começar, abordamos as 9 etapas que são sugeridas por Onuchic e Alevatto, e depois vamos discutindo as diferentes concepções de Resolução de Problemas, o

ensino por meio da Resolução de Problemas, para a Resolução, através da Resolução de Problemas. E tudo isso no âmbito teórico e prático. Quando eles vão apresentar as suas oficinas, seus planos de aula para os colegas, a gente tenta fazer esse paralelo, observar, a fase da proposição do problema, a fase da resolução, a abordagem nos grupos, a parte da exposição das resoluções no quadro, a sistematização, quando é que realmente aconteceu uma abordagem que considerou as resoluções no quadro, se a sistematização é coerente com a proposta da resolução de problemas, ou se os alunos consideram as resoluções colocadas no quadro, ou se ele escuta os alunos quando eles expõem as suas formas de pensar. Então, tudo isso é visto tanto no âmbito teórico, no âmbito prático, fazendo essa ponte com o que é proposto teoricamente (PF6).

A PF6 salientou ainda que a sua preocupação central, em relação ao ensino da Metodologia da Resolução de Problemas, ou como ela prefere chamar de estratégia de Resolução de Problemas, é que os licenciandos

(C3SC1): [...] experienciem a Resolução de Problemas, até para eles acreditarem que funciona, pois de certa forma, para eles acreditarem nela, eles precisam experimentar na prática a Resolução de Problemas (PF6).

Nesse aspecto, ainda em relação aos conhecimentos da C3, a PF6 demonstrou conhecimento sobre a compreensão dos licenciandos e apontou que percebe que é normal

(C3U1): Eles inicialmente confundirem a Resolução de Problemas com fazer listas de exercícios (PF16).

Mas que conforme eles vão aprendendo a teoria do que é a Resolução de Problemas,

(C3U1): [...] eles acabam percebendo que não é só o fato de oferecer problemas para resolver como ponto de partida que se configura como uma resolução de problemas (PF16).

E, que a partir do momento em que passam a utilizá-la na prática de estágio, eles vão gostando mais e se mostrando entusiasmados, passando a considerá-la como uma estratégia que faz a diferença na aprendizagem da Matemática.

Arelada aos conhecimentos das duas categorias que mais foram evidenciadas (C1 e C3), notou-se o Conhecimento pertencente a C2, sobre o conhecimento da avaliação (C2U4). A PF6 explicou que costuma utilizar a seguinte metodologia de avaliação em suas aulas:

(C2U4): Na abordagem teórica, os acadêmicos são avaliados assim, vamos supor, se eles trabalharam com textos, eles vão fazer um relatório sobre o texto que eles estudaram, às vezes um fichamento de um texto. E eles também são observados no momento em que eles discutem, se eles se envolvem nas discussões, se apresentam reflexões. E, na parte prática, é no momento da regência, então quando eles fazem a regência em sala de aula, nós temos um questionário, um check list, que visa verificar se eles atendem a estratégia metodológica proposta e adotada, se eles abordam a sistematização de um modo correto, se dominam o conteúdo do qual eles se propuseram a ensinar. É esse check list no momento da regência que visa avaliar esses pontos, esses e outros pontos relativos à Resolução de Problemas (PF6).

Como os demais professores formadores, a PF6 teceu considerações referentes ao contexto escolar e sobre a relevância do professor formador estabelecer relações entre esse contexto e as suas práticas de ensino, especialmente em disciplinas de cunho didático e pedagógico, de modo a colocar o acadêmico em contato com as particularidades da realidade escolar. Chamou a atenção para a realidade que se vive em relação à falta de professores para atuarem nas escolas. Sua opinião esta realidade é lamentável, uma vez que os licenciandos ainda não tiveram todos os conteúdos de suporte para a docência e acabam por fazer teste seletivo e ingressam como professores na Educação Básica sem terem concluído a devida formação.

Os licenciandos que já se encontram nessa condição de professores, segundo a PF6, costumam relatar sobre as tentativas de abordagens diferenciadas para o ensino da Matemática, em relação à forma tradicional de ensino. Diz ela que é comum os licenciandos/professores relatarem suas experiências de sala de aula, explicando que:

[...] a estrutura organizacional da escola não permite que eles sejam livres para atuarem, por exemplo, com a Resolução de Problemas, porque muitas vezes o cronograma é muito apertado, a lista de conteúdos que é passada pela escola é enorme, a preocupação com o registro de aula também é grande. Então, a estrutura administrativa é considerada um impeditivo para eles trabalharem com a resolução de problemas. E, muitas vezes, também a quantidade de aulas que eles acabam pegando, não apenas eles, mas os professores que às vezes ficam com uma carga imensa de aulas e acabam não tendo tempo para planejar. Porque não é fácil trabalhar com a Resolução de Problemas, eles aprendem, eles têm consciência de que é difícil trabalhar com ela, porque o professor precisa estudar muito, ele precisa fazer a preparação anterior. Na minha opinião, ela demanda muito mais do docente do que preparar uma aula expositiva e ele tem essa consciência. O desejável seria se eles tivessem esse tempo disponível e eles não têm. Tanto enquanto alunos, quanto do relato dos docentes que a gente tem, ex-alunos que acabam se formando e vão atuar nas escolas,

quase sempre a justificativa esmagadora é essa, é a falta de tempo e a estrutura administradora da escola que não permite (PF6).

Reforçando as explicações sobre contexto de dificuldades enfrentadas pelos professores da Educação Básica, a PF6 referenciou a época em que estava vigente o Programa chamado PDE, o qual visava a formação continuada de professores. Segundo ela, alguns dos professores se mostravam apaixonados pela Resolução de Problemas quando ela era apresentada a eles como uma tendência metodológica de ensino. Todavia, suas rotinas e dificuldades diárias em sala de aula permitiam a sua utilização somente em um ou outro conteúdo, ou uma ou outra aula era ministrada com essa abordagem metodológica.

4.2.7 Professor formador 7

O Professor formador 7 (PF7) é graduado em Licenciatura em Matemática (2004). Além de especialista em Educação Matemática (2006), é Mestre (2011) e Doutor (2016) em Educação.

Durante a entrevista, ele contou que sua graduação foi pautada na Matemática pura, por isso teve muita dificuldade para seguir na área da educação.

Profissionalmente, começou a atuar como professor na Educação Básica enquanto cursava o 2º ano da graduação, tanto em colégios públicos, como em colégios particulares. No Ensino Superior, atua desde o ano de 2007, inicialmente em faculdades particulares e na sequência ingressando por meio de teste seletivo na docência na Universidade Pública em que atua até hoje, agora como professor efetivo.

Na Licenciatura em Matemática, disse já ter trabalhado com as disciplinas mais específicas da Matemática, como Análise Real, Estruturas Algébricas, Cálculo Diferencial e Integral e também com aquelas que são mais voltadas para a Educação Matemática.

A Metodologia da Resolução de Problemas no curso de Licenciatura em que leciona o PF7 é um conteúdo que se apresenta explícito na ementa das seguintes disciplinas: Tópicos de Matemática I (1º ano, 1º semestre), Tópicos de Matemática II (1º ano, 2º semestre), Estratégias Metodológicas para o ensino de Matemática (2º ano, 3º semestre) e Estágio Supervisionado III (3º ano, 6º semestre).

O PF7 nos explicou que a configuração curricular anterior não apresentava em sua composição nenhuma referência formativa sobre a Metodologia em questão, e que após passar por reformulação, esse assunto foi inserido em sua grade curricular desde o primeiro ano. Além da abordagem nas quatro disciplinas citadas, Didática da Matemática I e II também trabalham a Matemática a partir dela e (ainda) outras que têm enfoque matemático procuram trabalhar os conceitos pelo viés da Educação Matemática (C3U2).

Foi possível identificar em seu discurso que a sua perspectiva conceitual é do ensino por meio da Resolução de Problemas.

A Metodologia da Resolução de Problemas, eu a vejo como uma metodologia de ensino e de aprendizagem. Ela está muito mais próxima da Educação Básica do que, por exemplo, a Modelagem ou a Etnomatemática, pois como ela tem muitos trabalhos, ela pode ser mais aplicada. Porém, a nossa graduação ainda não estava preparada para isso. O professor da educação básica que ensina com resolução de problemas, é por conta dele (PF7).

Sua opinião é de que o professor ensina como ele aprende, por isso, ele defende que na formação inicial de Professores é fundamental que os licenciandos aprendam Matemática de outras formas que não pela metodologia tradicional de ensino. Isto é, espera-se que os professores da Educação Básica trabalhem na perspectiva da Metodologia da Resolução de Problemas. Então, para que isso se concretize, eles precisam ter a sua formação para a docência também nesta perspectiva.

(C3SC1; C4; C4SC1): Nós não podemos cobrar que os professores da Educação Básica ensinem Matemática de acordo com a Metodologia da Resolução de Problemas se eles não aprenderam como fazer isso. Então, a minha percepção é a seguinte: só vai mudar, só vai melhorar se a gente ensinar. O fracasso da Matemática, a meu ver, é por causa da Educação Superior. Muitos dos professores do Ensino Superior falam que os acadêmicos entram fracos na Universidade! Mas espera aí! Nós formamos os professores que estão ensinando os alunos que estão entrando fraco. Então, o fracasso, a culpa é do Ensino Superior. Eles não querem assumir isso, mas a culpa é! Então, eu acredito que se você ensinar essa metodologia desde o primeiro ano da licenciatura, até o quarto ano, obviamente ela vai chegar na escola. Não é publicando um artigo. Os professores não vão ler esses artigos; um ou outro que fez o PDE, ou que foi fazer mestrado, mas grande maioria não tem esse tempo. O tempo na educação básica é muito curto (PF7).

(C4SC1): Essas formas de ensino têm que aparecer para os licenciandos, tem que começar aparecer nos livros didáticos, que ainda são os manuais, para começar a acontecer realmente e efetivamente. Você tendo alunos

formados, já pautado nisso aí, vai ser mais fácil, vai ser mais fácil de ela acontecer. Por isso que eu acho que é importante que ela seja abordada (PF7).

Os excertos além de evidenciarem a postura que o PF7 assume em relação ao ensino da Metodologia da Resolução de Problemas, demonstram também elementos da sua Base de Conhecimentos para a docência, como por exemplo, Concepção dos Propósitos para Ensinar um Conteúdo Específico (C3SC1), Conhecimento do Contexto Universitário (C4), Conhecimento sobre os Licenciandos (C4SC1) e também conhecimentos que extrapolam essas fronteiras, ou seja, Conhecimento sobre o Contexto Escolar.

Especificamente, em relação C4SC1, o PF7 considera que o professor formador precisa compreender a história formativa de seus licenciandos, uma vez que o mesmo modelo de ensino que os alunos tiveram em toda a sua vida escolar, e que foi responsável por todas as suas experiências, foi também o modelo que os inspirou a ingressarem no ensino com o intuito de tornarem-se também professores. Segundo ele,

(C4SC1; C4U3): Em relação à prática que vem da escola básica, o acadêmico procura ainda a matemática por isso, então nós temos que ter cuidado em relação a isso, não podemos desvincular essa prática. Por que o que acontece? Na verdade, no primeiro ano dos cursos acontece essa desvinculação total com o ensino médio e fundamental. E é aí que acontece a evasão. Então, nós temos que vincular essa prática com as novas práticas, seja na matemática aplicada, seja a metodologia diferenciada que eles não estão acostumados a fazer. Eu acredito que tem que ser com cuidado com a nova prática e também respeitar essa prática que ele é acostumado (PF7).

Antes de apresentar as suas considerações sobre o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas, o PF7 salientou a característica em relação à composição do corpo docente do Curso de Licenciatura em Matemática em que trabalha e considerou-se privilegiado por fazer parte de tal realidade:

(C4U3; C3U2): O nosso corpo docente conta com 15 doutores e 2 mestres. Dessa formação, 11 professores são da Educação Matemática. Então, é um corpo privilegiado, talvez diferente do que a gente conhece. Porque a gente sabe que os departamentos de Matemática ainda estão formados mais por matemáticos puros do que da Educação Matemática e, talvez, essa característica fez com que a gente inserisse a Metodologia da Resolução de Problema no curso, como componente de diversas disciplinas (PF7).

Ou seja, a colocação do PF7 nos leva a entender que a sua opinião é de que a formação acadêmica dos professores formadores pode interferir substancialmente na estruturação dos conhecimentos em termos curriculares e, por consequência, determinar a perspectiva com que os conteúdos, matemáticos ou não, são apresentados aos futuros professores e trabalhados na formação inicial.

Suas respostas às questões do CoRe deram uma ideia dos principais pontos considerados por ele para abordar a Metodologia da Resolução de Problemas, mas foi na entrevista que ele deixou evidente os seus conhecimentos sobre o tema, sobre a organização do conteúdo em termos curriculares, sobre os seus propósitos e as suas estratégias para o ensino da Metodologia e sobre as suas considerações em relação ao entendimento dos licenciandos.

(C1U2; C3U3): Eu não vejo a metodologia da resolução de problemas como um conteúdo. Eu a entendo e a utilizo como uma metodologia de ensino. E assim os recursos didáticos a gente tem, por exemplo, a gente vê a resolução de problemas com laboratório, com material manipulável. Ela pode ser um conteúdo quando ficam ensinando os passos da solução de problemas, leia, retire os passos, e tal. Mas eu já vejo como um passado você ensinar a Resolução de Problemas desse jeito, como Dante ou Pólya traziam (PF7).

Aqui fica evidente o Conhecimento das Estruturas Sintáticas (C1U2), o qual é perceptível pela sua fala sobre o conhecimento da evolução do conceito dentro da sua área. Além disso, é possível perceber que o ensino da Metodologia, a partir da sua utilização propriamente dita em sala de aula, caracteriza-se como a estratégia instrucional (C3U3) adotada pelo PF7.

O PF7 demonstrou conhecer e considerar na sua rotina docente, a perspectiva do acadêmico (C3U1). Explicou que ao trabalhar com a Metodologia da Resolução de Problemas ele percebe duas reações distintas dos licenciandos: uma em que eles sentem-se entusiasmados com as suas possibilidades; e outra em que, ao serem desafiados a saírem da zona de conforto, acham que o professor está perdendo tempo com aquela forma de conduzir a aula. Esta segunda reação, o PF7 considera ser consequência do costume dos licenciandos com a metodologia tradicional de ensino (C4SC1), isto é, eles têm uma vida escolar quase que inteira pautada em apresentação de conteúdo, seguida de um exercício de exemplo e uma lista de exercícios similares de fixação, então é justificável que qualquer outra proposta de ensino seja encarada com estranheza por eles.

Demonstrando o conhecimento pertencente a C2, o PF7 falou sobre suas formas de avaliação (C2U4).

(C2U4): Eu não sou muito fã de provas. Diga-se de passagem, eu abomino prova. Normalmente eu uso muito seminário, a minha avaliação é com eles falando sobre, além de relatórios, trabalhos escritos etc. Mas eu gosto muito de conversar sobre as atividades. Isso no quarto ano é muito mais fácil, pois muitos deles já são professores. Vamos ver agora no primeiro ano, a hora que eu chegar o momento de avaliar, como vai ser? Vai ser uma experiência nova! (PF7).

O PF7 salientou a importância do tempo que o professor precisa para a preparação das aulas. E relatou seu próprio exemplo ao contar que na sua graduação não viu absolutamente nada em relação à Metodologia da Resolução de Problemas, por isso necessitou de bastante tempo para aprender sobre ela e para preparar suas aulas nesta abordagem de ensino. Então, por experiência própria, sua opinião é de que o professor, independente do nível escolar em que atua,

(C3SC1): [...] para trabalhar com a resolução de problemas o professor precisa ler muito. Não se prender a um único artigo. Não se prender a um único autor a priori. Além disso, é fundamental que ele conheça primeiro a Metodologia da Resolução de Problemas, que é isso que a gente vai tentar fazer no curso, proporcionar a ele ter um contato prévio, ou através de uma própria atividade que ele vivenciou ou até mesmo sendo exposto para ele sobre ela (PF7).

E complementou seu depoimento afirmando que, no caso do Ensino Superior, ele considera que é muito mais difícil trabalhar com disciplinas e conteúdos da Educação, do que específicos da Matemática. O contato maior que teve com assuntos da Educação ou da Educação Matemática foi na Pós-Graduação, por isso precisou e ainda precisa ler e estudar muito para preparar suas aulas, e o Ensino Superior propicia esse tempo para o professor se preparar e preparar as suas aulas, diferente da escola, em que os professores são demasiadamente sobrecarregados de atividades (C4U3).

Aqui também se nota o domínio de conhecimentos da Categoria C4 em relação ao Conhecimento sobre a Comunidade Universitária (C4U3) e do conhecimento referente ao contexto escolar, no qual o PF7 de certa forma estabelece um comparativo entre as duas realidades. Ele explicou que,

(C3U1; C3SC1): [...] a priori eu quero que os alunos entendam determinado tipo de conteúdo, mas não posso esquecer que eu estou num curso de licenciatura, então mais do que eles entenderem, eu quero que eles se façam entender. Minha preocupação hoje é que não só eles aprendam o conteúdo, mas sim que eles saibam ensinar determinados conteúdos. Hoje a minha preocupação é essa: como eu posso ensinar ele a ensinar isso. Eu não sei tudo, não consigo fazer isso para todo o conteúdo; eu ensino, mas falo: olha tem outros jeitos. Então, além deles entenderem, eu quero que eles se façam entender. Por isso que eu falo que eu gosto mais das avaliações faladas, discutidas, e essa é a minha preocupação, não sei se é a certa ou a errada, mas essa é a minha preocupação (PF7).

Diante do exposto, a análise dos dados fornecidos pelo PF7 permitiu a identificação de uma Base de Conhecimentos melhor fundamentada nos conhecimentos pertencentes à categoria C3, uma vez que ficaram evidentes os seus propósitos para o ensino segundo os pressupostos da Metodologia da Resolução de Problemas e também as suas estratégias para propiciar aos licenciandos uma vivência de ensino e aprendizagem diferente daquela que eles normalmente têm internalizada.

4.2.8 Professor formador 8

A professora formadora 8 (PF8) é graduada em Licenciatura em Ciências (1990), com habilitação em Matemática (1991) e Física (1994). Além de especialista em Educação Matemática (1996) é mestra (2014) e doutora (2019) em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Profissionalmente, é docente na Educação Básica há 28 anos e há 15 anos vem atuando somente com a disciplina de Matemática para o Ensino Médio. No Ensino Superior faz aproximadamente 5 anos que começou a trabalhar na formação inicial de professores de Matemática, com disciplinas da Educação Matemática, embora nestes 5 anos também tenha atuado em disciplinas específicas de Matemática em cursos como Administração, Ciências Contábeis e Economia.

No curso de formação inicial em que leciona, a Metodologia da Resolução de Problemas tem abordagem explícita na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática I (3º ano). Ela explicou que trabalha com este conteúdo na disciplina de Tópicos de Educação I e Tópicos de Educação Matemática II, disciplinas do 1º e 2º ano, respectivamente, pois são disciplinas que têm por objetivo a abordagem de concepções da Educação Matemática e, por isso, é comum apresentar nelas algumas tendências desta área, como a Resolução de Problemas, a História da

Matemática ou a Investigação Matemática. Ela salientou que outras abordagens da Educação Matemática, como Modelagem Matemática e a Tecnologia em Educação Matemática são vistas separadamente em disciplinas específicas.

Sua explanação referente à organização curricular deste conteúdo demonstra o conhecimento que se enquadra na Categoria C3, ou seja, Conhecimento do Currículo (C3U2).

Em termos conceituais, a PF9 tende a uma perspectiva de ensino por meio da Resolução de Problemas. Seus relatos sobre como organiza e apresenta esse conteúdo na licenciatura permitiram tal consideração.

Ela relatou que antes de qualquer coisa, leva artigos científicos para os licenciandos, com a finalidade de mostrar para eles o que é a Metodologia, visto que ela entende que existe uma diferença significativa entre resolver um problema e utilizar a Metodologia da Resolução de Problemas para ensinar Matemática. Na sequência, ela trabalha com um exemplo prático, pois considera que muitas são as vezes em que a Metodologia da Resolução de Problemas é confundida, por exemplo, com a Investigação Matemática. Nesse aspecto ela também procura apresentar exemplos que diferenciem uma abordagem da outra, como pode-se perceber no excerto seguinte:

(C1U1, C1U2; C3U3; C3SC1; C3U1): No ano passado eu levei duas tarefas para eles, a primeira de Resolução de Problemas e depois eu levei uma de Investigação matemática. Fiz isso para mostrar a diferença da Investigação e da Metodologia quando a gente trabalha com a Resolução de Problemas. E foi muito interessante, pois eles falaram que a perspectiva da Resolução de Problemas é um pouco mais difícil do que a Investigação, pois eles tiveram muito trabalho para resolver aquela tarefa. E aí eu expliquei para eles que trabalhar com uma situação problema, não é chegar e dar tudo pronto para o aluno. Mostrei que eles tiveram que lançar mão de alguns conhecimentos que às vezes já estavam guardados, sendo necessário resgatá-los. E falei que a diferença é que com Resolução de Problemas eles chegariam sempre no resultado, comum a todos, e na investigação cada um chega de uma forma diferente, e a gente teve resultados também diferentes. Então, eles acharam aquilo muito interessante. Eles têm muita dificuldade no que é a Resolução de Problemas ou no que é um problema em si. Eu até trabalhei um texto do Pedro da Ponte com eles, que ele faz um diagrama, e eu acho bem legal aquilo para eles compreenderem essas diferenças (PF8).

Aqui é possível notar que ao evidenciar a perspectiva conceitual, a qual se mostra diretamente relacionada ao seu Conhecimento do Tema, a PF8 vem apresentando simultaneamente as suas estratégias para o ensino de acordo com

essa perspectiva e tudo isso considerando a compreensão dos licenciandos em relação ao tema ensinado.

Além da forma de trabalhar apresentada no excerto, a PF8 contou que costuma propor que os licenciandos preparem uma aula para os seus colegas, com algum conteúdo da Educação Básica, na qual eles adotem a Resolução de Problemas como metodologia. A proposição, na sua perspectiva é importante visto que para o professor da Educação Básica,

(C3SC1): [...] a metodologia de resolução de problemas é a mais adequada no sentido que o professor pode acompanhar o desempenho do aluno dentro daquele espaço determinado. Porque, às vezes a utilização de investigações, ela é muito demorada. A utilização da Modelagem em Matemática, se a gente for trabalhar no tempo que a gente tem na escola, é quase que inviável, pois ela leva mais tempo. E, com a resolução de problemas não, com menos tempo você já consegue obter alguns resultados diferentes. Se a gente for pensar da Educação do 6º ao 9º ano até dá, por exemplo, tem cinco aulas de matemática, mas no Ensino Médio nós temos duas aulas de Matemática, no máximo três. Então, na minha percepção, a metodologia da resolução de problemas na sala de aula, e como eu tenho contato bem maior com o Ensino Médio, eu acho que é ela a mais adequada, por conta do tempo e da quantidade de aulas que eu tenho para trabalhar, além de que eu acho que ela consegue abarcar também as outras tendências (PF8).

No relato da PF8 são identificadas as considerações em relação ao Conhecimento do Contexto Escolar, o qual passa a ter articulação direta com as Concepções dos Propósitos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas (C3SC1), isto é, por conhecer sobre o contexto escolar é que ela defende a abordagem da Metodologia em questão na formação inicial de professores de Matemática.

Sendo assim, a PF8 considera que é importante o licenciando aprender sobre a Metodologia da Resolução de Problemas para

(C1U1; C3SC1): [...] saber diferenciar o que é um exercício padrão, do que é a Metodologia da Resolução de Problemas. Porque, quando eles saem da graduação e vêm para a escola, eles muitas vezes começam a utilizar o livro didático, os quais embora já tenham sido reformulados, e alguns autores já têm essa perspectiva da Educação Matemática e tentam lançar mão de algumas situações problemas, a maioria ainda trazem a proposta de problemas ou exercícios padrão. Eu acho assim, para você ensinar um conteúdo matemático a primeira coisa que precisa é compreender o conceito daquilo e analisar se as técnicas de resoluções conseguem atingir a finalidade de trabalhar o conceito. Os exercícios padrão não dão conta disso (PF8).

Desse modo, a PF8 levanta uma importante consideração sobre a atuação do professor em relação ao domínio do conteúdo matemático que será ensinado por meio da Metodologia da Resolução de Problemas. Sua fala direciona-se para o professor que vai atuar na escola, mas sua colocação se aplica também aos professores formadores que se propõem a ensinar esta e por meio desta metodologia de ensino da Matemática. Sua opinião é de que,

(C3U1; C3SC1): Se o aluno da graduação não consegue entender o conceito de tal conteúdo, ele vai chegar na escola e ele vai trabalhar o quê? Exercícios padrões. Porque eles sabem muito bem as técnicas de Resolução, o problema é o conceito. Então, para mim a resolução de problemas consegue atingir essa finalidade, por isso que eu acho importante os alunos da graduação terem esse conhecimento na formação inicial. É claro, vai ser da escolha dele, se vai querer trabalhar com a História, com a Modelagem, com as Tecnologias, ou com a Investigação, ou qualquer outra tendência, mas ele não vai poder falar que ele não viu na graduação. Porque todas elas de certa forma, eles vão sair sabendo um pouquinho de cada uma. O que acontece é que às vezes o que ele escolhe é aquilo que é mais fácil, e o que é mais fácil? É trabalhar com exercício padrão. Mas, é importante que eles saibam que há essas outras tendências e que ele pode fazer uso delas quando vier aqui para a escola (PF8).

Em síntese ela considera importante que os licenciandos aprendam na formação inicial sobre a Metodologia da Resolução de Problemas para terem ferramentas para enfrentar as dificuldades do ensino da Matemática na escola. E explica:

(C3SC1) Eu falo assim para os alunos, que a sala de aula é tão complexa, que é diferente quando eles vão lá fazer um estágio, em que eles são pessoas novas, que chegam na escola e ficam somente por um pouco. Eles não estão lá vivendo como a professora. A professora vivencia todos os dias o cotidiano daqueles alunos e sabe que na sala de aula todos são diferentes. Ainda mais hoje, as salas de aula elas não são lotadas, elas estão superlotadas. Então, o professor que se apropria dessas teorias, tem a possibilidade de tornar o seu trabalho menos angustiante, menos dolorido. Porque a gente pensa que vai entrar na escola e vai resolver todos os problemas, e nós não conseguimos fazer isso. Então, as disciplinas teóricas servem de suporte para o professor e é por isso que na graduação, nos cursos de licenciatura, há a necessidade de ter essas disciplinas, para que o futuro professor possa escolher qual a metodologia, qual tendência metodológica ele pode trabalhar naquela sala. Porque, às vezes eu trabalho numa e na outra não vai dar certo, então ele tem esse poder de escolha. Então, eu acho que por isso a importância dessas disciplinas nos cursos de graduação. Porque saber calcular é muito fácil! Agora como é que você vai ensinar esse cálculo para essas crianças e fazer com que eles aprendam é que é a grande questão. E, hoje em dia na sala de aula nós temos outra variável que é fazer com que os alunos queiram aprender. Isso hoje na sala de aula está difícil, porque eu vejo que os adolescentes chegam aqui, eles querem tudo, vir passear, tomar o lanche, mas para aprender são poucos.

Então, como fazer para que eles queiram aprender? Esse que eu acho que é o maior desafio para o professor hoje na sala de aula (PF8).

Outro conhecimento de PF8 que ficou evidente foi o conhecimento pertencente à categoria C4, referente ao Conhecimento sobre os Licenciandos (C4SC1). A PF8 relatou que para eles é bastante difícil num primeiro momento a aprendizagem da Metodologia da Resolução de Problemas. Ela atribui essa dificuldade ao fato de que:

(C4SC1): Nunca foi trabalhado dessa forma com eles. Então, eles também não conhecem, principalmente os que estão no primeiro ano, para eles é novidade. Eles não estão acostumados a trabalhar com as técnicas de resolução, então fica difícil para ele ler um problema, interpretar aquele problema, tentar buscar a solução, investigar como que ele vai usar o que ele já sabe de Matemática, quais outros conteúdos que ele poderia utilizar ali. Pra eles isso é muito difícil. Eles não acham fácil não. Eu acho que é por conta da maioria não ter tido isso durante a escolarização anterior (PF8).

PF8 disse que é considerável a mudança de perspectiva dos licenciandos após o contato deles com o ensino na perspectiva da Metodologia da Resolução de Problemas, e exemplificou afirmando:

(C3U1): Eles dizem abertamente: “poxa professora, mas nunca ninguém trabalhou dessa forma! nunca nos mostraram a Matemática assim!”. E o discurso é de que eles vão utilizá-la, agora se vão realmente eu já não sei. A gente espera que eles realmente trabalhem com ela, que trabalhem dessa forma (PF78).

Nos dados da PF8, foi possível encontrar conhecimentos da Categoria C2 referentes à avaliação (C2U4). Neste aspecto, ela explicou que por suas disciplinas terem um fundo muito teórico, ela costuma atribuir nota a uma espécie de fichamento que ela solicita aos alunos sobre os textos trabalhados, mas que também costuma fazer uma prova. Diz ela:

(C2U4): Eu preciso saber o que eles aprenderam ou tentaram aprender naquele semestre. Nesta prova eles têm que escrever muito para mim, ela é bem discursiva. Eu utilizo aqueles textos que foram trabalhados, e eles têm que escrever a respeito daquilo que foi estudado. Quando eu trabalhei a Metodologia, eu trabalhei dois ou três textos com eles, fiz essa atividade, e depois eu também trabalhei Investigação e eu tentei casar a Resolução de Problemas com a Investigação. Na prova eles tinham que diferenciar uma da outra, apresentar suas características. E eu falo: ‘Vocês têm que aprender a escrever’. Porque, geralmente, o pessoal que vai fazer matemática, eles adoram cálculo, mas quando chegam as disciplinas teóricas, eles sentem um baque (PF8).

Ainda sobre a categoria C2, a PF8 abordou a questão da presença, nos documentos oficiais e nas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, do ensino segundo a perspectiva metodológica que aqui discutimos e apontou que esse também é um motivo para que o tema seja ensinado na formação inicial, para que possa ser utilizado nas práticas de ensino, com vistas no aprendizado mais significativo aos alunos, atendendo assim às recomendações dos referidos documentos oficiais. Ou seja, atrelado às Concepções dos Propósitos para o Ensino da Metodologia (C3SC1) está o conhecimento sobre o Currículo e Instrução (C2U3).

Quando questionada sobre por que embora os documentos oficiais apontem para a Resolução de Problemas como um eixo organizador do ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas, e mesmo os cursos de licenciatura tendo se mostrado abertos à abordagem da Metodologia da Resolução de Problemas na formação inicial, essa não é uma realidade que vem se apresentando nas escolas, ela teceu uma justificativa que demonstrou mais uma vez o seu domínio do conhecimento do contexto escolar.

Sua explicação fundamentou-se na importância e na necessidade da formação continuada durante a profissão docente e, segundo ela, “é fundamental o professor buscar, mas também o Estado oferecer programas e possibilidades de formação continuada aos professores” (PF8).

Na sua fala, a PF8 referenciou o Programa PDE, explicando que era um ótimo programa cujo propósito era justamente propiciar aos professores essa formação continuada.

Ressaltou também as dificuldades que o professor do ensino público enfrenta hoje, as quais o desmotivam, e citou o exemplo das salas superlotadas, infraestrutura precária das escolas, redução do tempo destinado ao preparo das aulas, alunos desinteressados, carga horária excessiva, dentre outros. Apontou que muitos dos professores que atuam hoje no ensino da Matemática na Educação Básica tiveram uma formação conteudista e sem contato algum com Metodologias diferenciadas para o ensino da Matemática. Sendo assim, segundo ela

[...] na perspectiva deles está correto tomar por base o livro didático e ensinar como eles aprenderam, ou seja, reproduzindo conteúdo e replicando exercícios. Mas eu não culpo os professores, mas sim as políticas públicas (PF8).

E, complementou afirmando que

[...] os nossos governos têm que prover isso para os professores, porque sozinhos eu acredito que é muito difícil eles conseguirem dar conta diante das circunstâncias que nós estamos vivendo, trabalhando em dois ou três lugares, fica difícil mesmo para ele se engajar em alguns tipos de estudo ou aperfeiçoamento (PF8).

Por outro lado, afirmou que considera gratificante a sua profissão, principalmente, quando percebe o avanço no aprendizado dos alunos, ou quando seus alunos se inspiram em seu trabalho e, dentre tantas outras profissões, optam por ingressar em cursos de Licenciatura.

Finalizou tecendo uma crítica sobre o que percebe muitas vezes nos cursos de Licenciatura em Matemática em relação ao distanciamento que se estabelece entre a Universidade e a Escola. Segundo ela,

(C4U3): [...] alguns professores que atuam somente na formação inicial, pensam que são os professores das escolas que não querem fazer um ensino diferenciado. Mas não é bem assim. Vai lá enfrentar uma turma de 40, 45 alunos, com um ventilador na sala de aula. Pegar um turno da tarde, do 6º ao 9º ano onde tem 30 alunos, à tarde, em que eles chegam elétricos, onde os pais que trabalham o dia inteiro dão graças a Deus dos filhos terem a escola para eles ir, pois lá terão o que comer. Muitas vezes, os professores da graduação se distanciam disso. Eles acham que tudo é possível de fazer. E não é. Tem coisa que não é. Trabalhar num curso de graduação é uma realidade, trabalhar com os alunos do 6º ao 9º ano é outra, trabalhar com os alunos do ensino médio é outra. Eu falo que são realidades muito diferentes. Então, os licenciandos me dizem que eles sabem diferenciar os professores que dão aula na Educação Básica dos professores que não dão, pelas posições que eles tomam dentro da sala de aula. Mas eu sempre que possível, eu falo que as teorias são importantes para nos ajudar a dar conta destes problemas reais que nós temos na sala de aula escolar (PF8).

Notou-se que a PF8 possui grande convicção sobre os seus objetivos quanto ao ensino da Metodologia da Resolução de Problemas, ou seja, quando ela ensina este conteúdo seus propósitos são de que o acadêmico tenha contato com um conteúdo que servirá de ferramenta para ele poder desenvolver o seu ensino de Matemática. Além disso, ela demonstra que utiliza muito da sua experiência na Educação Básica para mostrar aos alunos as vantagens, a importância, mas também as dificuldades de uma proposta de ensino segundo uma metodologia diferenciada daquela que tradicionalmente se conhece e se aplica.

4.2.9 Professor formador 9

O professor formador 9 (PF9) é Licenciado em Matemática (1987), Especialista em Educação Matemática (1991), Mestre (2010) e Doutor (2016) em Educação. Seu interesse pela Matemática e por ensiná-la vem do período em que cursava o Ensino Médio, no curso Técnico em Contabilidade, quando se dispunha a ajudar os colegas nas dificuldades que eles tinham nos conteúdos da disciplina.

Durante a graduação começaram suas inquietações sobre o ensino e aprendizagem segundo a perspectiva tradicional de ensino. Essas preocupações fizeram com que ele buscasse se especializar em Educação Matemática e foi quando começou a encontrar na Modelagem Matemática e na Resolução de Problemas as respostas para suas inquietações.

Todavia, profissionalmente acabou iniciando suas atividades em uma Universidade na qual o curso de Matemática tinha o foco voltado na Matemática aplicada, por isso acabou se especializando em Matemática aplicada à Economia.

Neste período era professor na Universidade e também na Educação Básica, por isso as inquietações referentes ao ensino e à aprendizagem continuavam lhe acompanhando, então decidiu fazer mestrado e doutorado e no ano de 2007 ingressou como professor na Universidade onde trabalha atualmente, lecionando tanto no curso de Licenciatura, como no curso de Matemática aplicada.

No curso em que o PF9 atua, a Metodologia da Resolução de Problemas está inserida nas disciplinas de Instrumentalização para o ensino da Matemática I (2º ano) e Instrumentalização para o ensino de Matemática II (3º ano). PF9 explicou que quando o Projeto Político Pedagógico do seu curso foi aprovado, em 2009, houve o entendimento de

(C3U2): [...] não ter uma disciplina específica para a Resolução de Problemas, mas sim que os professores trabalhassem a Resolução de Problemas nas suas disciplinas (PF9).

Explicou que foi um desafio muito grande, pois a orientação existe, mas nem sempre os professores, principalmente os que trabalham com conteúdos específicos da Matemática, sentem-se confortáveis para conduzirem suas aulas numa perspectiva diferenciada de ensino. Complementou informando que o curso está em

processo de reestruturação e que a nova proposta conta tanto com uma disciplina de Resolução de Problemas, como de Modelagem Matemática.

A sua perspectiva conceitual é do ensino por meio da Resolução de Problemas, conforme mostram os excertos:

(C1U1): Para mim a resolução de problema, ao contrário de como a maioria trabalha, explicando primeiro o conteúdo para depois resolver problemas, é uma Metodologia que eu utilizo para ensinar os conteúdos matemáticos (PF9).

(C1U2): Eu usava antes o Pólya, mas eu gostei muito do trabalho da professora Onuchic. Então, tenho trabalhado com o material dela. E os resultados são fantásticos (PF9).

No seu entendimento, essa Metodologia de ensino ainda é pouco presente no Ensino Superior, tanto em termos de ensino teórico como de utilização prática por parte dos professores formadores e é essa realidade que o curso vem tentando mudar.

Sobre a Base de Conhecimentos para a docência, os instrumentos de coleta de dados permitiram constatar que ela se constitui basicamente pautada nos conhecimentos das Categorias C3 e C4. Sobre as categorias C1 e C2, houve uma menor incidência de apontamentos sobre os conhecimentos que as compõem.

Em relação a C4, o PF9 demonstrou Conhecimento sobre a Comunidade Universitária (C4U3). Disse que percebe que têm professores no seu curso que são abertos a uma possível mudança em relação à maneira de trabalhar os conteúdos matemáticos numa perspectiva diferenciada. Ainda assim, alguns se mantêm imutáveis na forma de ensinar a Matemática na formação inicial e segundo ele,

(C4U3): Esses professores estão há 20 anos trabalhando da mesma maneira, apresentando o conteúdo e cobrando a resolução de listas de exercícios e, também, sendo professores das disciplinas com maior índice de reprovação dos licenciandos (PF10).

Diante desta realidade, ele revelou já ter levantado alguns questionamentos do tipo: “Será que nesses casos são realmente os licenciandos que não estudam direito? Ou o elevado número de reprovações seria consequência da forma como o professor está trabalhando os conteúdos?” (PF9).

Declarou também que o professor, quando assume uma sala de aula, normalmente desenvolve suas práticas espelhando-se nas vivências que teve enquanto aluno, por isso considera que na formação inicial,

(C4U3): É importante que os professores formadores utilizem as metodologias de ensino que são recomendadas pela Educação Matemática para o ensino dos seus conteúdos, para que elas não permaneçam somente no campo da teoria, mas que sejam trabalhadas na prática e seguidas como exemplo (PF9).

Ainda nesse aspecto, levantou uma importante consideração, que também demonstra o seu conhecimento sobre a Comunidade Universitária (C4U3) e o contexto escolar, que diz respeito ao domínio de conhecimentos do matemático e do educador matemático:

(C4U3): Eu acho que tanto os professores das disciplinas didáticas e pedagógicas, como também aqueles que são responsáveis por disciplina específica de matemática, têm que ter consciência de que como nosso trabalho é no curso de licenciatura, em que o objetivo é formar professores para educação básica, eles precisam saber que a disciplina dele de Cálculo, de Álgebra, de Análise, tem que ter como foco, como objetivo, a formação do professor que vai atuar na educação básica. Então, a maneira como ele trabalha o Cálculo lá na engenharia e a maneira como ele trabalha o Cálculo na licenciatura tem que ser diferente. Alguns até falam assim: “eu até entendo isso que você diz, só que eu não sei como fazer isso”, a gente ainda escuta muito disso. Por outro lado, os professores que são específicos da área da educação, como é para a Educação Básica em Matemática, eles também tem que ter consciência que ele vai trabalhar com o ensino da Educação Matemática, mas ele não pode esquecer que a gente está formando o professor de Matemática, que vai dar aula de Matemática. Então, ele tem também que saber matemática. Então esse trabalho é um trabalho que eu sinto que a gente está fazendo (PF9).

Nessa perspectiva o PF9 demonstrou que seu objetivo em relação ao ensino da Metodologia da Resolução de Problemas é de apresentá-la aos licenciandos por meio da sua utilização prática. Sendo assim, ele descreveu como normalmente conduz as suas aulas e possibilitou a identificação dos seus conhecimentos em relação às categorias C3SC1, C3U1, C3U2 e C3U3, os quais se inter-relacionam com os seus conhecimentos da C4.

Seu principal propósito em relação ao ensino da Metodologia da Resolução de Problemas é de que os licenciandos

(C3SC1): Consigam trabalhar bem a metodologia, para enfrentar as dificuldades lá da Educação Básica. Eu entendo que a forma como o

professor trabalha a matemática consegue ou cativar e fazer os alunos ficarem apaixonados por ela ou fazê-los detestá-la; e tanto a modelagem como a Resolução de Problemas conseguem cativar os alunos. O nosso objetivo aqui na formação dos futuros professores, é que realmente eles adquiram capacidade para poder trabalhar com essas metodologias (PF9).

Porém, em sua opinião, é comum acontecer na formação inicial dos professores das disciplinas que têm por objetivo a apresentação teórica das Metodologias de ensino na perspectiva da Educação Matemática apresentarem-nas de uma maneira muito superficial aos licenciandos, como mostra o excerto:

(C4U3; C3U1): Eles falam um pouco de modelagem e de resolução de problema, na verdade os nossos alunos tomam conhecimento dessas metodologias, mas eles não adquirem segurança (PF9).

O PF9 comentou sobre uma pesquisa que desenvolveu, na qual constatou que os professores da Educação Básica, muitos formados no curso em que ele atua, não utilizavam em suas práticas as metodologias de ensino que estudaram na graduação e que suas práticas aconteciam basicamente segundo a metodologia tradicional de ensino, as quais tinham normalmente como referência os livros didáticos disponibilizados pela escola.

O PF9 salientou que fatores como salas de aula lotadas ou professores com excesso de aulas contribuem para essa realidade, mas o principal motivo que ele identificou foi a falta de segurança dos professores para trabalharem com metodologias de ensino diferenciadas no contexto da sala de aula.

Ainda, chamou a atenção para a formação continuada de professores como forma de melhorar o ensino. Ele considera que o tempo da formação inicial é muito curto para se trabalhar com profundidade todos os conteúdos que são importantes para o professor, por isso a relevância da formação continuada.

Ainda em relação à categoria C3, ele explicou sobre suas estratégias de ensino (C3U3), nas quais ficou evidente também o seu propósito ao ensinar (C3SC1) e suas considerações em relação à compreensão dos licenciandos (C3U1).

Relatou que, por se basear na concepção da professora Onuchic, ele normalmente costuma seguir em sala de aula com os passos que ela propõe, com a finalidade de que os licenciandos compreendam na prática os resultados do ensino nessa perspectiva. Além disso, ele também faz uso de *softwares*, como por exemplo, o Geogebra, trabalhando com ele na perspectiva da Metodologia da Resolução de

Problemas, e costuma fazer gravações do conteúdo em vídeo a fim de otimizar o tempo em sala (C2U2).

Sua opinião é de que trabalhar com a Metodologia da Resolução de Problemas exige uma mudança considerável na forma de entender os princípios da Matemática, afinal considera que

(C3U2) [...] não dá para você tentar fazer algo novo fazendo do jeito velho, ou seja, querer ensinar de acordo com a Metodologia da Resolução de Problemas e querer continuar seguindo um currículo linear e engessado (PF9).

(C3SC1) Você quer trabalhar com resolução de problema? Então você tem que realmente se engajar nisso. Não dá para pensar assim: “esse mês nós vamos ter aulas diferentes. Vamos trabalhar com Resolução de Problema”. Não funciona desta forma. Eu cheguei a uma conclusão, a qual eu também discuto na minha tese, que o professor ele precisa mudar o estilo de pensamento e isso leva tempo (PF9).

Ele também disse que sente a resistência dos licenciandos, pois muitos apresentam aquela ideia de que o professor tem o domínio dos conteúdos e a responsabilidade de transmiti-los; e eles têm o papel de receber esse conteúdo. Isto é, eles não têm a ideia de coparticipação no processo de aprendizagem (C4SC1).

Isso decorre, em sua opinião, do fato de que eles vêm de uma vida toda escolar em que o objetivo é vencer a maior quantidade possível de conteúdos, inclusive quando ingressam na universidade continua sendo assim. Então, quando um professor se propõe a trabalhar de uma maneira diferenciada, eles estranham. O excerto confirma:

(C4SC1): Os alunos estão muito acostumados a seguirem modelos de como fazer. Muitos consideram que quanto mais treino tiver, melhor vai estar em Matemática e mais vai conhecer sobre o assunto. Eu falo isso enquanto acadêmico que fui, que é o que realmente acontece. É algo que se perpetua na escola, no ensino fundamental e ensino médio e continua na academia. E, realmente, para quebrar isso na cabeça da gente é muito difícil. Eu me incluo, pois na época em que eu estava na graduação eu tinha essa forma de pensar, essa resistência. Só que a partir do momento que a gente internaliza que o diferente é o que se torna significativo, o diferente entre aspas, o que foge do tradicional é o que se torna significativo, as coisas passam a ter outro sentido, a matemática passa a fazer sentido (PF9).

No seu discurso, o PF9 falou sobre sua forma de avaliar os licenciandos, e demonstrou o conhecimento que se enquadra na C2. Seu relato é de que considera o que os licenciandos compreenderam dos vídeos que ele sugere, a partir das

respostas que eles fornecem às questões solicitadas. Além disso, deixou claro que avalia também o aprendizado do conhecimento matemático que é trabalhado na referida perspectiva:

(C2U4): Essa é uma avaliação que eu faço. Depois eu avalio também o que eles resolveram comigo em sala, normalmente eu apresento e avalio uns três bons problemas. Agora eu estou pedindo também que ele elabore problema, e olha que surgem problemas muito bons. E, também, faço uma avaliação do trabalho deles em grupo e outra que se caracteriza mesmo como uma prova no final do semestre (PF9).

E explicou o porquê opta também por fazer uma prova escrita e individual:

(C2U4; C3U1): Eu percebi que no trabalho em grupo, tem aqueles alunos que você não consegue acompanhar. Só a avaliação nos grupos, eu percebo que se eu dou uma nota para o grupo, em um grupo de 4 alunos, às vezes são dois que realmente tiveram um trabalho mais intenso, e tem aqueles dois que vão na onda. E somente quando você fala assim: 'olha pessoal, sobre esse assunto nós vamos fazer uma avaliação semana que vem', é que daí esses outros dois se espertam para estudar (PF9).

Embora utilize várias formas de avaliação, ele declarou que este assunto ainda é um dilema para ele e que não tem plena convicção sobre a melhor forma de avaliar seus alunos, mas como precisa converter o aprendizado em números, considera que a forma como faz atualmente tem sido a mais adequada para quantificar o aprendizado referente à Metodologia da Resolução de Problemas.

4.2.10 Professor formador 10

O Professor Formador 10 (PF10) é licenciado em Matemática (2004). Coursou Especialização (*lato sensu*) em Docência no Ensino Superior (2006), é mestre em Educação (2007) e doutor em Educação Científica e Tecnológica (2012).

Ele declarou que sempre teve a intensão de trabalhar com pessoas e considera que a formação acadêmica nunca se dá num vazio, que “às vezes a formação acontece por acidente, mas nunca no vazio” (PF10), e que também sempre teve afinidade com as ciências exatas, com as disciplinas e conteúdos mais “duros” destas áreas, como a Química, a Física e a Matemática, por isso escolheu cursar Licenciatura em Matemática.

Enquanto acadêmico, disse ter encontrado o seu caminho somente a partir do 3º ano da graduação, por influência de um professor que trabalhava com

Modelagem Matemática. Antes disso, relatou ser resistente em relação às metodologias de ensino dos professores das disciplinas que abordavam os conhecimentos matemáticos específicos, como explica no excerto:

Eu ficava incomodado. Como eu tinha certa facilidade, eu ia concluindo as disciplinas, mas um pouco desanimado com a questão da ação docente, da participação em sala de aula, do trato com os alunos, porque eu não via muito sentido. Não em todas, mas em algumas daquelas abordagens, eu não as achava adequadas porque elas não priorizavam o diálogo, não priorizavam a pessoa com quem estavam trabalhando. [...] A partir do terceiro ano eu comecei atribuir sentido, foi quando eu comecei os estágios e conheci o professor com quem tive a disciplina de Modelagem, e especificamente no último ano de licenciatura eu tive oportunidade de desenvolver projeto de iniciação científica. No terceiro e quarto ano eu tive disciplinas como a Modelagem, Resolução de Problemas e conheci algumas outras disciplinas mais do campo da Educação Matemática e aí acabei tendo afinidade com elas. Eu diria que a minha trajetória acadêmica da formação Inicial se modificou aí, que aí eu consegui atribuir um sentido que me mantivesse no curso (PF10).

Seu contato com o contexto escolar se deu exclusivamente por meio de participação em projetos de pesquisas desenvolvidos na iniciação científica, diz ele que essa foi uma fase em que teve que estudar muito e foi na qual teve contato com o referencial teórico que veio a servir de base para seus estudos posteriores.

No ano de 2009 foi aprovado em concurso público e em 2010 iniciou suas atividades na Universidade como professor efetivo. No início da sua carreira trabalhou mais na docência em disciplinas de conteúdos específicos da Matemática, depois de um tempo ficou com aquelas da área da Educação, como Estrutura e Funcionamento da Educação Básica e Estágio Curricular e agora ministra somente disciplinas da área da Educação Matemática.

A Metodologia da Resolução de Problemas no curso de graduação em que atua é inserida como um conteúdo na disciplina de Resolução de Problemas e Modelagem Matemática, do 3º ano. Ele contou que no início essa disciplina tinha por o objetivo apresentar

(C3U2): [...] métodos e técnicas de resolução de problemas matemáticos e métodos e técnicas de modelagem, focada mais, vamos dizer assim, no campo da matemática aplicada, ela era uma disciplina ministrada por outro professor, cuja formação era no campo da Matemática, vamos dizer assim, mais aplicada (PF10).

O PF10 explicou que quando começou a trabalhar com essa disciplina, no primeiro ano ele a conduziu de uma forma mista, utilizando

(C1U2; C3U3): [...] problemas do Ensino Superior para trabalhar com os alunos, e é claro fazia uma discussão não muito acentuada em Educação Matemática sobre a questão da Resolução de Problemas e os alunos trabalhavam desta forma. Mas na minha formação eu nunca fui de dar aula teórica, de falar sobre. Eu abordava a Resolução do Problema a partir dos problemas, escolhia um conjunto de problemas e trabalhava com os alunos. Muitas vezes eu escrevia aqueles passos do Pólya, num enunciado, apresentava o problema para os alunos, e eu ia fazendo as discussões com eles de maneira que eu pudesse resolver os problemas e identificar quais eram os processos que eles fizeram, quais eram as heurísticas que eles utilizaram, mais ou menos como se diz na teoria (PF10).

Com muita riqueza de detalhes, falou sobre como procede atualmente no ensino do tema em questão:

(C1U2; C3U3; C3U1; C1U3): Eu escolho alguns eixos centrais daquela discussão histórica sobre Resolução de Problemas, pensando na proposta inicial do Pólya, como é que ela vem se configurando e eu escolho um conjunto de problemas que considero adequados à questão metodológica e apresento para os alunos e eles resolvem. Depois eu faço discussões para saber qual foi a percepção deles, se eles acham aquele problema relevante, enfim discussões ligadas à teoria. Também tenho trazido textos que discutem a natureza do problema. Algumas vezes eu trago os próprios problemas que estão nos textos para os alunos resolverem segundo o que os autores orientam e depois que eu faço o meu trabalho como professor, oriento, ajudo a resolver, questiono, eu faço a devolutiva e eles discutem entre eles e vão para o quadro resolver aqueles problemas. Depois que eles fazem isso eu apresento o texto, e nós vemos as características que os autores falam, se elas emergiram no trabalho que eles (os licenciandos) fizeram. Então eu fazendo um link metodológico com a ação dos alunos na própria Resolução de Problemas, e isso com diferentes abordagens. Desde o Pólya que é mais restrito com os quatro passos, até as discussões que têm sido feitas pela Onuchic, pelo grupo dela enquanto Resolução de Problemas como ensino de Matemática por meio da Resolução de Problema. E nesse meio tempo, eu venho trazendo outros autores que também discutem a Resolução de Problemas e articulo às tecnologias, enfim. Mas toda a minha aula, eu diria que nos últimos 5 anos eu nunca comecei uma aula falando sobre Resolução de Problemas, eu parto daquilo que os alunos sabem, das ideias que eles têm sobre o que é um bom problema (PF10).

(C3U1; C3U3, C1U1) No último ano eu apresentei para os alunos a ementa, falei um pouco e pedi para eles escreverem um pequeno texto do que eles consideravam ou sabiam sobre Resolução de Problemas. No primeiro dia eles fizeram isso e no final da aula eu dei uma tarefa: 'olha agora vocês vão para a casa e escolhem um problema que vocês acham adequado para trabalhar nas aulas de matemática'. E os alunos trouxeram os problemas e esse foi o ponto pé para trabalharmos sobre as características dos problemas, porque que aquele problema pode ou não ser utilizado. E aí a gente percebe que a maioria do que é considerado como problema, na realidade não utiliza a Resolução para aprendizagem da Matemática. E todas as aulas são feitas assim com esse conjunto, vamos dizer de bibliografias e das teorias dos principais autores. Porque eu acredito no seguinte, eu não aprendi Resolução de Problemas ouvindo o problema, porque você pode falar sobre, ou ensinar com, e a diferença é muito grande,

para não usar uma classificação dos autores, vamos dizer o seguinte, você pode ensinar sobre e pode ensinar a resolver problemas, ou você ainda pode ensinar por meio da resolução de problemas. Mas aqui ela vai um pouco além, porque eu tento ensinar, eu penso que eu consigo ensinar sobre, por meio dela. Então eu a uso para ensinar sobre. Digamos que eu faço um retorno ao sobre a partir da ideia que eles têm (PF10).

Nestes dois excertos nota-se uma perspectiva conceitual diferenciada daquelas que vinham sendo identificadas nas análises anteriores, visto que o seu foco é no ensino teórico por meio da sua utilização prática.

Nos excertos seguintes pode-se compreender melhor a sua forma de conceber e de ensiná-la:

(C1U3): Ela tem uma história no campo da educação matemática, ela tem contribuições sim a oferecer, mas ela não é uma metodologia, ela não dá conta de tudo, assim como a modelagem, como a investigação também não dá. Ela é importante porque mostra resultados do esforço que o movimento educação matemática fez (PF10).

(C3SC1): As discussões em torno dela normalmente estão muito centradas em resolver problemas, só que a questão é mais ampla do que isso. Então, você precisa mostrar a ideia dos limites daquilo que Resolução de Problemas pode fazer. Então ela só é importante ser ensinada, se for ensinado que ela só vai funcionar dentro de um paradigma mais amplo. Porque uma coisa é ter importância em relação ao que está posto. Mas em relação ao que está posto não me parece muito mais possível do que isso. Agora se você pensar na relação com aquilo que não está posto e que a gente almeja enquanto Educação Matemática, que seria a inserção de outras metodologias, outras estratégias, aí você precisa relativizar a importância da Resolução de Problemas, porque ela não é a última palavra. Ela é uma entre outras (PF10).

(C1U3): [...] a resolução para mim, metodologicamente, é mais um modo de ensinar matemática. O qual leva em consideração aspectos que são matemáticos, mas também os aspectos cognitivos dos alunos. Que leva em consideração, vamos dizer assim, um enunciado que o aluno tenha condições de compreender e que tenha condições de avançar um pouco por conta própria, mas que em algum momento solicite a minha atuação como professor para que eu possa ensinar algo novo a esse aluno (PF10).

(C1U1): [...] Para isso considero como um bom problema do ponto de vista escolar, aquele que mobiliza os conhecimentos antigos dos alunos e faz com que eles trabalhem de modo, vamos dizer assim, engajado com aquele problema, mas que esse problema conduza a aprendizagem de um conceito matemático novo, de uma ideia de matemática que não foi abordada por mim enquanto professor e que seja algo que seja assim importante para a sua vida prática (PF10).

(C1U1): [...]é uma coisa muito mais ampla do que simplesmente chegar lá e falar: 'olha agora para resolver um problema você precisa entender o enunciado, você precisa desenvolver uma estratégia como faz o Pólya, depois precisa fazer a validação, mas antes precisa seguir o plano'. Não me parece que isso possa trazer contribuição metodológica suficiente (PF10).

(C3U1): Os alunos de um modo geral ficam muito desconcertados com a abordagem, porque eles não estão acostumados, eles a princípio eles não veem os meus objetivos claramente no início, eles não sabem direito o que tá acontecendo (PF10).

Nesses excertos identifica-se a sua perspectiva conceitual sobre a Metodologia em questão neste estudo e também os conhecimentos que constituem a sua base para a docência, a qual constitui-se pautada nos Conhecimentos do Tema (C1) e no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (C3).

Durante toda a sua entrevista ele apresentou nuances do Conhecimento do Contexto escolar imbricado em praticamente todos os seus conhecimentos. Além disso, demonstrou alguns aspectos de conhecimentos das Categorias C2 e C4. E em vários momentos estabeleceu relações entre conhecimentos dentro de uma categoria e entre os conhecimentos de categorias distintas.

Sobre a Categoria C2, mais especificamente a C2U4, o PF10 deixou evidente o domínio em relação ao Conhecimento da Avaliação, contou que não tem o costume de trabalhar com avaliações escritas e que prefere fazer avaliações contínuas de seus alunos, visto que considera que,

(C2U4; C3U1): [...] na medida que eles vão produzindo vão também produzindo compreensões, as quais eles vão explicitando para mim, explicando sobre o que eles pensam sobre Resolução de Problemas. A nossa disciplina aqui também tem prática como componente curricular e os alunos acabam tendo que apresentar um conjunto de problemas que eles poderiam desenvolver, por exemplo, no estágio curricular em uma determinada turma e isso também é avaliado, de certa maneira eu consigo avaliar o que eles aprenderam sobre (PF10).

Nota-se aí a nítida influência de uma categoria de conhecimentos sobre a outra, pois o Conhecimento da avaliação (C2U4) do PF10 se constitui a partir da sua consideração em relação ao Conhecimento sobre a Compreensão dos Licenciandos (C3U1) e também da Concepção dos Propósitos para o Ensino do Conteúdo.

(C3SC1; C3U1; C4SC1): A Resolução de Problemas deve ser utilizada para ensinar matemática, só que os alunos têm muito arraigada a ideia de que a Resolução de Problemas não é para essa finalidade, mas sim para ver o que se sabe de matemática, e o problema é usado na avaliação, num exame, para ver se o aluno deu conta de aprender aquelas técnicas e aqueles conteúdos matemáticos e isso é um tanto difícil de trabalhar com os alunos, e muitos deles são resistentes (PF10).

O PF10 complementa afirmando que o acadêmico precisa compreender essa ideia de que é possível ensinar e aprender matemática por meio da Resolução de Problemas, pois utilizá-la para avaliar o que os alunos sabem já é corriqueiro.

(C3SC1, C4U3): [...] então, eu tenho o papel de mostrar para os alunos que essa forma corriqueira existe, que é hegemônica, mas que ela não funciona. Porque se funcionasse, os alunos saberiam matemática na escola, porque a escola está cheia desses probleminhas, a universidade está cheia também, você tem problema toda hora, mas os alunos não sabem, não sabem resolver problemas, não sabem pensar fora, vamos dizer, do algoritmo, eles não desenvolvem a criatividade, mas não é possível desenvolver isso de maneira muito acentuada se não for dada a oportunidade para eles (PF10).

O PF10, assim como os demais professores formadores até aqui apresentados, demonstrou que considera no ensino da Metodologia da Resolução de Problemas também as questões do contexto escolar, o excerto demonstra muito bem isso. Esse conhecimento relaciona-se à Concepção dos Propósitos para Ensinar um Conteúdo Específico (C3SC1) e ao Conhecimento das Estratégias Instrucionais (C3U3). Nota-se isso ainda quando ele explica:

Como os licenciandos vão atuar na Educação Básica, eu foco em problemas, em tarefas do ensino fundamental e médio. Eu chamo de tarefas para dizer que é uma coisa mais abrangente, na qual eu proponho para eles o problema junto com a reflexão que o acompanha, isso tudo com foco mais no ensino fundamental e médio (PF10).

Ele afirma que consegue perceber no decorrer da disciplina, as modificações na forma de os alunos pensarem o ensino da Matemática, as quais ele atribui também ao fato de que sua disciplina acontece simultaneamente às atividades de estágio curricular; e as reflexões vão acontecendo de maneira articulada com as demais atividades propostas pelo curso.

Apesar disso, o PF10 tece uma extensa crítica à forma como a Metodologia da Resolução de Problemas se constitui como campo de estudo e como se insere na formação inicial de professores. Ele apontou para o que considera de “fragilidade da comunidade de pesquisadores da área da Educação Matemática que se dedica à Metodologia”. Sua opinião é de que as questões que envolvem os aspectos formativos da Metodologia da Resolução de Problemas são muito amplas, consequência de ser uma proposta muito antiga, inclusive com movimentos

internacionais em prol da sua adoção como padrão curricular e, mesmo assim, não conseguiu se estabelecer como se idealiza.

(C1U1; C1U3; C3U2; C4U3): A questão é de certa maneira, paradigmática. Porque a resolução de problemas, ela é estudada do modo como a gente vê apenas pelos educadores matemáticos. Então não é nem razoável imaginar que isso vai chegar numa licenciatura onde não se tem educador matemático. Em outras palavras ela acaba sendo mais uma entre tantas abordagens metodológicas enunciadas numa disciplina, como um tópico em uma disciplina. No nosso caso aqui ela está em uma disciplina e não é razoável pensar que vai ser trabalhada numa outra perspectiva dentro do curso. Quando ela é feita, ela é feita sob aquela perspectiva, eu diria assim, mais imediata do matemático, que era a perspectiva que o Pólya mais ou menos começou, que era de ensinar técnicas de resolução de problemas. Então, eu avalio o seguinte: uma disciplina como a nossa, quase que não dá conta de uma boa Resolução de Problema. O que daria seria um projeto político pedagógico num paradigma diferente, não adianta ter resolução de problemas sendo desenvolvida de modo isolado. Mas eu também acho que ela também não vai resolver todos os problemas da escola. Ela é mais uma forma de ensinar Matemática, é importante, relevante, mas ela é mais uma. A Resolução de Problemas seria muito mais significativa se ela tivesse num projeto, talvez como um eixo, uma parte desse projeto e tivesse diluída de modo adequado nas demais disciplinas, disciplinas de Cálculo Diferencial Integral, de Álgebra, mas isso não acontece. E não acontece porque quem estuda essas questões são os educadores matemáticos, não são os matemáticos que estudam isso. Mas afinal quem pesquisa resolução de problemas? Quem dá conta dessa comunidade?! Quem ensina isso? Quais são os últimos textos além dos textos da Professora Onuchic que efetivamente dão uma direção neste assunto? Nós não temos experiências formativas para além dos grupos de pesquisa. Então, se você pensar: existe um grupo no campo das licenciaturas, de professores que não são educadores matemáticos, ou até que são educadores matemáticos que estudam a resolução de problemas nas Instituições? Não existe! Pelo menos eu não conheço. Se existir, são casos isolados, como existe, por exemplo, no âmbito da modelagem matemática. Então, para que isso entre na licenciatura, precisa de um projeto muito mais abrangente, precisa de pessoas convergentes. Eu considero que a dimensão paradigmática da atuação na licenciatura não tem convergência com isso, a comunidade de educadores matemáticos que investiga a resolução de problemas não tem força suficiente, nem o quantitativo de pesquisadores suficientes para disseminar isso ao ponto que se pretende. E aqui eu faço uma crítica acadêmica: é frágil a teorização sobre resolução de problemas! Apesar de que tem muitas coisas que eu acredito que são relevantes e que eu trabalho com os alunos, que eu considero que podem funcionar, ela é uma teorização relativamente frágil, talvez por conta desse problema da comunidade pequena, ela acaba sendo pouco discutida. Nós precisamos de mais pesquisadores, a resolução de problemas tem que achar o seu lugar e, sem querer, vamos dizer assim, se espriar para outros cantos que não lhe competem (PF10).

Demonstrando um conhecimento pertencente à Categoria C2, o PF10 chamou ainda a atenção para o conhecimento que o professor universitário precisa ter em relação a como acontece cognitivamente a aprendizagem dos licenciandos (C2U1).

(C2U1) Eu diria que mais que saber sobre, é saber fazer com. E mais do que isso ainda, o professor para saber ensinar os licenciandos, ele precisa ter um conhecimento mais amplo sobre aprendizagem de alunos do ensino superior. Na especialização que eu fiz eu aprendi muitas coisas interessantes sobre técnicas de aprendizagem da docência no Ensino Superior e não só técnicas, mas também sobre teorias que podem ajudar o professor nesse aspecto. Muitas vezes nós acabamos fazendo as coisas que estão mais na cabeça e isso me parece impróprio (PF10).

(C2U1) [...] os licenciandos são muito diferentes um dos outros e eles aprendem em momentos distintos. Levar em consideração o tempo de aprendizagem do aluno, que é um conceito também importante, é algo que eu sempre tenho feito (PF10).

Além disso, teceu comentários também sobre a afinidade do professor formador com os conteúdos que está se propondo a trabalhar, sobre o desenvolvimento do senso de coerência quando ensina a docência aos licenciandos, e sobre a de como as experiências vividas pelos professores enquanto alunos podem influenciá-los em sua docência.

4.2.11 Professor formador 11

A professora formadora 11 (PF11) é licenciada em Ciências e em Matemática, é mestra em Educação (1997) e doutoranda também em Educação.

Ela revelou que sempre quis ser professora de Matemática e na graduação se identificou muito com as disciplinas pedagógicas. No ano em que concluiu o mestrado veio a oportunidade para trabalhar com a formação de professores, foi quando ingressou como docente no Ensino Superior. Contou já ter lecionado em outros cursos de graduação, como a Pedagogia, por exemplo, mas que atualmente seu trabalho é voltado somente para a Licenciatura em Matemática.

Na grade curricular do curso em que ela atua, a Metodologia da Resolução de Problemas apresenta-se unicamente como uma disciplina que recebe o nome de Ensino de Matemática através da Resolução e Problemas, caracterizada como uma disciplina de diversificação ou aprofundamento (4ª ano). Todavia, a PF11 explicou que esta disciplina não vem sendo ofertada, pois não é obrigatória na grade curricular, e por não ter público interessado acaba não sendo ministrada (C3U2).

Ela esclareceu que a Metodologia da Resolução de Problemas fica a critério dos professores que julguem importante abordá-la e salientou que costuma inseri-la

na disciplina de Estágio Curricular, tanto é que sua contribuição nesta pesquisa foi revelando aspectos da sua docência nesta disciplina.

Sobre aquela disciplina que seria específica para abordar a Metodologia da Resolução de Problemas, a PF11 esclareceu que,

(C3U2; C4U3): É uma disciplina optativa e depende da demanda. E a questão é que nenhum professor assumiu de fato a disciplina. Penso que isso tenha relação com o enfoque do nosso curso. Então, precisaria verificar qual é o rumo que o curso está tomando, o que o curso está pensando. O que está sendo feito agora com a reformulação que já está tramitando (PF11).

Quando questionada sobre sua opinião sobre uma disciplina dedicada especificamente ao ensino dessa Metodologia na formação inicial, ela disse:

(C3U2): [...] eu tenho uma tendência de achar que não há necessidade de ter a disciplina. Pelo contrário, ela pode estar permeando as disciplinas, como ela vem acontecendo na grande maioria dos cursos, mas que seja um tópico, uma questão, um tema bem explorado. Eu penso que se nós professores das disciplinas mais pedagógicas começássemos a explorar melhor essas ideias e mostrar o que é a Resolução do Problema propriamente dito, no que ela pretende chegar, eu acredito que nós teríamos bons resultados. Eu posso ter a disciplina, e nem por isso garantir nada, ela está lá, ela chama atenção no papel, mas ela não está funcionando na prática. Então a maneira como ela está colocada nos cursos eu penso que não está ruim, o problema é como ela é trabalhada. (PF11).

(C3U2): Então, o curso tem que ter em mente o que ele quer. Porque se o curso tiver em mente como que ele quer, ele muda também, mesmo nas disciplinas duras, ele muda sua postura na forma de trabalhar com o aluno. Ainda existe muito isso em tudo, não estou falando só aqui, não estou falando em nenhum professor em específico, mas ainda existe muito aquela coisa da aula acabar sendo para o quadro e não para o aluno. Ai que a resolução de problemas entra, então ela é atitude, eu acho que ela vem como uma forma de mudança de atitude na sala de aula. E hoje em dia nós somos desafiados cotidianamente em vários sentidos, então a escola não pode também ficar fora disso. A Resolução de Problemas é um desafio, é um desafio organizado, mas é um desafio (PF11).

Entende-se que sua concepção é de que a abordagem dos temas ou dos conteúdos na formação inicial está atrelada primeiramente a um ideal maior, que é o ideal do curso, no qual a sua abordagem (ou não) depende do enfoque que o curso dá à formação inicial dos professores. E paralelo a isso, depende também da perspectiva do professor formador que está à frente das disciplinas, se ele julgar ser necessário para a formação do professor ele vai abordar o tema, ou trabalhar com ele independente de ser um conteúdo de ementa.

Durante a entrevista foi possível identificar que a sua percepção conceitual é do ensino sobre a Resolução de Problemas, como mostra o excerto:

(C1U3): A metodologia da resolução de problemas vai muito nessa formação enquanto pessoa, na forma de pensar, na forma de agir, na forma de conviver. Porque a aplicação do algoritmo já está evidente, é óbvia. Eu penso que a gente teria que ultrapassar isso, ir além. A minha definição é que ela ajuda você a entender num exemplo assim: sabe aquelas promoções do mercado leve 3 pague 2, é o cidadão chegar no mercado e avaliar aquela promoção, para mim isso é a Metodologia da Resolução de Problema. É ele saber pegar uma estatística de um processo de eleição e saber identificar como ela foi feita. Então eu acho que a definição de problema passa muito por isso, é desenvolver essas potencialidades na pessoa. (PF11).

(C1U2): Então, no momento em que eu percebi a resolução de problemas eu descobri assim, a roda. [...] Quando eu descobri a Arte de resolver problemas e fui lendo mais sobre isso, eu me encantei (PF11).

(C1U2; C3SC1): [...] formular problemas também é uma atividade interessante. Mas é muito difícil! Então eu começo aplicando com eles um pouco do que ela significa. E depois nós partimos para as leituras, eu já trabalhei com o livro A arte de Resolver Problemas, mas cheguei à conclusão que o livro acaba sendo muito difícil, porque o livro já é colocado de uma forma diferenciada, então eu cheguei à conclusão que não ia dar muito certo. Então eu acabo selecionando textos que são mais rápidos e eles conseguem fazer essa leitura de uma forma mais agradável. Eu não gosto de deixar sem essa parte teórica, mas nunca muito no começo, eu sempre trago ela mais para o final. Agora eu vou dizer uma coisa para você, é difícil você explicar o quanto ele tem que tentar ler mais sobre aquilo para ele se sentir mais seguro (PF11).

Sobre os elementos constituintes da sua Base de Conhecimentos para o ensino desse conteúdo, os instrumentos de coleta de dados possibilitaram a constatação de uma base fundamentada nos conhecimentos da Categoria C2 (Conhecimento Pedagógico Geral) e da C3 (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo). Referente a C1 (Conhecimento do Tema) e C4 (Conhecimento do Contexto), foi menor a incidência de falas que evidenciassem os conhecimentos dessas categorias.

Demonstrando um dos conhecimentos da C3, a PF11 descreveu como ela vem sendo abordada no decorrer da formação inicial do curso em que trabalha:

(C3U2): Nós tínhamos as metodologias agrupadas ao estágio, dentre elas a Resolução de Problemas, era desenvolvido dentro da metodologia de ensino. Com o passar do tempo e com as questões legais que foram acontecendo, o estágio passou a ter hoje uma carga horária maior, mas a metodologia sai de cena, pelo menos o título. E nós, eu falo nós porque nós sempre fomos um grupo ali de professores, éramos cinco na matemática, como professores orientadores de estágio, nós até ficamos alegres quando

o estágio foi para 300 horas, agora por último para 400, mas nós percebemos também o seguinte: aquele trabalho com as metodologias, ele foi se perdendo, porque foi dando-se muita ênfase a outras questões práticas também dentro do estágio, e as metodologias foram perdendo um pouco de espaço. Dentro da grade do curso eu sei que existem algumas disciplinas que trabalham com a resolução de problemas, mas não nesse enfoque da metodologia entende? Aí o que acontece hoje em dia, de 2004 até hoje, nós tivemos a criação das disciplinas articuladoras, que vieram para dar esse suporte nas questões práticas, até por conta, como eu disse para você, desses esvaziamentos das metodologias dentro do estágio. E a ideia é que essas disciplinas trabalhem as metodologias (PF11).

Durante a entrevista, a PF11 explicou com bastante clareza seus propósitos na abordagem da Metodologia da Resolução de Problemas:

(C3SC1): Porque eu vejo que o aprendizado da Metodologia da Resolução de Problemas vai trazer para o aluno, para o licenciando, uma perspectiva crítica. Eu penso que ele como aluno não vem com essa habilidade, ele não vem com essa capacidade. Quer dizer, capacidade ele tem, ele não desenvolveu muito a questão de raciocinar diante de diferentes situações. Então, quando se trabalha com a Metodologia da Resolução de Problemas, eu acho que isso vai dar para o licenciando, o futuro professor em sala de aula, uma perspectiva de enfrentar situações diferentes, visualizar o erro de outra forma. Porque passa pela questão do erro também. Porque a metodologia ela vai chegar num resultado, de preferência o resultado correto, mas ela trabalha muito com o erro nesse meio, coisa que o licenciando precisa perceber (PF11).

(C3SC1): Então, eu vejo que a Metodologia da Resolução de Problemas proporciona ao acadêmico uma visão diferente da condução de uma aula (PF11).

E evidenciando seu conhecimento referente à compreensão sobre os licenciandos (C3U1). Ela disse que,

(C3U1): Quando os alunos vêm para o estágio, eles já trazem algumas ideias sobre a questão da Resolução de Problemas. Eles conhecem, afinal de contas é uma metodologia bastante falada, ela é muito, entre aspas, empregada. Mas você percebe ainda algumas dificuldades. Então, eu não sei se fica muito na aplicação, se fica muito ainda no nível só dos quatro passos, mas falta eles conhecerem um pouco mais a metodologia (PF11).

Além disso, explicou como é a sua forma de trabalho utilizando a metodologia, e demonstrou o conhecimento das suas estratégias instrucionais (C3U3), como mostra o excerto:

(C3U3): Geralmente, eu inicio sugerindo para eles a resolução de uma situação-problema e de um problema mais de caráter de aplicação. [...] Eu já aproveito e eles vão para o quadro e entra outras coisas que a gente trabalha também em relação ao estágio e depois eu começo a fazer uma

análise com eles, mais em relação aos procedimentos. E eu tento fazer com que eles percebam, quando que num momento ele utilizou mais estratégias, e quando que ele só aplicou um algoritmo, só aplicou uma fórmula para resolver. Fora isso, outros materiais que a gente usa, porque a resolução de problemas você vai colocando de tal forma que você vai acabar chegando também nos jogos, porque os jogos não deixam de ser uma forma de resolver problemas, só que na maioria das vezes no coletivo, enquanto que a resolução de problemas é mais individual. Mas eu vou encaminhando com eles, a gente vai usando material dourado, vai usando tangran, vai usando recursos que ajudam eles na questão da construção de estratégias (PF11).

(C3U3): Faz tempo que eu não faço isso, mas eu trazia muito para a sala de aula, notícias, revistas, para tentar trabalhar com eles a partir de dados do dia a dia (PF11).

Já em relação à Categoria C2, a PF11 demonstrou conhecimento da avaliação (C2U4) e exemplificou como acontece a avaliação do aprendizado em relação ao estágio curricular:

(C2U4): [...] no caso do estágio a avaliação acaba sendo a própria avaliação da vivência que ele faz. Porque eles dizem assim: 'vou desenvolver a minha aula via resolução de problemas'. Ótimo. Mas aí acontece que ele usa uma situação para iniciar a aula e muitas vezes ele abandona. Ele usa como incentivo, ou como fixação quando ele vai fazer o feedback da aula. Então geralmente eu me sento com ele e avalio de acordo com o momento em que ele utiliza. Se ele utilizou como um instrumento para incentivar, ou como um momento de fixação. Raras as vezes que ele utiliza como um momento de desenvolvimento. Então, para poder avaliar eu procuro tirar sempre o que aconteceu, aproveitar aquilo e colocar para ele: 'olha você conseguiu! Foi muito boa a situação enquanto situação mobilizadora'. Ou, 'legal, fechou a aula muito bem', com relação ao fechamento da aula. Então essa é uma das formas para poder avaliar (PF11).

(C2U4): Quando eu trabalho com eles mais as questões teóricas, em cima da resolução de problemas, eu utilizo, tanto no estágio, como nas outras disciplinas, a prova como um dos instrumentos. Então, aí o que acontece, eu procuro colocar nessa prova questões sobre textos que a gente leu, até para ver a opinião dele (PF11).

(C2U4): E outra coisa também é solicitar que eles avaliem. Então, olha, foi dada tal situação, o aluno fez isso e o professor fez aquilo, mas isso dentro de uma situação problema, então como é que você avalia essa questão. Eu já coloquei situação em que o professor procede rigorosamente como se propõem a Metodologia da Resolução de Problemas, que é fazendo questionamento, e trabalhando a partir do que o aluno traz, para que ele possa falar sobre essa ideia; ou já coloquei situações contrárias, em que o professor interfere tanto, que ele tira totalmente o espaço que o aluno teria para pensar nas estratégias. Também para o licenciando poder compreender essa ideia. E vou te dizer uma coisa: eles têm dificuldades! Eles vêm com dificuldades. Para ele o professor fez tudo certo. Aí quando eu leio com ele, 'nossa! é verdade professora'. Então é essa dificuldade também, que eu não sei se advém do não entendimento da metodologia, ou do não entendimento da leitura. Mas é uma coisa muito subjetiva. No geral, quando você vai observar ele aplicando a metodologia é bem subjetivo. Então, você tem que se sentar com o acadêmico e explicar ponto-a-ponto onde que as questões estavam mais ou menos em evidência (PF11).

A PF11 salientou a preocupação que tem em ouvir seus alunos e respeitar as estratégias deles, o que evidencia o conhecimento que se enquadra na Categoria C2, e que diz respeito ao Conhecimento da Gestão da Sala de Aula (C2U2),

(C2U2): eu procuro sempre cuidar para que eles comecem a falar alguma coisa e eu não os corte, ou eu acabe me precipitando. Um exercício também que eu tenho que fazer quando eu discuto isso com eles é deixar que eles verbalizem, porque o professor tem essa ansiedade, o professor de Matemática geralmente não consegue verbalizar, ele pega o lápis da mão do aluno e mostra como é que é que resolve. Então, essa é a minha maior preocupação, dominar esses meus instintos, porque a tendência é, quando o aluno está falando, quando eu vejo, eu já atropelai, ele ia até chegar naquele raciocínio. Então, no planejamento eu tenho muito essa preocupação. E a outra preocupação é de que eu consiga encontrar a dose certa do respaldo teórico que ele precisa, eles podem odiar, porque já falam que eles detestam ler, e eu com muito jeitinho vou dizer: 'então você está na profissão errada'. Então, é que eu consiga dosar, sabe fazer a dose certa do que ele precisa ler e eu fazer escolhas certas para isso (PF11).

Ainda sobre a C2, comentou a sua percepção quanto às recomendações contidas nos PCNs e nas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, como explica no excerto:

(C2U3) Eu leio os PCNs, as diretrizes e digo 'meu Deus do céu, mas é uma roupa bonita, mas que parece que não serve para quem usa!'. E eu vejo a escola com esse problema, aquela roupa não está servindo para ela, porque ela precisaria de toda uma estrutura, o professor precisaria de todo um amparo em relação a essa aplicação. Então, como o eixo organizador, eu vejo que nós teríamos que repensar quem são esses professores que a gente está formando. [...] Esse é um ponto. A partir daí, você sabe que tem um leque de questões, os professores reconhecem que é uma questão que eles não conseguem desenvolver porque eles têm um número grande de alunos, eles têm uma carga horária de trabalho muito grande, eles não têm condições. E a resolução de problemas exige um planejamento, exige uma organização. Existe a questão das notas, então se você observar, trabalhar com essa metodologia acaba sendo difícil para o professor quantificar o aprendizado. [...] E aí o que acontece quando as dificuldades são muitas? Vem o desânimo. Então acho que o nosso papel aqui é tentar fazer com que ele não desanime e que encontre alternativas, e fazer com que ele tenha consciência também política, no sentido mesmo de políticas públicas, para lutar para mudar, para reverter essas questões [...] Agora pensando no que eu estou falando, como o sistema é complexo, porque ele coloca uma coisa para ser trabalhada, mas ele não dá essas condições (PF11).

Um apontamento bastante relevante da PF11 foi sobre o professor formador da área pedagógica, na formação inicial de Matemática, ter o pleno domínio também do conhecimento matemático específico, ela explica:

(C4U3): O professor da área pedagógica ao trabalhar a Resolução de Problemas tem que ter o domínio de conteúdo. Um dos pontos altos da metodologia da resolução de problemas seria a criação das estratégias, agora essas estratégias, você precisa ter um bom conhecimento do conteúdo para você ver se elas são válidas ou não, e fazer esse contraponto na hora da aula (PF11).

De forma análoga, falou que o contrário também é necessário, ou seja, do professor das disciplinas específicas também terem a preocupação pedagógica. E exemplificou:

(C4U3): Ele é da área específica e tem uma relação muito boa com o conteúdo, mas às vezes peca na relação com o aluno e na interação em sala de aula, [...] na forma de trabalhar com o acadêmico. Os alunos percebem isso, aí vem àquela frase bem tradicional: 'ah o professor é uma sumidade, mas não consegue explicar'. É comum os alunos reconhecerem o conhecimento do professor, mas também é comum identificarem essa dificuldade [...]. No pedagógico isso também acontece, os acadêmicos costumam afirmar que o professor 'fala demais, mas faz de menos' [...]. Então a questão é de o professor tentar fazer essa transposição. Eu penso que existem certos critérios e um complementa o outro. O ideal era que pusesse num liquidificador e saísse uma mistura assim bem legal (PF11).

Assim como na análise das entrevistas dos demais professores formadores, foi possível identificar aqui também, a referência à importância atribuída aos Conhecimentos do Contexto Escolar, do professor formador conhecê-lo e colocar o licenciando em contato com as questões deste contexto. No excerto é possível compreender melhor sua posição em relação a essa questão:

Uma das questões é essa, ele vai para sala de aula, e tem que enfrentar as situações reais. Vamos pegar a Metodologia da Resolução de Problemas no contexto lá da sala de aula, a primeira questão é: como é que eu vou aplicar isso em 50 minutos? Ficar fazendo pergunta para o aluno, o aluno me respondendo, eu não chego a lugar nenhum e ainda no outro dia eu tenho que terminar. Então ele tem que ver se ele tem condições de fazer isso, ele tem que ter um planejamento e uma organização. Geralmente o maior problema é a indisciplina também na sala de aula, ele vai ter que identificar quais são os problemas que normalmente atrapalham a utilização dessa metodologia. E por isso que eu digo que é preciso estudar a metodologia, não é só ir lá e aplicar um dia numa sala como eles acham (PF11).

Para finalizar, PF11 sintetiza o que considera que os professores formadores precisam conhecer para trabalhar com a Metodologia na formação inicial:

(C4SC1): Para o professor formador trabalhar com a Metodologia da Resolução de Problemas a primeira coisa que precisa é conhecer a realidade da sala de aula, ter aplicado essa metodologia em algum momento da sua vida. Porque uma coisa é falar de algo que você conhece,

a outra é falar de algo que você leu. Então é essencial é que ele já tenha passado por essa experiência e percebido os resultados que ela traz em sala de aula [...] E o professor também precisa conhecer um pouco a turma, conhecer seus licenciandos, qual é a origem deles, que linha de trabalho eles seguem; conhecer também como é que eles veem a Matemática, pois é comum o aluno vir com aquela ideia de que a Matemática tem só um caminho [...]. E tem também que ter leituras, conhecer as pesquisas feitas na área, os artigos que estão sendo produzidos [...]. Eu acho que é uma composição, eu penso que é mais ou menos nesse sentido (PF11).

Neste último excerto, é possível notar suas considerações sobre o conhecimento dos contextos como elementos-chaves para o bom desenvolvimento do trabalho do professor. Ou seja, na sua perspectiva é fundamental o professor formador ter o domínio do conhecimento, tanto do contexto escolar como do contexto universitário, principalmente em relação ao conhecimento sobre os licenciandos.

4.3 SÍNTESE INTERPRETATIVA

Tendo em vista o sequenciamento deste capítulo, após a apresentação e discussão dos dados, segue-se nesta seção com a síntese interpretativa, a qual se desenvolveu por meio da triangulação entre o referencial teórico, a perspectiva dos participantes da pesquisa e o nosso olhar investigativo lançado sobre a Base de Conhecimentos para a docência dos professores formadores, em relação ao conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas.

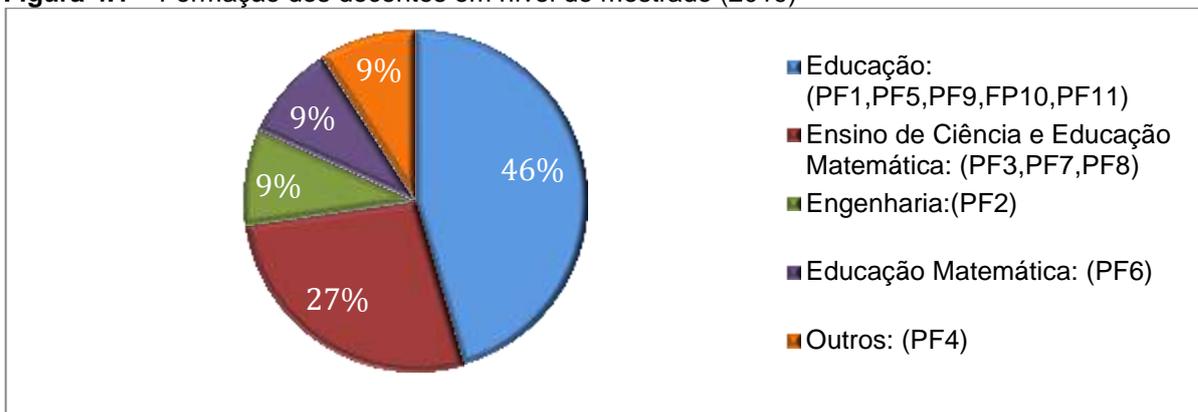
As análises dos dados empíricos dos onze participantes da pesquisa proporcionaram resultados que podem ser considerados relevantes quanto à constituição da Base de Conhecimentos para a docência da referida metodologia. Além disso, permitiram a compreensão sobre como este tema vem sendo abordado na formação inicial de professores de Matemática.

Por concebermos a docência como uma prática que se constitui a partir de conhecimentos basilares, adquiridos por meio de estudos, mas também pelas experiências vivenciadas pelos professores (enquanto alunos nos diversos níveis de ensino por que passaram), foi considerada nesta síntese a pertinência de apresentar a representação em forma de gráfico (Figura 4.1 e 4.2) das áreas de formação dos participantes.

Dos formadores de professores que participaram da pesquisa, todos possuem a mesma formação em termos de graduação, isto é, todos são licenciados

em Matemática. Destes, 82% são pós-graduados em nível de mestrado em áreas voltadas à Educação ou ao Ensino. Apenas 9% em área direcionada à Matemática aplicada; e ainda 9% encontra-se em processo de formação neste nível acadêmico, como mostra a Figura 4.1.

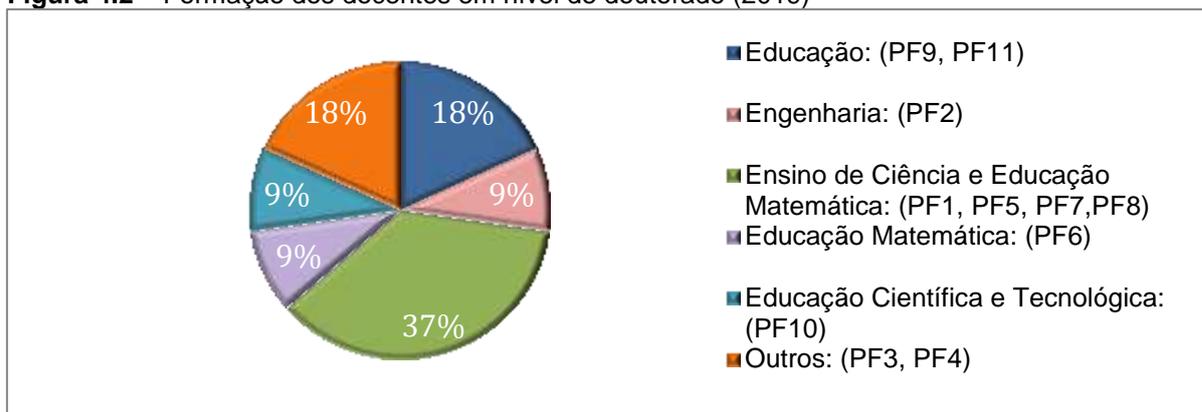
Figura 4.1 – Formação dos docentes em nível de mestrado (2019)



Fonte: A autora.

Em relação à formação em nível de doutorado, nota-se na Figura 4.2 que 73% dos participantes são também doutores em áreas da educação ou do ensino da Matemática, 9% tem a formação em curso voltado à Matemática aplicada, 9% com doutorado em Educação Científica e Tecnológica, e por fim, 18% que até o momento da entrevista não tinham doutorado ou ainda estavam cursando.

Figura 4.2 – Formação dos docentes em nível de doutorado (2019)

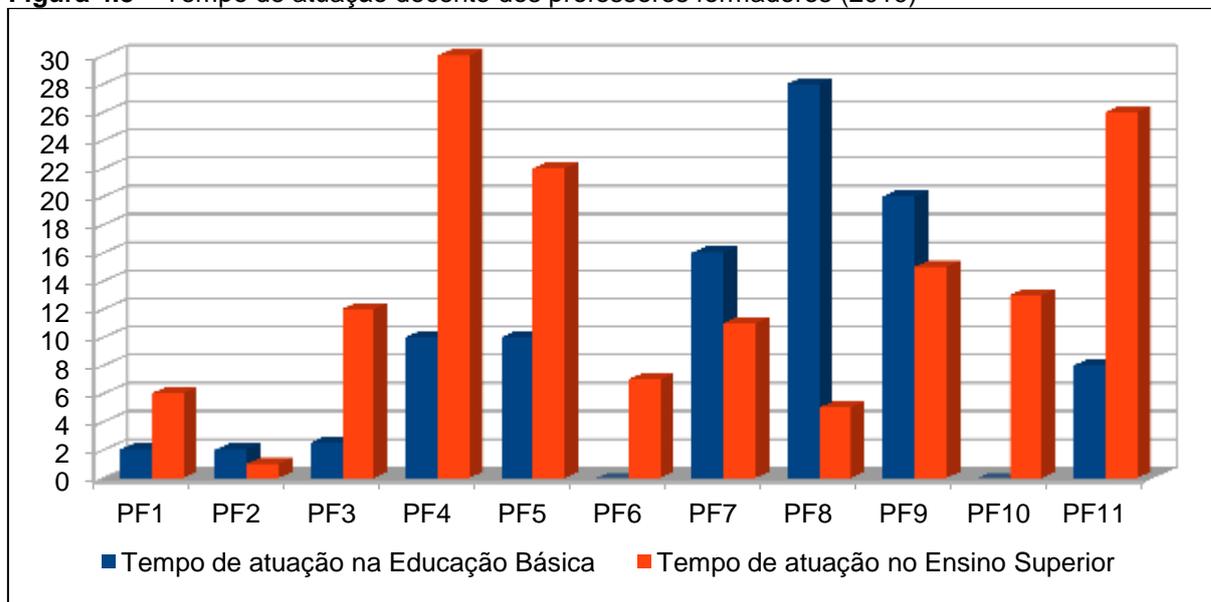


Fonte: A autora.

Além da formação em termos de Pós-Graduação, considera-se relevante evidenciar o tempo de atuação dos participantes como profissionais docentes na

Educação Básica e no Ensino Superior, sendo médias de 9 e 13,5 anos de respectiva docência, como demonstra o gráfico contido na Figura 4.3.

Figura 4.3 – Tempo de atuação docente dos professores formadores (2019)



Fonte: A autora.

Em termos de organização curricular dos cursos pesquisados, o conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas se encontra inserido em disciplinas de cunho didático ou pedagógico, o que corrobora com as proposições de Rodrigues, Silva e Ferreira (2016) quando estes afirmam que nos cursos de Licenciatura em Matemática investigados por eles, a Metodologia da Resolução de Problemas se faz presente, mas não aparece configurada como uma disciplina e sim como uma estratégia metodológica, inserida em outras disciplinas da área da educação.

Referente às formas de abordagem da Resolução de Problemas, a análise dos dados empíricos permitiu a identificação das três vertentes conceituais sendo ensinadas nos cursos de formação inicial considerados nesta pesquisa.

No Quadro 4.3 observa-se que prevalece o ensino por meio da resolução de problemas, uma vez que 72,7% dos participantes da pesquisa ensinam a Metodologia nessa perspectiva conceitual. Todavia, constata-se a não existência de um consenso acadêmico sobre a sua abordagem segundo uma concepção única.

Quadro 4.3 – Perspectiva conceitual dos professores formadores sobre a Metodologia da Resolução de Problemas (2019)

PROFESSOR	Ensino <i>SOBRE</i> Resolução de Problemas	Ensino <i>PARA</i> a Resolução de Problemas	Ensino <i>POR MEIO</i> da Resolução de Problemas
PF1			X
PF2	X	X	
PF3			X
PF4	X		
PF5			X
PF6		X	X
PF7			X
PF8			X
PF9			X
PF10			X
PF11	X		

Fonte: A autora.

Nota-se que a perspectiva conceitual de alguns dos professores formadores diferencia-se da maioria. O primeiro é referente à perspectiva híbrida do PF6, que ora considera o ensino por meio da resolução de problemas e ora o ensino para a resolução de problemas. De forma semelhante, PF2 demonstrou que adota em sua disciplina o conceito de ensino sobre e para a resolução de problemas. Além deste, PF4 e PF11 mantêm a abordagem do ensino sobre a resolução de problemas.

Diferentemente, o PF10 apesar de apresentar indícios da vertente conceitual da Metodologia de ensino por meio da Resolução de Problemas, ele revelou fortemente que em sua prática na formação inicial articula o ensino da Metodologia por meio dela própria, sendo uma abordagem que se difere dos demais quanto ao foco, pois enquanto a maioria dos entrevistados ao abordá-la mantem o foco no ensino da Matemática, o PF10 mantém no ensino da metodologia por meio da sua própria utilização.

Na análise individual dos professores foi possível perceber que embutidos na definição conceitual, apresentavam-se os Conhecimentos do Tema inter-relacionado com os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo, uma vez que à medida que explanavam suas considerações sobre a Metodologia da Resolução de Problemas, ao mesmo tempo descreviam seus propósitos e suas estratégias para

ensiná-la. Dessa forma, pode-se inferir que em cada vertente não diferem somente os Conhecimentos do Tema, mas também as intenções e as formas de abordá-la nas aulas ministradas na Licenciatura em Matemática.

Nesse sentido, os propósitos do PF2, PF4 e PF11 mostraram-se semelhantes entre si, uma vez que os três buscam apresentar aos licenciandos uma forma de trabalhar com a Matemática que aproxima os alunos da Matemática do dia a dia. Similaridade também foi percebida entre PF6 e PF2, isto é, seus propósitos orbitam na resolução de problemas propriamente dito. Essas duas formas conceituais, para Allevato e Onuchic (2004), situam-se no tradicionalismo enciclopédico do processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Analisando as Figuras 4.1, 4.2 e 4.3, nota-se algo em comum entre PF2, PF4, PF6 e PF11: eles não são pós-graduados (mestres ou doutores), ou são em áreas voltadas à Matemática aplicada; alguns não possuem experiência na Educação Básica; e outros são licenciados há praticamente 30 anos, em curso de licenciatura em que o paradigma dominante era o tradicional, com ênfase na formalização matemática durante a formação do licenciando.

Por outro lado, os demais formadores tiveram em sua formação acadêmica (Pós-Graduação) disciplinas da área de Educação e da Educação Matemática, com ênfase na formação do professor de matemática. Além disso, tiveram experiência com a docência na Educação Básica, como descrito nas análises individuais.

Dentre esses professores formadores fica evidente a similaridade sobre os seus propósitos para o ensino da Metodologia, ou seja, ensinar aos licenciandos uma metodologia na qual o foco é o aluno e o aprendizado da Matemática, por meio da utilização de problemas que requeiram o resgate de alguns conhecimentos matemáticos já aprendidos. Os conhecimentos já aprendidos podem ajudar os alunos no desenvolvimento de estratégias de resolução, porém, num determinado momento, faz-se necessário o professor inserir novos conceitos matemáticos, a fim de propiciar que eles consigam chegar à solução da questão proposta.

O ensino, segundo esta perspectiva, é considerado por Allevato e Onuchic (2014) como a alternativa metodológica mais adequada para o professor enfrentar a complexidade da sala de aula nas escolas.

Daí pode-se inferir que a postura, em relação à concepção da Metodologia da Resolução de Problemas, está atrelada à trajetória estudantil e acadêmica do

professor formador, bem como ao paradigma em que se deu a sua formação e também à vivência (ou falta dela) como professores da Educação Básica.

Quadro 4.4 – Incidência de conhecimentos dos professores formadores participantes da pesquisa, por categoria de Análise (2019)

CATEGORIAS		PROFESSORES										
		PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	PF7	PF8	PF9	PF10	PF11
C1	C1U1	■		■		■	■		■	■	■	
	C1U2	■		■		■		■	■	■	■	■
	C1U3	■	■		■	■	■				■	■
C2	C2U1				■						■	
	C2U2	■	■	■	■		■		■			■
	C2U3				■							■
	C2U4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C3	C3SC1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	C3U1	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■
	C3U2	■			■	■	■	■	■	■	■	■
	C3U3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C4	C4SC1	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■
	C4U1											
	C4U2											
	C4U3	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fonte: A autora.

Em termos de análise das categorias de conhecimentos, o Quadro 4.4 apresenta o aspecto global da configuração da Base de Conhecimentos dos PFs participantes da pesquisa, para o ensino de Metodologia da Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática.

Com a finalidade de salientar as unidades de análise que apareceram com maior expressividade, isto é, com três ou mais excertos extraídos do *corpus* textual, optou-se pela diferenciação na tonalidade do preenchimento do quadro, de forma que o tom mais escuro aponta para conhecimentos fortemente evidenciados; em tonalidade normal, os conhecimentos evidenciados; e sem preenchimento, os conhecimentos não evidenciados.

Na C1, referente ao Conhecimento do Tema, a análise possibilitou a compreensão de como se configuram os conhecimentos da base para a docência em relação ao Conteúdo, às Estruturas Sintáticas e às Estruturas Substantivas.

Observa-se no Quadro 4.4 que todas as unidades de análise da C1 foram identificadas na interpretação dos dados empíricos. É possível perceber que PF1, PF5, e PF10 apresentaram uma melhor estrutura do Conhecimento do Tema, ou seja, evidenciaram conhecimentos de todas as Unidades de Análise. Em relação aos demais foram percebidas lacunas em algumas das unidades de análise desta categoria. Lembrando que deficiências nos Conhecimentos do Tema, de acordo com Grossman (1990), influenciam os professores quanto à seleção dos conteúdos e às formas como os abordam em sala de aula.

A segunda categoria (C2) permitiu a compreensão sobre o Conhecimento Pedagógico Geral dos professores formadores, pois contemplava o Conhecimento sobre os Licenciandos e Aprendizagem, o Conhecimento da Gestão da Sala de Aula, o Conhecimento do Currículo e Instrução e o Conhecimento da Avaliação.

Chamou a atenção nesta categoria, o baixo índice de excertos em relação ao Conhecimento Sobre os Licenciandos e Aprendizagem (U1) e ao Conhecimento do Currículo e Instrução (U3). Além disso, a falta de expressividade nas demais unidades desta categoria também merece destaque.

Essas duas Unidades de Análise que foram menos evidenciadas abarcam conhecimentos que são fundamentais para o professor formador, isto é, conhecimentos a respeito de como cognitivamente acontece o aprendizado dos licenciandos (C2U1) e também de como o tema é idealizado pelas diretrizes que norteiam a organização dos níveis de ensino para compor os currículos e o ensino de matemática (C2U3).

Há de se considerar que, de acordo com Onuchic (2017), os documentos oficiais que norteiam a Educação Básica recomendam que conceitos e habilidades matemáticas sejam aprendidos no contexto da Resolução de Problemas e que as situações de aprendizagem matemática precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas. Logo, o professor formador precisa conhecer sobre essa condição idealizada para poder articular sua docência, com vistas na formação dos licenciandos para atender à expectativa desses documentos norteadores.

Nessa lógica ocorre a relação entre os conhecimentos da C1 e os conhecimentos da C2, sendo conhecimentos que se complementam, uma vez que a compreensão do que as Diretrizes recomendam para o ensino de Matemática na Educação Básica, conduz o professor formador a uma determinada postura formativa. Lacunas nesse sentido podem comprometer a formação inicial dos professores de Matemática e propiciar o ensino de uma metodologia que não seja tão efetiva para o aprendizado da Matemática em sala de aula.

As Unidades de Análise que mais sobressaíram nesta categoria envolviam o Conhecimento da Gestão da Sala de Aula (C2U2), para a qual os professores apresentaram referência sobre como administram o conteúdo em suas aulas e sobre os recursos didáticos e as atividades que propõem; e o Conhecimento da Avaliação (C2U4), pois todos teceram considerações sobre a forma como avaliam, elencando desde a avaliação contínua do desempenho dos alunos durante as aulas, até a utilização de provas escritas, considerando a dissertação dos licenciandos sobre o conteúdo teórico e também a resolução de problemas propriamente dita como forma dos licenciandos demonstrarem o aprendizado da metodologia em questão.

A categoria C3 foi a mais expressiva em excertos identificados, como mostra o Quadro 4.4. Ela abarca os conhecimentos constituintes do PCK, o qual ocupa, na proposição de Shulman (1987) e de Grossman (1990), a posição central dentre os demais conhecimentos da base, uma vez que é a partir do seu domínio que o professor transforma o que sabe do conteúdo em algo aprendível pelos alunos.

Esta é a categoria cujos conhecimentos têm estreita relação com a categoria que abarca os Conhecimentos do Tema, uma vez que a gênese da sua proposição foi quando Shulman (1987) apresentou o conceito que chamou de paradigma ausente, o qual corresponde na sua teoria a pouca atenção dada ao conhecimento específico. A forma de recuperação deste paradigma se dá com o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, isto é, atrelando a dimensão didática e pedagógica ao Conhecimento do Tema.

Os propósitos para o ensino de um conteúdo específico compõem a subcategoria C3SC1. Em relação ao conhecimento que ela compreende, os PFs demonstraram uma boa estruturação, sendo muito evidenciado por 45,5% dos participantes, e evidenciada por 54,5%, ou seja, nenhum professor participante da pesquisa deixou de referenciar o conhecimento pertinente a C3SC1. Lembrando que conforme identificado na análise empírica, os propósitos para o ensino de um

conteúdo específico, estão condicionados à percepção conceitual dos PFs, de forma que aqueles que detêm a ideia do ensino por meio da Resolução de Problemas apresentaram propósitos mais amplos comparados com aqueles que conceituam o tema segundo as demais perspectivas.

Três Unidades de Análise compuseram a C3SC1. Na U1, que compreende os Conhecimentos sobre a Compreensão dos Licenciandos, apenas o PF4 não fez apontamentos que demonstrassem tal conhecimento. Na U2, Conhecimento do Currículo, os professores PF2 e PF3 não teceram considerações sobre esse domínio. Finalmente sobre a U3, todos os professores apresentaram considerações sobre as estratégias instrucionais para o ensino do tema em questão.

A Categoria C4, constituída pelo Conhecimento do Contexto Universitário, foi a categoria que teve menor incidência de excertos, caracterizando as lacunas mais expressivas na constituição da Base de Conhecimentos desses professores em relação à Metodologia da Resolução de Problemas, de tal forma que a U1 (Conhecimento da Comunidade), que abarca os conhecimentos sociais, culturais, históricos e econômicos dos licenciandos e também da Universidade, e a U2 (Conhecimento dos órgãos Regulamentadores – Federal, Estadual e Municipal) que corresponde ao conhecimento sobre os órgãos regulamentadores interno e externos dos cursos de licenciatura, não foram evidenciados por nenhum dos PFs.

Em contrapartida, na C4SC1, a qual engloba os conhecimentos dos PFs em relação ao contexto dos Licenciandos, do seu nível de aprofundamento na disciplina e seus interesses em relação ao curso de Licenciatura em Matemática, nota-se que 90,9% dos PFs demonstraram conhecer e considerar este aspecto.

Finalizando as unidades de análise da C4, referente ao Conhecimento sobre a Comunidade Universitária (C4U3), apenas o PF2 não evidenciou conhecimento neste aspecto, os demais apresentaram expressiva referência a esta componente.

Além da identificação dos conhecimentos pertencentes as quatro categorias definidas *a priori* como base no modelo proposto por Grossman (1990), a análise dos dados empíricos demonstrou o surgimento de uma quinta categoria de conhecimentos. Abarcando o conhecimento do ambiente escolar, essa categoria emergiu com bastante significância na perspectiva de todos os professores participantes da pesquisa, uma vez que eles elencaram a relevância que tem o conhecimento das particularidades deste contexto para a sua prática docente e para a qualidade da formação inicial do licenciando.

Sendo assim, pode-se inferir que este conhecimento se enquadra como um componente da base para docência do formador de professores de Matemática, ao qual atribuímos a denominação de Conhecimento do Contexto Escolar, por considerar que ele abarca o Conhecimento das Dimensões Estruturais e Organizacionais, Políticas e Pedagógicas e Históricas e Culturais das escolas que ofertam a Educação Básica.

Considerando que o Conhecimento se caracteriza como o novo emergente nesta investigação, conforme os pressupostos da ATD de Moraes e Galiazzi (2011), propomos um modelo de Base de Conhecimentos para a docência do Professor Formador da Licenciatura em Matemática no qual este conhecimento é inserido, conforme representado na Figura 4.4 e detalhado na Figura 4.5.

Figura 4.4 – Modelo de Base de Conhecimentos para docência do professor formador da Licenciatura em Matemática, incluindo o Conhecimento do Contexto Escolar (2019)



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa e adaptado de: GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.

Neste modelo foram mantidos os Conhecimentos do Tema, Pedagógico Geral, e Pedagógico do Conteúdo conforme a proposição original de Grossman (1990).

O Conhecimento do Contexto foi reorganizado e recebeu a denominação de Conhecimento do Contexto Universitário. Correspondendo ao conhecimento do contexto de atuação profissional do professor formador, ficou subdividido e abarcando os seguintes conhecimentos:

- Conhecimento sobre os Licenciandos: engloba os conhecimentos dos PFs sobre os acadêmicos em relação ao nível de aprofundamento na disciplina e sobre seus interesses pessoais em relação à profissão docente; e também suas características sociais, culturais e econômicas;
- Conhecimento sobre a Comunidade Universitária; compreende os conhecimentos dos aspectos sociais, culturais, históricos e econômicos que permeiam a Universidade; dos órgãos regulamentadores deste nível de ensino, tanto internos, como externos; do funcionamento administrativo e pedagógico da Universidade; e, dos paradigmas que se apresentam no curso de Licenciatura em Matemática.

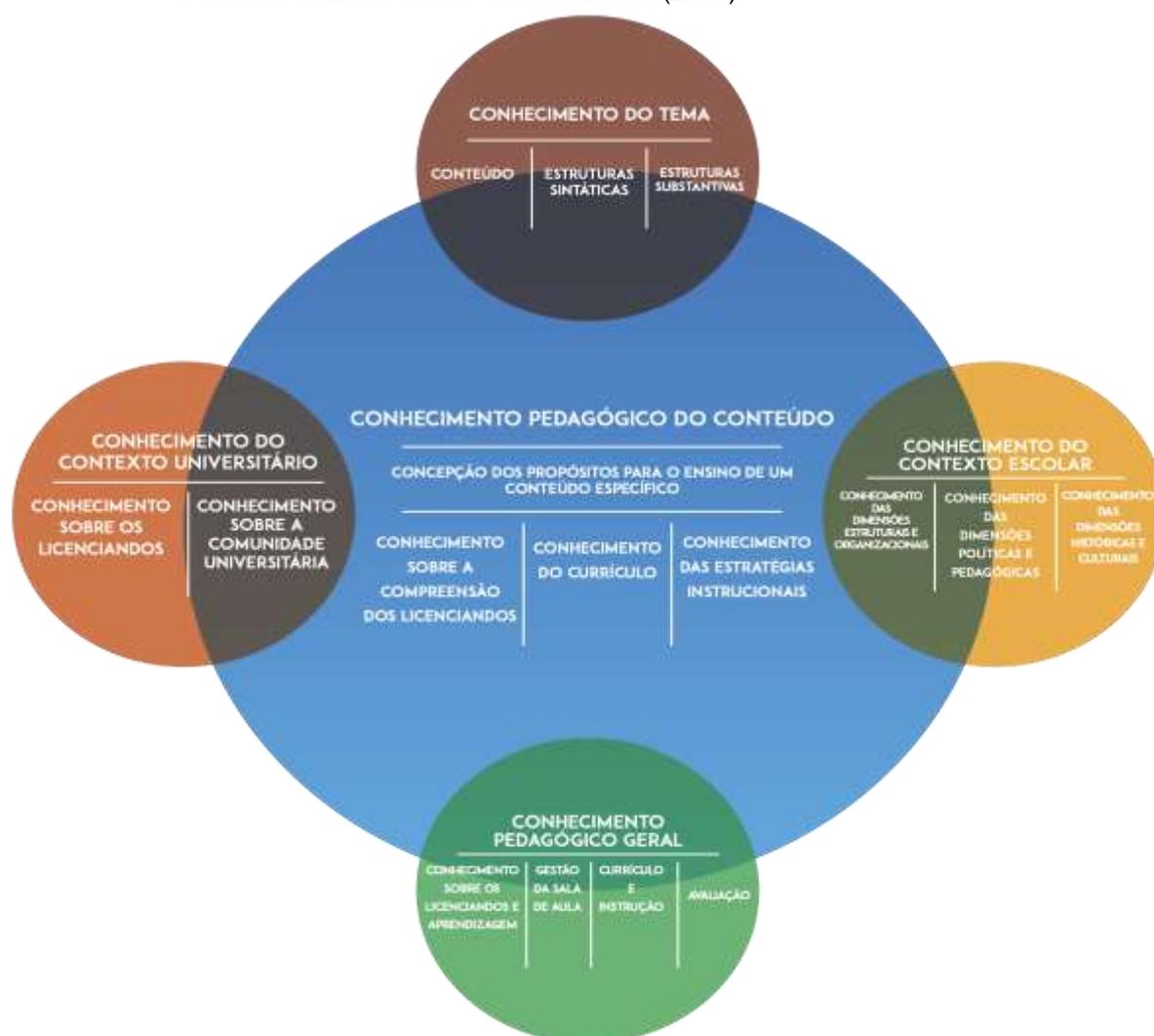
O conhecimento que emergiu nesta pesquisa, denominado de Conhecimento do Contexto Escolar, ficou constituído pelos seguintes domínios:

- Conhecimento das Dimensões Estruturais e Organizacionais: compreende em termos estruturais, os conhecimentos sobre a organização da escola em relação aos órgãos em que ela está diretamente subordinada, ou seja, Núcleos Regionais de Educação e Secretarias Estaduais ou Municipais de Educação; e em termos organizacionais, o conhecimento de como a escola se organiza internamente a partir das determinações dos órgãos regulamentadores;
- Conhecimento das Dimensões Políticas e Pedagógicas: são os conhecimentos relacionados à organização do Projeto Político Pedagógico da Escola, da Proposta Curricular e também do currículo da disciplina de Matemática para os diferentes níveis de ensino;
- Conhecimento das Dimensões Históricas e Culturais: refere-se aos conhecimentos de que a escola é uma instituição arraigada de história e de cultura das pessoas que nela convivem, assim como do bairro em que está inserida, do meio social, da localização geográfica. Isto é, cada escola possui características que constroem a sua identidade e é a sua história e a sua cultura que a fazem única. Considerá-las na formação

inicial é fundamental para formar profissionais mais preparados para compreendê-las, respeitá-las e ajudar a construí-las quando tornarem-se docentes atuantes nestes espaços escolares.

Deter o Conhecimento do Contexto Escolar, segundo as falas dos próprios formadores de professores, é fundamental para a organização do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas a ser ensinado na formação inicial, visto que diante da sua natureza, sua abordagem se dá justamente para preparar o futuro professor para atuar na escola, segundo a perspectiva de uma prática pedagógica que seja mais significativa em termos de aprendizado para os alunos, os quais são o público do referido contexto.

Figura 4.5 – Detalhamento do Modelo de Base de Conhecimentos para a docência do professor formador da Licenciatura em Matemática (2019)



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa e adaptado de: GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.

A ideia principal deste modelo foi de trazer uma representação dos conhecimentos, na qual ficasse evidente a interação entre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e os demais conhecimentos que constituem a Base para a docência do professor formador da Licenciatura em Matemática. Ou seja, representar estes Conhecimentos de forma que se compreenda a ideia de que os Conhecimentos da Base influenciam e são influenciados pelo Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Além da proposição do Modelo de Base de Conhecimentos para a docência, as análises realizadas, tanto a individual dos dados empíricos dos participantes, como a análise coletiva, permitiram inferências a respeito da hipótese que tínhamos levantado no início da pesquisa. Especificamente, a análise individual dos professores demonstrou que o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas na formação inicial, requer dos PFs a mobilização e a articulação de uma série de conhecimentos, isto é, uma Base de Conhecimentos bem fundamentada para contribuir de forma mais qualificada para a formação do licenciando em Matemática.

A análise coletiva por sua vez, possibilitou a visualização mais ampla de como os conhecimentos relacionam-se entre si, por exemplo: os propósitos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas, enquanto conteúdo específico de alguma disciplina da Licenciatura em Matemática, varia em função da perspectiva conceitual do PF, fator que, por consequência, tem influência nas suas estratégias de ensino; os propósitos para o ensino da Metodologia têm relação direta com os conhecimentos do PF sobre o contexto escolar; o conhecimento do PF sobre a Compreensão dos Licenciandos relaciona-se com o Conhecimento do Tema, pois a partir da articulação destes dois domínios é que o PF pode reverter, por exemplo, concepções alternativas dos licenciandos; o Conhecimento do Contexto Universitário relaciona-se com a organização do conteúdo no currículo e nas disciplinas.

Esses são apenas alguns exemplos que demonstram como o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas é exigente em termos de conhecimentos e complexa em termos de relações. Todavia, o objetivo desta pesquisa não se direciona a investigações referentes às relações entre os conhecimentos. Porém, considera-se que elas podem se constituir como objeto de novas pesquisas acadêmicas, a fim de aprofundar e gerar novos conhecimentos sobre a docência de professores formadores da Licenciatura em Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar como se configura a Base de Conhecimentos para a docência dos formadores de professores para o ensino de Metodologia da Resolução de Problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná. Para desenvolvê-la foram estabelecidos três objetivos específicos: o primeiro buscou identificar os conhecimentos dos formadores de professores para a docência em disciplinas nas quais o conteúdo específico trata de conceitos sobre o ensino e a aprendizagem matemática por meio da Metodologia da Resolução de Problemas; o segundo procurou verificar como se caracteriza o ensino sobre o conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática, a partir da perspectiva dos formadores de professores; e o terceiro descrever a Base de Conhecimentos dos formadores de professores para o ensino de Metodologia da Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática.

Para atingir estes objetivos foi necessário nos ampararmos no referencial teórico adequado ao que formulamos e definimos como hipótese, ou seja, de que a docência no Ensino Superior requer dos professores, em componentes curriculares que têm a Metodologia da Resolução de Problemas como um conteúdo específico, uma Base de Conhecimentos bem fundamentada, para contribuir de forma mais qualificada para a formação do licenciando em Matemática.

Dessa forma, a fundamentação teórica apoiou-se nas proposições de Grossman (1990) sobre o modelo de Base de Conhecimentos para a docência, em diálogo com Shulman (1986; 1987), de Onuchic (1999; 2014; 2017) sobre as perspectivas conceituais de Metodologia da Resolução de Problemas e de Moraes e Galliazzi (2007; 2011) para a análise dos dados empíricos.

A coleta de dados foi realizada por meio do instrumento de representação do conteúdo (CoRe) e de entrevista semiestruturada, realizada com onze professores formadores de Universidades Públicas do Estado do Paraná, com o propósito de identificar os conhecimentos mobilizados por eles em disciplinas que abordassem a Metodologia da Resolução de Problemas em suas componentes curriculares; e também com finalidade de compreender como esta Metodologia se caracteriza em termos conceituais nos Cursos de Licenciatura em questão.

Os dados coletados no campo da pesquisa foram analisados com base na metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007; 2011), os quais foram organizados, codificados e categorizados. As categorias e unidades de análise foram criadas *a priori* sob a luz do referencial de Grossman (1990), ficando assim definidas: Conhecimento do Tema; Conhecimento Pedagógico Geral; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; e Conhecimento do Contexto Universitário.

Primeiramente, foi feita a análise dos dados a partir da apresentação dos excertos dos professores considerados individualmente.

Na sequência, suas respostas foram consideradas no coletivo, não com o intuito de generalização, mas sim de identificar o que havia de similaridade entre eles em relação à formação acadêmica, ao tempo de atuação na docência, ao paradigma sob o qual foram formados, às perspectivas conceituais sobre a Metodologia da Resolução de Problemas e aos Conhecimentos que precisavam mobilizar para o seu ensino de acordo com cada uma das vertentes conceituais.

Sobre a Metodologia da Resolução de Problemas, a análise empírica dos dados apontou que:

- nos cursos de Licenciatura em que os participantes desta pesquisa lecionam, ela é um conteúdo abordado de forma específica em disciplinas de cunho didático e pedagógico;
- ela se apresenta sendo ensinada segundo três vertentes conceituais distintas: o ensino sobre, para e por meio da resolução de problemas;
- a formação acadêmica e o paradigma sob o qual cada professor formador é (foi) formado academicamente, o tempo de formação e a experiência em atuação na Educação Básica são variáveis que influenciam na maneira como cada um conceitua a metodologia em questão, por consequência, influenciam também no Conhecimento do Tema e nos propósitos para o seu ensino.

Sobre os conhecimentos dos docentes para o ensino da Metodologia da Resolução na formação inicial de professores de Matemática, a análise revelou que:

- a Base de Conhecimentos para a docência ficou evidente nos dados empíricos analisados;
- variáveis como formação acadêmica, experiências enquanto alunos e experiências profissionais na docência (em diferentes níveis de ensino)

tiveram influência direta na constituição da Base de Conhecimentos dos participantes;

- os dados mostraram que a docência se constitui como profissão mais especificamente durante o curso de graduação, com o que nele se aprende e com o que nele se vivencia. Por consequência disso, a Base de Conhecimentos dos formadores influencia diretamente na constituição da Base de Conhecimentos dos futuros professores de Matemática, por isso ela se constitui como um importante referencial para pesquisas na área de formação de professores formadores;
- a maior incidência de conhecimentos revelados foi em relação aos conhecimentos que constituem o PCK, isto é, ficou evidente a centralidade do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (C3), na constituição da Base de Conhecimentos dos docentes participantes;
- nos relatos ficou evidente a forte relação entre o Conhecimento do Tema (C1) e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (C3), de tal forma que diferentes maneiras de conceituar o conteúdo podem conduzir o professor formador a diferentes propósitos de ensino e, por consequência, a paradigmas formativos distintos;
- as lacunas mais significativas foram identificadas em relação aos conhecimentos das categorias Conhecimento Pedagógico Geral (C2) e Conhecimento do Contexto (C4);
- em C2, o baixo índice foi de considerações referentes ao Conhecimento sobre os Licenciandos e aprendizagem e sobre o Currículo e Instrução. Estas duas unidades de análise são fundamentais para o professor formador, visto que abarcam conhecimentos sobre como acontece cognitivamente o aprendizado dos acadêmicos, e também sobre como os conhecimentos matemáticos são estruturados;
- ainda em C2, na proposição de Grossman (1990), ela deixa em aberto um quarto conhecimento que denomina de “outros”, para o qual incluímos o Conhecimento da Avaliação, de forma que nos dados empíricos ele se confirmou como um conhecimento basilar para a prática docente;

- as lacunas mais expressivas identificadas na Base de Conhecimentos dos professores formadores foram na categoria C4 (Conhecimento do Contexto Universitário), de forma que os conhecimentos sobre as características sociais, culturais, históricos e econômicos dos licenciandos e da Universidade e os conhecimentos sobre os órgãos regulamentadores internos e externos dos cursos de Licenciatura não foram referenciados;
- a análise possibilitou a visualização mais ampla de como os conhecimentos relacionam-se entre si e demonstrou como o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas é exigente em termos de conhecimentos e complexa em termos de relações entre esses conhecimentos;
- os dados empíricos apontaram que o Contexto Escolar emergiu com significativa relevância como componente da Base de Conhecimentos para a docência do professor formador, uma vez que nele são incluídos conhecimentos referentes às dimensões estruturais e organizacionais, políticas e pedagógicas e históricas e culturais deste contexto.

No desenvolvimento da pesquisa, os dados gerados nas categorias pela ATD permitiram a constatação de que a concepção dos professores formadores sobre a Metodologia da Resolução de Problemas se revelou conforme suas bases epistemológicas de formação acadêmica, ora pautadas em princípios descritivos, ora prescritivos, e ora críticos reflexivos como propõe Onuchic (2017).

Os achados da pesquisa demonstram a complexidade da docência, visto que os paradigmas dominantes nos cursos de formação inicial, nos currículos das licenciaturas e a organização dos conteúdos nas disciplinas, aliado às práticas docentes dos professores formadores, são cruciais para a constituição da formação profissional do professor de Matemática.

Sendo assim, nossas considerações são de que a Base de Conhecimentos para docência constitui-se como um importante referencial para discutir a formação do formador de professores e também a identidade e a profissionalização da docência em Matemática, com vistas à melhoria da qualidade do Ensino Superior e, por consequência, a melhoria na qualidade da Educação Básica.

Por fim, espera-se que os resultados deste estudo sejam inspiração para novas pesquisas e que possam desencadear novas investigações sobre os

conhecimentos basilares para a docência do formador de professores de Matemática, uma vez que muito ainda há para ser explorado sobre o tema, especialmente sobre as interrelações que foram identificadas na mobilização dos conhecimentos para o ensino em disciplinas que trabalham com conteúdos de natureza didática e pedagógica.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, v. 55, p. 133-154, jul./dez. 2009.
- 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. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.
- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007.
- ALTET, M.; PAQUAY, L.; PERRENOUD, P. **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- ANDRADE, C. P.; ONUCHIC, L. R. Perspectivas para a resolução de problemas no GTERP. *In*: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L.C.; PIRONEL, M. (Orgs.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017. p. 433-366.
- AZEVEDO, E. Q.; ONUCHIC, L. R. A resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática. **REP's- Revista de Eventos Pedagógicos**, Sinop, v. 8, n. 1, p. 401-423, jan./jul. 2017.
- BAXTER, J. A.; LEDERMAN, G. Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. *In*: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (Ed). **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implication for science education**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 147-161.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOLIVAR, A. Conocimiento didático del contenido y didáticas específicas. **Revista de curriculum y formación del profesorado**, Granada, v. 2, n. 9, p. 1-39, 2005.
- BORGES, C.; TARDIF, M. Apresentação do Dossiê: os saberes dos docentes e sua formação. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 74, p. 11-26, abr. 2001.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC/CNE, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 1º e 2º ciclos**. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática 3º e 4º ciclos. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática Ensino Médio. Brasília: SEF/MEC, 2000.

BRASIL. **PCN + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Parecer Nº. 1.302/2001**. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso: 18 de mai. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **PARECER CNE/CP Nº 01/2002**. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rep01_02.pdf. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 02/2002**. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>. Acesso em: 14 abri. 2019.

BRASIL. **Portaria CAPES Nº. 52/2002**. Brasília: CAPES, 2002. Disponível em: <http://capes.gov.br/programas>. Acesso em: 01 mai. 2019.

BRASIL. **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Ministério da Saúde; Conselho Nacional de Saúde, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP Nº 02/2015**. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. **Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

COCHRAN, K. F.; DeRUITER, J. A.; KING, R. A. Pedagogical Content Knowing: An Integrative Model for Teacher Preparation. **Journal of Teacher Education**, v. 44, n. 4, p. 263-272, 1993.

COSTA, V. G. **Professores Formadores dos Cursos de Licenciatura em Matemática do Estado de Minas Gerais**. 2009. 186 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo Revista de Educação e Sociedade**, Naviraí, v. 01, n. 1, p. 34-42, jan./jun. 2014.

FERNANDEZ, C. Revisitando a Base de Conhecimentos e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Professores de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 500-528, 2015.

FERREIRA, N. C.; SILVA, L. E.; MARTINS, E. R. Resolução de Problemas no Ensino Superior. *In*: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L.C.; PIRONEL, M. (Orgs.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017. p. 189-219.

FIORENTINI, D.; SOUZA JÚNIOR, A.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para licenciandos e práticos. *In*: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 307-335.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORMOSINHO, J. A formação prática de professores. Da prática docente na instituição de formação à prática pedagógica nas escolas. *In*: CAMPOS, B. (org.). **Formação profissional de professores no ensino superior**. Porto: Porto Editora, 2001. p. 46-64.

FREIRE, L. I. F. **Indícios da ação formativa dos formadores de professores de química na prática de ensino de seus licenciandos**. 2015. 328 f. Tese (Doutorado em Ensino de Química) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

GAETA, C.; MASETTO, M. T. **O Professor Iniciante no Ensino Superior: Aprender, Atuar e Inovar**. São Paulo: Editora SENAC, 2013.

GATTI, B.A.; NUNES, M.M.R. **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Português, Matemática e Ciências Biológicas**. São Paulo: FCC/DPE. 2009.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; SIMARD, D. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.

GEDDIS, A. N.; ONSLOW, B.; BEYNON, C.; OESCH, J. Transforming Content Knowledge: learning to teach about isotopes. **Science Education**, v. 77, n. 6, p. 575-591, 1993.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIMENO, J. El profesor como investigador en el aula. Un paradigma de formación deL profesorado. **Educación y Sociedad**, v. 2, p. 51-73, 1983.

GOES, L.F. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo**: estado da arte no campo da educação e no ensino de química. 2014. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher**: teacher knowledge and teacher education. New York: Teachers College Press, 1990.

GROSSMAN, P. L.; WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S. Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para enseñanza. **Profesorado, Revista de Currículum y Formación de Profesorado**, Granada, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2005. Disponível em: <http://redalyc.org/articulo.oa?id=56790203>. Acesso em 12 mar. 2019.

HATFIELD, L.L. Heuristical emphasis in the instrution of mathematical problem solving: Rationales and research. *In*: HATFIELD, L.L.; BRADBARD, D. A. (org.). **Mathematical Problem Solving**: papers from a research workshop. Columbus: ERIC, 1978.

JUNIOR, L. C. L.; MISKULIN, R. G. S. Perspectiva de Resolução de Problemas por meio de articulações entre teoria, prática e conceitos sobre comunidade de prática. *In*: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L.C.; PIRONEL, M. (Orgs.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017. p. 305-354.

KEMMIS, S. La Formación del profesor y la creación y extensión de comunidades críticas de profesores. **Investigación en la escuela**, v. 19, p. 15-38, 1993.

LOUGHRAN, J.; GUNSTONE, R.; BERRY, A.; MILROY, P.; MULHALL, P. Science cases in action: developing and understanding of science teachers pedagogical content knowledge. **National Association for Research in Science Teaching**, New Orleans, p. 1-36, 2000.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 4, p. 370-391, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2012.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, L.; BORKO, H. Nature, sources and desenvolvimento de pedagogical content knowledge. *In*: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (Ed). **Examining pedagogical content knowledge**: the construct and its implication for science education. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 95-132.

MASETTO, M. T. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. *In*: MASETTO, M. T. (Org.). **Docência na universidade**. Campinas: Papirus, 1998. p. 9-26.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da Docência: professores formadores. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 1, n. 1, dez./jul. 2005-2006. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3106/2046>. Acesso em: 29 nov. 2018.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Revista Ciências e Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

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. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 17-34.

MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R.; JUNIOR, L. C. L. Resolução de Problemas, uma matemática para ensinar? *In*: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L.C.; PIRONEL, M. (Orgs.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017. p. 397-432.

MORIEL JUNIOR, J. G.; WIELEWSKIBC, G. D. Base de conhecimento de professores de matemática: do genérico ao especializado. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 18, n. 2, p. 126-133, 2017.

MOROSINI, M. C. Docência universitária e os desafios da realidade educacional. *In*: MOROSINI, M. C. (Org.). **Professor do ensino superior: identidade, docência e formação**. Brasília: INEP, 2000. p. 11-20.

NOGUEIRA, K. S. C. **Reflexos do Pibid na prática pedagógica de licenciandos em química envolvendo o conteúdo de oxirredução**. 2018. 358 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

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

OLIVEIRA JÚNIOR, M. M.; NOVAIS, R.M., FERNANDES, C. O instrumento CoRe como atividade didática para ensinar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de licenciandos. *In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 2012. Salvador. **Anais** [...] Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2012. p. 20-23.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. *In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. R. A Resolução de Problemas na Educação Matemática: Onde estamos? Para onde iremos? **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 88-104, 2013.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa Em Resolução de Problemas: Caminhos, Avanços e Novas Perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

PACHANE, G. G.; PEREIRA, E. M. A. A importância da formação didático-pedagógica e a construção de um novo perfil para docentes universitários. **Revista Iberoamericana de Educación**. (on line) Iberamérica, v. 33, n. 1, p 1-13, 2004. Disponível em: <http://rieoei.org/RIE/article/view/2925>. Acesso em: 7 abr. 2019.

PAIVA, J. P. A. A.; RÊGO, R. G. **Resolução de problemas no processo ensino-aprendizagem de Matemática**, 2009. Disponível em: <http://www.nutead.org>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PARANÁ. **Lei nº 19.848/19, de 03 de maio de 2019**. Legislação do Estado do Paraná. Paraná, PR, 2019.

PARK, S.; OLIVER, J. S. Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, v. 38, n. 3, p. 262-284, 2008.

PERRENOUD, P. Construir competências é virar as costas aos saberes? **Revista Pátio**, Porto Alegre, v. 3, n. 11, p. 15-19, jan. 2000.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIMENTA, S. G. Didática como mediação na construção da identidade do professor: uma experiência de ensino e pesquisa na Licenciatura. *In: ANDRÉ, M. E. D. A.; OLIVEIRA, M. R. S. (Org.) Alternativas do ensino de Didática*. Campinas: Papyrus, 1997. p. 37-70.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

PÓLYA, G. **How to Solve it**. New Jersey: Princeton University Press, 1945.

RAMALHO, B. L.; NUÑEZ, I. B.; GAUTHIER, C. **Formar o professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

RODRIGUES, M. U.; SILVA, L. D.; FERREIRA, N. C. Clássicos da educação matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. *In*: D'AMBROSIO, B. S.; MIARKA, R. (Org.). **Clássicos da Educação Matemática Brasileira: múltiplos olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2016. 301-346.

RODRIGUES, S. A.; DEÁK, S. C. P.; GOMES, A. A. O que pensam os formadores dos futuros professores sobre ser professor e formar professores. **Revista Horizontes**, v. 34, n. 1, p. 147-158, jan./jul. 2016.

ROLDÃO, M. C. Profissionalidade docente em análise: especificidades dos ensinos superior e não superior. **Revista Nuances**, Presidente Prudente, v. 11, n. 13, p. 108-126, jan./dez. 2005.

ROLDÃO, M. do C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 94-103, jan./abr. 2007.

SACRISTÁN, J.G. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. *In*: Nóvoa, A. (Org.). **Profissão professor**. Porto: Porto, 1991.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner**. San Francisco: Basic Books, 1983.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, J. F. K. Developing understanding in Mathematics via problem solving. *In*: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (org.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, Califórnia, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Profesorado Revista de Currículum y Formación del Profesorado**. Granada, v. 9, n. 2, p. 1-30, 2005. Disponível em: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. Tradução de Leda Beck. **Cadernocenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014. Disponível em: www2.uepg.br/programa-des/wp-content/uploads/sites/32/2019/08/SHULMANN-sobre-ENSINO.pdf. Acesso em: 20 jul. 2018.

SOARES, M. T. C.; PINTO, N. B. Metodologia da resolução de problemas. **24ª Reunião**. UFRRJ, 2001. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf. Acesso em: 05 fev. 2019.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TRIVIÑOS, A. R. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2008.

VAILLANT, D. **Formação de formadores**: estado da prática. Documento do Programa de Promoção da Reforma Educativa na América Latina e Caribe, PREAL, 2003.

VAN DRIEL, J. H.; VERLOOP, N.; DES VOS, W. Developing science teacher pedagogical content knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 35, p. 673-695, 1998.

VASCONCELOS, M. L. M. C. **A formação do professor do ensino superior**. Niterói: Intertexto, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva dos professores**: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

APÊNDICE A – LISTA DE REFERÊNCIAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

BATISTA, C. M. S. **Percepções e conhecimentos de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca do ensino de números e operações**. 2012. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

CORREIA, G. S. **Estudo dos conhecimentos evidenciados por alunos dos cursos de licenciatura em Matemática e Física participantes do PIBID-PEC/SP**. 2012. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

COSTA, D. E. **O processo de construção de sequência didática como (pro)motor da educação matemática na formação de professores**. 2013. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

DAMICO, A. **Uma investigação sobre a formação inicial de professores de Matemática para o ensino de números racionais no Ensino Fundamental**. 2007. 313 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FANTINEL, P. C. **A autorregulação da aprendizagem na formação de um Educador Matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular**. 2015. 233 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

FERREIRA, M. C. C. **Conhecimento matemático específico para o ensino na Educação Básica: a álgebra na escola e na formação do professor**. 2014. 184 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

FURONI, S. P. **Conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com livros didáticos**. 2014. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

GARNIER, E. P. **Análise de recursos didáticos na formação de professores de Matemática**. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

GUERRA, M. F. O. **A Licenciatura em Matemática nos Institutos Federais do Estado de Minas Gerais**. 2013. 275 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante Anhanguera, São Paulo, 2013.

LEITE, E. A. P. **Formação inicial e base de conhecimento para o ensino de Matemática na perspectiva de professores iniciantes da Educação Básica**. 2016. 269 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

LIMA, E. M. B. **Um estudo sobre as disciplinas de Geometria em cursos de Licenciatura em Matemática**. 2014. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

MACHADO, A. A. R. **Saberes de professores de Matemática em início de carreira**: egressos de uma instituição de Ensino Superior de Minas Gerais. 2017. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2017.

MATOS, D. V. **A formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais**: uma análise dos conhecimentos legitimados pelo MEC e sua operacionalização na prática. 2017. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

MAROQUIO, V. S. **Formação continuada de professores de Matemática**: reflexões sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo a partir da implantação das Diretrizes Curriculares. 2014. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

OLIVEIRA, E. **A formação e a autoformação de professores de Matemática**: implicações na prática pedagógica. 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

RESENDE, M. R. **Re-significando a disciplina teoria dos números na formação do professor de Matemática na Licenciatura**. 2007. 281 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, R. G. **Interações entre licenciandos em Matemática e Pedagogia**: Um olhar sobre o ensino do tema Grandezas e Medidas. 2010. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

SILVA, L. D. **Conhecimentos presentes na disciplina de análise nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil**. 2015. 236 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2015.

SILVA, J. F. **Um estudo do Programa de consolidação das Licenciaturas no contexto da Formação Inicial de professores de Matemática**. 2017. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2017.

SOUZA, D. S. **A formação do professor de Matemática**: um estudo sobre o conhecimento pedagógico dos números racionais. 2015. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2015.

WOLSKI, D. T. R. M. **O movimento das reformas curriculares da Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Paraná: algumas referências ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.** 2007. 310 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Paraná, Curitiba, 2007.

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE REPRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO (CORE – CONTENT REPRESENTATION) ADAPTADO

Caro professor, este Instrumento de Representação do Conteúdo - CoRe faz parte de uma pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), cujo tema é o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática. Sua colaboração no preenchimento é muito importante para o andamento desta pesquisa e as informações fornecidas não serão analisadas ou divulgadas isoladamente, mantendo-se assim o sigilo absoluto e de uso exclusivo das pesquisadoras. Desde já agradecemos sua colaboração, disponibilidade e sinceridade em responder às questões.

ORIENTAÇÃO GERAL: A primeira coluna do quadro traz, em cada linha, questionamentos referentes ao conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas. Utilize quantas “grandes ideias” considerar necessário para respondê-las e se precisar, acrescente novas colunas.

Conteúdo: Metodologia da Resolução de Problemas	Grande ideia A	Grande ideia B	Grande ideia C
1. O que você pretende que os licenciandos aprendam sobre a Metodologia da Resolução de Problemas?	1A	1B	1C
2. Por que é importante para os licenciandos aprenderem esta metodologia de ensino de matemática?	2A	2B	2C
3. O que mais você sabe sobre a Metodologia da Resolução de Problemas? (mesmo que não pretenda que licenciandos saibam isso também).	3A	3B	3C
4. Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste conteúdo?	4A	4B	4C
5. Que conhecimento sobre o pensamento dos licenciandos a respeito da Metodologia da Resolução de Problemas tem influência no seu ensino sobre esse conteúdo?	5A	5B	5C
6. Que outros fatores influenciam no ensino deste conteúdo?	6A	6B	6C
7. Que procedimentos/ estratégias você emprega no ensino da Metodologia da Resolução de Problemas? Por quê?	7A	7B	7C
8. Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a não compreensão dos licenciandos sobre o conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas?	8A	8B	8C

Fonte: Adaptado de LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, vol. 41, n. 4, p. 370-391, 2004.

APÊNDICE C – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM PROFESSORES FORMADORES DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

A entrevista, com os professores formadores dos Cursos de Licenciatura em Matemática participantes da pesquisa, será realizada a partir das seguintes questões desencadeadoras:

I – Formação profissional

- 1) Qual é a sua formação acadêmica?
- 2) Como foi a sua trajetória na docência?

II – Base de Conhecimentos e Conhecimentos do PCK dos professores formadores

3) Rodrigues, Silva e Ferreira, em seu artigo “Clássicos da Educação Matemática nos Cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil”, publicado em 2016 no livro: *Clássicos da Educação Matemática Brasileira: múltiplos olhares*, revelam que a resolução de problemas aparece nas ementas dos Projetos Político-Pedagógicos de diversos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Nos cursos investigados por esses autores, a Resolução de Problemas ainda não figura como uma disciplina, aparece apenas como um recurso metodológico, inserida em outras disciplinas da área da educação²⁹.

Qual é a sua percepção, enquanto docente em uma disciplina que trata sobre a resolução de problemas, a respeito desta realidade? Você considera satisfatória a forma como este conteúdo se apresenta hoje na maioria dos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática e na matriz curricular do curso em que trabalha?

4) Em sua opinião, qual é a finalidade/propósito da abordagem da Metodologia da Resolução de Problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática? E, por que os licenciandos precisam estudar esta metodologia?

5) Quais são os recursos didáticos utilizados por você no ensino deste conteúdo? Quais são suas estratégias de ensino?

6) Como você faz para transformar o que sabe sobre a Metodologia da Resolução de Problemas em um conteúdo que se ensina na formação inicial do professor de Matemática?

7) Como normalmente é a primeira reação dos licenciandos com relação às aulas que tratam da Metodologia da Resolução de Problemas?

8) Normalmente os licenciandos demonstram já saber/conhecer sobre este conteúdo ou não? Isso contribui ou atrapalha sua prática?

9) Como acontece a avaliação deste conteúdo em sua disciplina? Como você avalia o seu método de ensino e como avalia a aprendizagem dos licenciandos sobre o conteúdo de Metodologia da Resolução de problemas?

²⁹ FERREIRA, N. C.; SILVA, L. E.; MARTINS, E. R. Resolução de Problemas no ensino superior. In: ONUCHIC, L. R.; JUNIOR, L. C. L.; PIRONEL, M. **Perspectivas para Resolução de Problemas**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017. cap. 7. p. 189-219.

10) O que você acha que um professor precisa conhecer/saber para ensinar o conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática?

11) Como se deu o seu processo de aprendizagem da docência do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas?

12) Enquanto professor formador, você considera que existe alguma diferença entre os conhecimentos necessários para a docência em disciplinas nas quais os conteúdos específicos são próprios da matemática (álgebra, geometria) e aquelas na qual os conteúdos específicos são da área da Educação Matemática, como é o caso do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas? Se sim, quais são essas diferenças. Se não, por quê?

III – Organização, adaptação e representação do conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas

13) Você poderia descrever como organiza a abordagem deste conteúdo em suas aulas, tendo em vista que ele é apenas um tópico dentre tantos outros da ementa da disciplina?

14) O que você leva em consideração quando planeja suas aulas sobre o conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas? Existe alguma preocupação central? Se sim, qual é?

15) Você poderia citar ou fornecer/ exemplos de atividades que propõe aos licenciandos sobre este conteúdo?

16) Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), bem como a Base Nacional Comum Curricular (2017), considerem que a Metodologia da Resolução de Problemas seja tomada como um eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de matemática, pesquisas indicam que não é o que normalmente acontece, sendo que esta prática acaba sendo confundida com exercícios de fixação, ou treinamento para o uso de algoritmos, no qual as respostas antecedem os questionamentos e pouca ou nenhuma atenção é dada ao desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno. Como você considera a sua prática formativa tendo em vista esta realidade?

17) Para Lourdes de La Rosa Onuchic (1999)³⁰, a resolução de problemas, enquanto metodologia de ensino, é um bom caminho para ensinar matemática, no qual o aluno aprende tanto matemática a partir da resolução de problema, como aprende para resolver problema da sua realidade e do seu cotidiano, entretanto, os problemas não têm desempenhado bem o seu papel no ensino. Você concorda com essa afirmação? A que você atribui essa afirmação?

18) Quais são as suas dificuldades e limitações quando você se deparou com a docência deste conteúdo na Licenciatura em Matemática?

19) Como você define a metodologia da resolução de problemas?

³⁰ ONUCHIC, L. R.; Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

APÊNDICE D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO SOLICITADO ÀS IES

Ilmo. Sr.
Prof. Dr.
Magnífico Reitor

Venho por meio desta apresentar à, a mestranda **Odimeia Teixeira, RG: 8.601.248-0, CPF: 034.284.629-98**, a qual integra o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

A mestranda, sob minha orientação, propõe o desenvolvimento da pesquisa **“Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná”**.

A investigação objetiva analisar o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge – PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas, dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas Estaduais do Paraná (projeto de pesquisa em anexo).

Para tanto, adotará na pesquisa os seguintes procedimentos metodológicos:

- a) Análise Documental do Projeto Político Pedagógico, da Matriz Curricular e das Ementas de disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática.
- b) Entrevista semiestruturada com os professores formadores das componentes curriculares que têm a Metodologia da Resolução de Problemas como um dos conteúdos específicos abordados.
- c) Aplicação do CoRe (Content Representation) – Instrumento de Representação do Conteúdo utilizado para acessar o PCK, a ser aplicado também aos professores formadores das componentes curriculares descritas acima.

O trabalho será embasado nos pressupostos teóricos de autores nacionais e internacionais que tratam da docência, da formação de professores e da Educação Matemática e poderá contribuir para os avanços dos estudos sobre a Base de Conhecimentos para o ensino de Matemática e sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, principalmente por se tratar de uma pesquisa que se propõe a estudar o desenvolvimento do PCK em disciplinas nas quais o conteúdo específico é de cunho didático-pedagógico: a metodologia da resolução de problemas.

Informamos que a pesquisa proposta atenderá os procedimentos de ética na pesquisa (anonimato, confidencialidade, entre outros), conforme estabelece a legislação para a área de Ciências Humanas e Sociais, e será cadastrada na Plataforma Brasil.

Considerando o exposto solicito a autorização de Vossa Magnificência para o desenvolvimento da pesquisa na Universidade sob sua administração, bem como para o encaminhamento da presente solicitação ao colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática.

Agradecendo antecipadamente sua atenção ao solicitado, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, se necessário.

Atenciosamente.

Prof.^a Dra. Mary Ângela T. Brandalise

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná.

Pesquisador: ODIMEIA TEIXEIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 99997118.1.0000.0105

Instituição Proponente: NUCLEO DE ESTUDOS DE SAUDE PUBLICA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.991.042

Apresentação do Projeto:

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná.

Objetivo Secundário:

• Identificar os conhecimentos dos professores formadores para a docência em disciplinas nas quais o conteúdo específico trata de conceitos sobre o ensino e a aprendizagem matemática (Educação Matemática) por meio da metodologia da resolução de problemas. • Verificar como o professor organiza, adapta e representa o seu conhecimento sobre metodologia de resolução de problemas de modo a Objetivo Primário:

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco M, Sala 116-B

Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900

UF: PR **Município:** PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3109

E-mail: coep@uepg.br

Continuação do Parecer: 2.991.042

Analisar o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná.

Objetivo Secundário:

- Identificar os conhecimentos dos professores formadores para a docência em disciplinas nas quais o conteúdo específico trata de conceitos sobre o ensino e a aprendizagem matemática (Educação Matemática) por meio da metodologia da resolução de problemas. • Verificar como o professor organiza, adapta e representa o seu conhecimento sobre metodologia de resolução de problemas de modo a

Objetivo Primário:

Analisar o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná.

Objetivo Secundário:

- Identificar os conhecimentos dos professores formadores para a docência em disciplinas nas quais o conteúdo específico trata de conceitos sobre o ensino e a aprendizagem matemática (Educação Matemática) por meio da metodologia da resolução de problemas. • Verificar como o professor organiza, adapta e representa o seu conhecimento sobre metodologia de resolução de problemas de modo a

Objetivo Primário:

Analisar o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná.

Objetivo Secundário:

- Identificar os conhecimentos dos professores formadores para a docência em disciplinas nas quais o conteúdo específico trata de conceitos sobre o ensino e a aprendizagem matemática (Educação Matemática) por meio da metodologia da resolução de problemas. • Verificar como o professor organiza, adapta e representa o seu conhecimento sobre metodologia de resolução de problemas de modo a torná-lo ensinável e compreensível aos licenciandos em Matemática. • Descrever o

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco M, Sala 116-B
Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
UF: PR Município: PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3108 E-mail: coep@uepg.br

Continuação do Parecer: 2.991.042

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) dos professores formadores de Matemática a partir da perspectiva de suas práticas pedagógicas no ensino do conteúdo de "Metodologia da Resolução de Problemas" na Licenciatura em Matemática.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não apresenta riscos.

Benefícios:

Tendo em vista que esta proposta de investigação alinha-se aos propósitos e objetivos da linha de pesquisa "Formação de Professores e Ensino de

Ciências", visto que esta tem foco de investigação centrado na formação de professores nas perspectivas das práticas, teorias e epistemologias em

diferentes níveis de aprendizagem e de escolaridade, espera-se que o seu desenvolvimento contribua para os avanços dos estudos sobre a Base de

Conhecimentos para o ensino de Matemática e sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, principalmente por se tratar de uma pesquisa que

se propõe a estudar o desenvolvimento do PCK em disciplinas nas quais o conteúdo específico é de cunho didático-pedagógico: a metodologia da

resolução de problemas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esta pesquisa tem por objetivo analisar o desenvolvimento do

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores nos cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná. Trata-se de uma proposta que se

aporta nas definições e categorizações dos conhecimentos basilares da prática docente, propostas por Lee Shulman. Tem como objeto de estudo o PCK dos

professores formadores das componentes curriculares que tratam a metodologia da resolução de problemas como um conteúdo específico. No que diz respeito à

metodologia da pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, segundo a perspectiva exploratória-descritiva.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em anexo e de acordo com as normas 466/2012

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco M, Sala 116-B
Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
UF: PR Município: PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3108 E-mail: coep@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 2.991.042

Recomendações:

Enviar o relatório final ao término da pesquisa

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1225471.pdf	29/09/2018 15:42:15		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_consentimento_professores_participantes_da_pesquisa.pdf	29/09/2018 15:40:17	ODIMEIA TEIXEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_de_pesquisa.pdf	29/09/2018 15:37:49	ODIMEIA TEIXEIRA	Aceito
Outros	INSTRUMENTO_CoRe.pdf	29/09/2018 15:36:14	ODIMEIA TEIXEIRA	Aceito
Outros	Roteiro_da_entrevista_semiestruturada.pdf	29/09/2018 15:35:44	ODIMEIA TEIXEIRA	Aceito
Outros	TERMO_DE_AUTORIZACAO_COORDENADORES.pdf	29/09/2018 15:30:10	ODIMEIA TEIXEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	29/09/2018 15:24:21	ODIMEIA TEIXEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PONTA GROSSA, 30 de Outubro de 2018

Assinado por:
ULISSES COELHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco M, Sala 116-B
Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
UF: PR Município: PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3108 E-mail: coep@uepg.br

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você,, está sendo convidado a participar da pesquisa **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas do Estado do Paraná**, tendo como pesquisadora responsável Profa. Dra. Mary Ângela Teixeira Brandalise e como pesquisadora participante Odiméia Teixeira, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Esta pesquisa objetiva analisar o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge – PCK) de Metodologia da Resolução de Problemas, dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Matemática de Universidades Públicas Estaduais do Paraná.

Sua contribuição no estudo será participando em entrevista semiestruturada e respondendo às questões solicitadas no Instrumento de Representação do Conteúdo (CoRe), o qual é utilizado para acessar o PCK, sendo composto por oito perguntas a serem respondidas pelo professor após a definição das ideias principais de determinado conteúdo.

Os dados coletados serão analisados sem a identificação dos participantes e tornar-se-ão públicos com a dissertação. Outras publicações também poderão ser elaboradas, tais como apresentação de trabalhos em eventos, publicações em anais de eventos regionais, nacionais ou internacionais, capítulos de livros, dentre outros – sempre garantindo o sigilo dos participantes.

Sua participação é voluntária, portanto, não receberá recompensa ou gratificação, nem pagará para participar. Será garantido o livre acesso a todas as informações e o esclarecimento de dúvidas sobre o estudo. Você poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem apresentar justificativas e, também, sem prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido. Após as análises você será informado dos resultados desta pesquisa e em caso de dúvidas, poderá entrar em contato com qualquer um dos membros da pesquisa ou com a Comissão de Ética em Pesquisa da UEPG:

Comitê de Ética em Pesquisa

UEPG - Campus Uvaranas, Bloco M, sala 100. Telefone: (42) 3220-3108.

Ponta Grossa, 09 de outubro de 2018.

Assinatura do convidado para a pesquisa