

Eliandra Moraes Pires

**TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS NA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA:
OBSTÁCULOS E RESISTÊNCIAS**

Dissertação submetida ao Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Everaldo Silveira

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pires, Eliandra Moraes
Tendências Metodológicas na Educação Matemática:
Obstáculos e Resistências / Eliandra Moraes Pires ;
orientador, Everaldo Silveira, 2019.
178 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e
Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

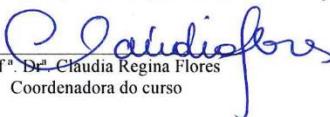
1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Educação
Matemática. 3. Tendências Metodológicas. 4. Grounded
Theory. 5. Obstáculos e Resistências. I. Silveira,
Everaldo. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica. III. Título.

Eliandra Moraes Pires

Tendências metodológicas na educação matemática: obstáculos e resistências

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre (a) e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica.

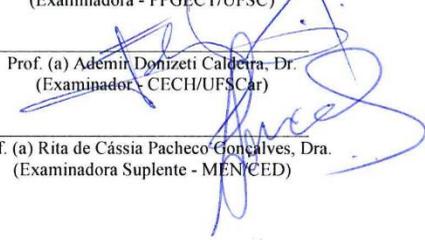
Florianópolis, 15 de março de 2019.


Prof.ª Dr.ª Claudia Regina Flores
Coordenadora do curso

Banca Examinadora:


Prof. (a) Everaldo Silveira, Dr.
(Orientador - PPGET/UFSC)

Prof. (a) Regina Célia Grando, Dra.
(Examinadora - PPGET/UFSC)


Prof. (a) Ademir Donizeti Caldera, Dr.
(Examinador - CECH/UFSCar)

Prof. (a) Rita de Cássia Pacheco Gonçalves, Dra.
(Examinadora Suplente - MEN/CED)

Dedico este trabalho
à todas mulheres
e a todos os homens
que acreditam
que construir um
mundo melhor
e mais justo
é possível.

AGRADECIMENTOS

Entre os pecados maiores que os
homens cometem, ainda que alguns
digam que é a soberba, eu digo que é a
falta de agradecimento.
(Miguel de Cervantes)

Primeiramente, agradeço à Prefeitura Municipal de Florianópolis, pela concessão da licença, sem a qual não seria possível a minha total dedicação à realização desse trabalho.

Meu especial agradecimento à Everaldo Silveira, meu orientador e grande incentivador, pela confiança que demonstrou em meu trabalho. Pelas conversas enriquecedoras, pelas alegrias compartilhadas e pelos desafios impostos fazendo com que eu pudesse sempre dar uma passo maior.

Aos professores doutores Ademir Caldeira, Regina Célia Grando e Rita de Cássia Pacheco Gonçalves, por aceitar fazer parte da banca avaliadora. É um grande orgulho poder contar com suas contribuições.

À José e Neci, meus pais e anjos da guarda, sem os quais meus sonhos seriam apenas sonhos, meus projetos seriam apenas projetos. Jamais esquecerei cada mão estendida, cada colo cedido, cada lágrima compartilhada. Gratidão e Amor!

À meu filho Luís Fernando por ser o sol que brilha mesmo durante os dias mais “cinza”. Eis a fonte onde encontro forças para lutar e aprender que, por mais difícil que tudo possa parecer, sempre há um novo caminho para recomeçar.

À Ricardo, Edson (irmãos de sangue e de alma) e Mara Leal (irmã de coração) que durante toda a vida se fizeram presentes demonstrando amor incondicional.

Às amigas de longa data, Deia, Fabi, Pati, Paola, Cintia: presente que recebi ao cursar a graduação em matemática. Mulheres fortes e decididas com quem compartilhei importantes momentos de minha vida.

Também à Pati Pereira, Cris Ugolini e a galera UCC (Jea, Jay, Tuti, Jack, Raquel e Laurien) que em algum momento tive o privilégio de compartilhar o chão da mesma escola, construindo uma relação que sobrevive ao tempo e à distância. Grata pelos risos, pelas festas, pelas lágrimas, pelas emoções e por comungarem da mesma visão de mundo.

À todos e todas colegas e amigo(a)s que fizeram parte desses dois anos de PPGECT. Também aos professores, em especial Patrícia Giraldi e Suzani Cassiani, pela nobreza e generosidade.

Aos membros dos grupos de pesquisa ICEM e GEPROFEM pelas ricas discussões e contribuições, com destaque para Roberta e Guilherme que gentilmente aceitaram fazer uma leitura crítica desta Dissertação.

À todas e todos colegas professores da EBM Luiz Cândido da Luz pelo convívio e aprendizados. Também aos colegas professores de Matemática da Rede Municipal de Florianópolis pelos momentos de partilha e troca. E à querida Marivani por sua amizade, cumplicidade, paciência e correções ortográficas.

RESUMO

Esta pesquisa de mestrado propôs-se a investigar, descrever e analisar obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao utilizarem alguma Tendência Metodológica diversa do método tradicional. Nossa escolha a respeito desse tema deu-se na crença de que tais obstáculos e resistências impelem os professores a manterem práticas tradicionais em detrimento das metodologias alternativas. Integraram o *corpus* de análise desta pesquisa, revistas especializadas na área de Educação Matemática (primeira amostragem) e as revistas de áreas afins (segunda amostragem) que abordaram essa temática através de artigos publicados em seus periódicos. A metodologia de pesquisa escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho foi a *Grounded Theory* (GT) – Teoria Fundamentada nos Dados. Os resultados obtidos, inicialmente, apontavam para as concepções dos professores, como principal motivo para optarem recorrentemente ao ensino tradicional da matemática. O desenvolvimento deste estudo buscou argumentar que o que impede os docentes de fazer uso das Tendências Metodológicas alternativas não está centrada no próprio professor, mas nos obstáculos que sustentam as concepções desses profissionais. Para isso jogou-se luz nas estruturas que pormenorizam que determinados fenômenos ocorram e resultem nos obstáculos e conseqüentemente nas resistências: trata-se de estruturas de diferentes naturezas, que compreendem o emocional (os sentimentos), os saberes (conhecimento) e as circunstâncias (condições) nas quais os docentes estão submetidos.

Palavras-chave: Tendências Metodológicas; Obstáculos e Resistências; Concepções; *Grounded Theory* (GT).

ABSTRACT

This research paper aims to investigate, describe and analyze obstacles and resistances appointed by elementary schools math teachers, that use a Methodological Tendency that stray from traditional methods. Our choice in this subject was in the belief that such obstacles and resistances impel teachers to maintain traditional practices at the expense of alternative methodologies. They integrated the corpus of analysis of this research, specialized journals in the area of Mathematics Education (first sampling) and the journals of related areas (second sampling) that approached this subject through articles published in their periodicals. The research methodology chosen for the development of the present work was the Grounded Theory (GT) - Theory Grounded in the Data. The results obtained, initially, pointed to the conceptions of the teachers, as the main reason to recur to the traditional teaching of mathematics. The development of this study sought to argue what prevents teachers using Alternative Methodological Trends is not centered on the teacher himself, but on the obstacles that sustain the conceptions of these professionals. In order to do this, light has been shed on the structures that detail that certain phenomena occur and result in obstacles and consequently in resistances: they are structures of different natures, which include emotional (feelings), to know (knowledge) and circumstances (conditions) in which teachers are submitted.

Keywords: Methodological Tendency, Obstacles and Resistances; Conceptions; Grounded Theory (GT).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de arquivo na pasta de armazenamento.....	35
Figura 2: Processo interativo para análise no <i>ATLAS.ti</i>	41
Figura 3: Exemplo de documentos primários inseridos numa Unidade Hermenêutica.....	41
Figura 4: Exemplo de codificação no <i>ATLAS.ti</i>	42
Figura 5: exemplo de anotação através do recurso <i>Memo</i>	43
Figura 6: Ampliação e complementação da Figura 5	43
Figura 7: Códigos relacionados às citações.	43
Figura 8: Recorte da Figura 7 com acréscimo de imagens.....	45
Figura 9: Rede 1 “O professor e a sua relação com o trabalho”	80
Figura 10: Rede 2 “O professor e a sua relação com o saber”	90
Figura 11: Rede 3 “O professor e a sua relação com a escola”	93
Figura 12: Rede 4 “O professor e a sua relação com o currículo”	98
Figura 13: Rede 5 “Os alunos e suas relações com as Tendências Metodológicas”	102
Figura 14: A Categoria Central e as subcategorias.	108
Figura 15: Categoria Central em rede com citações	108
Figura 16: Exemplos de citações	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Artigos publicados em Periódicos Nacionais que apontam obstáculos e resistência no uso de alguma Tendência Metodológica.	35
Quadro 2: Principais elementos constituintes do <i>ATLAS.ti</i>	39
Quadro 3: Categorias, Códigos e <i>Quotes</i>	47
Quadro 4: Obstáculos e resistências	49
Quadro 5: Ampliação do corpus de pesquisa com artigos publicados em Periódicos Nacionais que apontam obstáculos e resistência no uso de alguma Tendência Metodológica.....	53
Quadro 6: Categorias, Códigos e Quotes. Quadro atualizado	57
Quadro 7: Obstáculos e resistências – quadro atualizado	60
Quadro 8: Categoria Central, subcategorias e Tendências Metodológicas	115
Quadro 9: Categoria Central, subcategorias e Tendências Metodológicas: apresentação sucinta	116
Quadro 10: Lista de revistas pesquisadas na segunda amostragem.	173

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	19
PONTO DE PARTIDA: INTRODUZINDO O PROBLEMA.....	19
CAPÍTULO 1	25
1. SENTIDOS E CONCEITOS	25
Tendências Metodológicas.....	25
Ensino Tradicional.....	26
Obstáculos e Resistências	26
CAPÍTULO 2	29
1. METODOLOGIA.....	29
2.1. O MÉTODO GROUNDED THEORY (GT).....	30
2.2. CORPUS DE ANÁLISE	32
2.2.1. Primeiro momento: a escolha do piloto e a preparação para o processo de qualificação.....	32
2.2.2. O Software ATLAS.ti	38
2.2.3. Identificando categorias e definindo relações	46
2.2.4. Segundo momento: ampliação do corpus de pesquisa e preparo para análise	53
2.3. TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS EM FOCO	68
(a) Modelagem Matemática.....	70
(b) Etnomatemática	71
(c) Mídias e Tecnologias ou TIC.....	72
(d) Sequências Didáticas	74
(e) Resolução de Problemas	75
(f) História da Matemática	76
CAPÍTULO 3	79
3. ANÁLISE COM BASE NAS REDES (NETWORKS).....	79
3.1. O PROFESSOR E SUA RELAÇÃO COM O TRABALHO	80
3.1.1. As Concepções dos professores	80
3.1.2. Ensino tradicional da matemática	83
3.1.3. Dualidade de perspectivas nos discursos dos professores	86
3.1.4. Cautela, despreparo, tensão e insegurança, emocional.....	87
3.1.5. Falta de familiaridade	89
3.2. O PROFESSOR E SUA RELAÇÃO COM O SABER.....	89
3.2.1. Formação inicial e continuada como insuficientes.....	90
3.3. O PROFESSOR E SUA RELAÇÃO COM A ESCOLA	93
3.3.1. Falta de estrutura.....	93
3.3.2. O contexto escolar, os alunos e as relações com outros atores...94	

3.4.	O PROFESSOR E SUAS RELAÇÕES COM O CURRÍCULO.....	98
3.4.1.	Preocupação com o currículo.....	98
3.5.	OS ALUNOS E SUAS RELAÇÕES COM AS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS....	102
3.6.	IDENTIFICANDO A CORE CATEGORY(CATEGORIA CENTRAL)	105
CAPÍTULO 4		111
4.	SISTEMATIZAÇÃO E DIÁLOGO COM BASE NO REFERENCIAL TEÓRICO.....	111
4.1.	AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES	117
4.1.1.	O tecnicismo mecanicista no Brasil	119
4.1.2.	A quem interessa o ensino pautado na visão tecnicista?	122
4.2.	O PROFESSOR E A RELAÇÃO COM O CONHECIMENTO.....	125
4.2.1.	Um breve histórico sobre os cursos de formação de professores ...	126
4.2.2.	O saber docente.....	131
4.2.3.	Apontando caminhos: a formação para a democracia.....	134
4.3.	OS SENTIMENTOS	136
4.4.	AS CONDIÇÕES DE TRABALHO DO PROFESSOR: IMBRICAÇÕES	139
4.4.1.	O tempo	140
4.4.2.	Programas curriculares	142
4.4.3.	O Contexto escolar	147
4.4.4.	Apontando caminhos: Educação Matemática Crítica X Educação Matemática Tradicional	154
CAPÍTULO 5		159
5.	CONSIDERAÇÕES	159
REFERÊNCIAS		167
ANEXO.....		173

INTRODUÇÃO

PONTO DE PARTIDA: INTRODUZINDO O PROBLEMA

A escola foi para mim como um barco: me dava acesso a outros mundos. Contudo, aquele ensinamento não me totalizava.

Ao contrário: mais eu aprendia, mais eu sufocava.

(Mia Couto¹)

Quanto mais aprendo, mais sufoco. Ao sufocar, percebo o quanto mais preciso conhecer para poder me libertar. Disse-nos Paulo Freire que, quando se descobre o anseio por libertar-se, percebe-se que este anseio somente se faz concretude na concretude de outros anseios. Libertar-se no sentido de ser sujeito de seu pensar e de seu próprio movimento.

A escolha de me tornar professora me impele a um contínuo movimento. Movimento que exige de mim sempre mais e por isso urge a necessidade da constante busca de novas formas de fazer e compreender a aprendizagem.

Minha trajetória na educação básica teve início há quase duas décadas, antes mesmo de concluir o curso de Licenciatura em Matemática. Desde o início, foram inúmeros os desafios e, quanto mais buscava superá-los, mais eu me dava conta de que tão pouco sabia. Em dado momento, e levando em consideração a proposição de buscar sempre superar as práticas tradicionais, saí em busca de metodologias alternativas e me deparei com algumas pesquisas sobre Modelagem Matemática (MM).

Embora compreendesse do que se tratava a MM, eu não sabia exatamente as escolhas a fazer diante dos referenciais encontrados. Não era muito claro para mim, por exemplo, que as propostas de MM pudessem trazer concepções diferentes, variando de autor para autor. No entanto, pude vislumbrar as possibilidades que a MM poderia trazer para

¹ Mia Couto é um escritor moçambicano nascido em Beira, em 1955. Livro: O último voo do flamingo.

o trabalho que vinha desenvolvendo na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Mais adiante, fui atraída pela oferta de uma Especialização e meu retorno à vida acadêmica dá-se, primeiramente, no sentido *Lato Sensu*, quando tornei-me Especialista em Educação para a Diversidade com ênfase na Educação de Jovens e Adultos.

Como parte da exigência para obtenção do título de especialista está a produção de uma monografia, escolhi escrever sobre a Modelagem Matemática, através de um estudo de caso, como proposta Metodológica para se ensinar matemática na EJA. A pesquisa apontava caminhos para se trabalhar na formação de professores.

Também dentro desse contínuo movimento, relato a minha participação junto à equipe de formadores do PNAIC² em Santa Catarina (2014 - 2018). Uma experiência que proporcionou mudanças em amplo sentido, uma vez que me deparei com novos significados e necessidade de me constituir enquanto uma formadora-pesquisadora.

O trabalho junto ao PNAIC trouxe um panorama maior sobre a relação entre os professores que ensinam matemática e as diferentes metodologias e estratégias. Possibilitou pensar e refletir sobre o desafio que é ensinar matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Também provocou reflexões sobre os obstáculos que fazem com que, muitas vezes, o ensino tradicional seja eleito pelos professores como a “melhor opção”. Tais reflexões só se fizeram possíveis por estarmos trabalhando num espaço dialógico, onde os momentos de formação eram também espaços colaborativos e os sujeitos eram convidados a socializar suas vivências e experiências de sala de aula.

Já não olhava mais apenas para minhas práticas, tive ali a oportunidade de olhar para as práticas de outros docentes, não no intuito de julgamento, mas na busca da compreensão das complexidades que se dão nessa dupla relação entre teoria e prática no cotidiano de professores de diferentes escolas de Ensino Básico. Era preciso considerar cada contexto em suas características individuais. Para Paulo Freire (1987), nenhuma prática educativa se dá no ar, mas sempre num contexto concreto, histórico, social, cultural, econômico, político, não necessariamente idêntico a outro contexto.

Considero importante relatar minha trajetória, ainda que de modo tão sucinto, por acreditar que ela tenha contribuído para o

² O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) é um compromisso formal assumido pelos governos federal, do Distrito Federal, dos estados e municípios de assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os oito anos de idade, ao final do 3º ano do ensino fundamental.

momento atual no qual o meu contínuo movimento está marcado pelo ingresso no Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. Como professora efetiva da Rede Pública Municipal de Florianópolis, consegui, já no primeiro ano de ingresso, uma dispensa remunerada para estudar. Desse feito, pude me dedicar integralmente para as disciplinas obrigatórias e privilegiar um tempo maior para a pesquisa e leituras.

A Modelagem Matemática estava, inicialmente, presente na minha proposta de pesquisa. No entanto os interesses foram se modificando/ampliando e, num contexto dialógico, o projeto de pesquisa foi tomando novo rumo e sendo gestado no coletivo: orientanda e orientador. Foram algumas tardes de diálogo para tentarmos encontrar o que realmente pudesse nos fazer brilhar os olhos mesmo depois de alguns meses. Encontrar algo que não se esgotaria nas primeiras pesquisas e que fizesse expressar também nossas experiências e inquietações. Na formulação inicial do projeto de pesquisa, nossa atenção estava voltada para a perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática³. Para isso nos propusemos a investigar experiências bem sucedidas a partir do relato de experiência de professores que participaram do PNAIC em Santa Catarina, uma vez que o trabalho nas formações do PNAIC não era parte só da realidade da orientanda, mas também do orientador.

Dado início às leituras complementares, sugeridas durante esses momentos de orientação, deparamo-nos com relatos que apontam obstáculos e resistências de professores e futuros professores no trabalho com a Modelagem Matemática, como nos é apontado por Silveira& Caldeira (2012). Nesse momento, nosso foco deixou de ser “os professores participantes do PNAIC” e passou a ser “os professores que ensinam matemática no Ensino Básico”. A partir daí, algumas perguntas passaram a povoar nossa mente:

- *Será que essas dificuldades em desenvolver as atividades alternativas em sala de aula são, exclusivamente, do trabalho com a Modelagem Matemática?*

³ Existem diferentes perspectivas de Modelagem Matemática. Nesse projeto a Modelagem Matemática será vista em um único sentido: Modelagem Matemática na educação Matemática na perspectiva sociocrítica. Nessa perspectiva, as aplicações da Matemática estão contidas na sociedade e têm efeitos sobre a vida das pessoas. Ou seja, na perspectiva sociocrítica a matemática é vista como uma disciplina dinâmica e humana pois envolve a compreensão e o entendimento da realidade em que os alunos estão inseridos. Os alunos são incentivados a compreender a realidade em que vivem por meio de reflexão, análise e ação crítica sobre essa realidade.

- *Se, em vez de Modelagem, utilizar outra metodologia, fará desaparecer ou amenizar o problema?*
- *Se fizermos uma busca por outros trabalhos que abordam outras metodologias, vamos nos deparar também com obstáculos e resistências, assim como no caso da Modelagem?*

E os questionamentos não paravam por aí ao pensar na formação de professores:

- *Em qual contexto surgem essas Tendências Metodológicas e de que forma passam a influenciar os cursos de formação de professores?*
- *Por que há um distanciamento entre o ideal acadêmico e a prática de sala de aula?*

Essas perguntas iniciais foram dando espaço a novas ideias, e logo percebemos o que realmente nos interessava pesquisar. Assim, as mudanças tornaram-se inevitáveis. E os questionamentos iniciais serviram como ponto de partida para formular a nova problemática.

Desse modo, **O problema** de pesquisa dessa dissertação deu-se em torno das seguintes questões as quais me dediquei a responder:

- Por que há obstáculos e por que há resistências no uso de diferentes metodologias?
- Quais seriam os obstáculos e quais seriam as resistências?
- Esses obstáculos e resistências se diferenciam de acordo com a Tendência Metodológica?

Nosso **objetivo** nesta pesquisa foi investigar, descrever e analisar os obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao utilizarem alguma Tendência Metodológica que se difere do ensino tradicional.

A **Justificativa** da importância deste estudo advém da reflexão de que, apesar das mudanças supostamente ocorridas do ensino tradicional até o ensino baseado no movimento da Educação Matemática, a maioria das práticas de ensino tem sido feita somente através de "exemplos no quadro negro", com repetições várias do mesmo tipo de exercício. Mas por que deveríamos ter um ensino diferenciado do tradicional? Uma das respostas é por reconhecermos o importante papel social que a matemática possui na inclusão das pessoas na sociedade (D'ABROSIO, 1990).

O ensino por repetição de exercícios, por exemplo, não possibilita refletir sobre a importância da tomada de decisões. Ole

Skovsmose (2007) chama a atenção para a importância de termos consciência de que as funções políticas e sociais reais de uma educação matemática particular não dependem, diretamente, da parte do currículo, mas também do contexto social e político em que a escolaridade tem lugar.

Nesse sentido, a Educação Matemática vem em contraposição ao ensino tradicional, abrindo um leque de possibilidades através das diferentes Tendências Metodológicas.

A formação docente, seja ela inicial ou continuada, é o elo entre especialistas acadêmicos e professor que ensina matemática na educação básica. É nos cursos de formação que o professor vai se formando para ensinar. Portanto, colocar o professor ou futuro professor diante das diferentes Tendências Metodológicas deveria ser o papel desses cursos. Mas o que queremos compreender é o quanto essa formação tem se distanciado das práticas dos professores.

Para citarmos um exemplo, ao analisar pesquisas que discutem a Modelagem Matemática na Educação Matemática, vemos relatos que apontam obstáculos e resistências de professores e futuros professores, egressos de cursos de formação, onde a Modelagem Matemática foi apresentada como uma alternativa ao ensino tradicional (SILVEIRA & CALDEIRA, 2012; CEOLIM & CALDEIRA, 2015). Partindo, então, de nossas inquietações iniciais e levando em consideração os relatos sobre os (e dos) professores, consideramos o valor e a importância dessa pesquisa.

Assim, a **estrutura** deste trabalho compreende cinco capítulos. No capítulo primeiro apresentar-se-ão os principais sentidos e conceitos abordados no trabalho: Tendências Metodológicas; Ensino Tradicional; e Obstáculos e Resistências. No segundo, encontram-se a Metodologia utilizada e as Tendências Metodológicas presentes nos artigos investigados, apresentando cada uma a partir do quadro de referência dos próprios trabalhos. O terceiro capítulo engloba toda a análise desenvolvida. No quarto, desenvolve-se o diálogo com o referencial teórico. Por último, no capítulo 5, os resultados da pesquisa.

Este trabalho contém anexos referentes às fontes dos dados coletados e analisados.

CAPÍTULO 1

*“Algumas coisas só podem ser
contadas por palavras que ainda não
nasceram”
(Mia Couto)*

1. SENTIDOS E CONCEITOS

Tendências Metodológicas

No desenvolvimento desta Dissertação, percebemos a importância de esclarecer o porquê do uso da expressão “Tendências Metodológicas” para nos referir às práticas alternativas dos professores que ensinam Matemática no Ensino Básico. Temos consciência de que nem todas as práticas que os professores desenvolvem e que serão mencionadas neste trabalho poderiam ser chamadas de Tendência Metodológica, a exemplo, a Etnomatemática. De acordo com Ubiratan D’Ambrosio, Etnomatemática é arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender, nos diversos contextos culturais, algo que se aproxima muito de uma teoria do conhecimento. Desse modo não caberia simplesmente chama-la de Tendência.

Em sua tese, Fiorentini (1994) busca identificar as diferentes tendências pedagógicas do ensino de matemática e levanta a seguinte questão: “que aspectos são característicos ou diferenciadores de uma tendência em Educação Matemática?” (p.38). Para o autor, à primeira vista, poderíamos supor que seria suficiente descrever os diferentes modos de ensinar a matemática, mas logo chama a atenção para o fato de isto não ser tão simples e, muito menos, suficiente. Após problematizar tal diferenciação, escolhe como categorias descritivas das tendências em educação matemática:

a concepção de matemática, as finalidades atribuídas ao ensino de matemática, a cosmovisão subjacente, a concepção do processo ensino/aprendizagem, a relação professor-aluno e, sobretudo, a perspectiva de estudo/pesquisa com vistas à melhoria do ensino da matemática. (FIORENTINI, 1994, p. 39).

Optamos por usar o termo “Tendência Metodológica”, pois, assim como Fiorentini (1994) percebe a complexidade de categorizar as

tendências em Educação Matemática, sentimos essa dificuldade também no momento de nomeá-las, ou seja, escolher um termo que dê conta de tudo aquilo que queremos significar. Portanto, a gênese desse capítulo é esclarecer.

Logo, para o desenrolar deste trabalho, “Tendência Metodológica” foi a expressão escolhida para abarcar todas as “coisas” que os professores que ensinam matemática fazem, e que se distinguem do ensino tradicional da matemática.

Ensino Tradicional

Por “ensino tradicional da matemática”, consideraremos as aulas que se pautam no paradigma do exercício como um bom exemplo, nas quais os exercícios são geralmente baseados nos livros didáticos e referem-se à matemática divorciada de qualquer relação com o mundo real. Para Freudenthal (1973), no ensino tradicional, “a ‘matemática’ vem em primeiro lugar, enquanto o problema concreto vem depois como uma ‘aplicação’” (FREUDENTHAL, 1973, p.132).

Por vezes, o termo “pedagogia tradicional” será mencionado neste trabalho. Conforme Saviani (2007), a pedagogia tradicional se inspira diretamente na concepção humanista tradicional de filosofia da educação.

Também utilizaremos “pedagogia tecnicista”, que não tem como objetivo a realidade, mas a linguagem que se profere sobre a realidade. Esta refere-se pois à clareza e consistência dos enunciados relativos aos fenômenos e não aos próprios fenômenos.

Embora as teorias da pedagogia tradicional e da pedagogia tecnicista se difiram pelo próprio caráter da concepção analítica, serão utilizadas no nosso trabalho como modelos aos quais pretendemos contrapor. Isso porque a afinidade entre elas (tradicional e tecnicista) situa-se não no plano das consequências, mas dos pressupostos. Ambas baseiam-se nos mesmos pressupostos da objetividade, da racionalidade e neutralidade, colocados como condição de cientificidade.

Obstáculos e Resistências

Os termos “obstáculos” e “resistências” podem trazer diferentes sentidos conforme a abordagem e o contexto. A exemplo, D’Amore (2007), que se pronuncia a respeito da didática da matemática, apresenta

a proposição de Guy Brousseau⁴ na qual obstáculos são fenômenos que impedem as tentativas de superar ideias que estão presentes no próprio processo de ensino e aprendizagem. Considera conveniente que se formem ideias transitórias, mas nos chama a atenção de que tais ideias tendem a resistir no momento em que precisam ser superadas.

Nas palavras do autor: “um obstáculo é uma ideia que, no momento da formação do conceito, foi eficaz para enfrentar os problemas anteriores, mas que se revela um fracasso quando se tenta aplicá-la a um novo problema” (D’AMORE, 2007, p. 211). Ou seja, por ter-se obtido um êxito anteriormente com uma determinada ideia, tende-se a conservar a ideia mesmo que essa, já ultrapassada, se mostre um fracasso para as aprendizagens seguintes.

Não é fácil formar um conceito e por isso buscamos na literatura ideias que mais se aproximem daquilo que desejamos expressar.

Anterior a Guy Brousseau, Gaston Bachelard já difundia a ideia de obstáculo em seu sentido epistemológico. Ao pesquisarmos sobre “obstáculos em educação” nos deparamos com inúmeros textos que fazem referência ao trabalho desses dois pensadores. No entanto não consideramos que os conceitos por eles apresentados sejam capazes de significar a palavra obstáculo tal qual se faz presente neste trabalho.

Em Houaiss (2007), vimos uma definição que nos ajudou a externalizar e a fazer algumas proposições a respeito: obstáculo é algo que impede ou atrapalha o movimento, a progressão de alguém ou de alguma coisa.

Uma vez que estamos dispostos a descrever e analisar os obstáculos apontados por professores que ensinam matemática, estamos nos referindo a fenômenos que impedem ou atrapalham os professores de lançar mão de diferentes Tendências Metodológicas para o ensino e aprendizagem.

Do mesmo modo, para definir nossa ideia de resistência, Houaiss (2007) traz: recusa a submeter-se à vontade de outrem; oposição, reação.

Na essência desta pesquisa, a palavra resistência não aparece isolada da palavra obstáculo. Na verdade, resistência aparece como uma resultante em face dos obstáculos apontados pelos professores. No entanto, a própria palavra resistência, assim como obstáculo, pode ser entendida em diferentes sentidos: pode significar força, persistência, oposição, que, em nosso ponto de vista, seriam sentidos positivos. Mas

⁴Guy Brousseau é um dos pioneiros da didática da matemática, ele desenvolveu uma teoria para compreender as relações que se operam na sala de aula.

pode também trazer sentidos negativos: embaraço, recusa, força que se opõe ao movimento, negação, etc.

Esses dois sentidos, positivo e negativo, colocaram-nos diante de uma responsabilidade a mais: rler cada trabalho⁵, observando nas entrelinhas se os professores resistem, deixando de aplicar estratégias que superam as práticas tradicionais na intenção de:

- a) Por força, persistência, oposição de modo a apresentar reação à situação posta através de obstáculos que os impede de planejar diferentes estratégias.
- b) Embaraço, recusa, negação de modo que conduzem à insegurança e assim os remetem a usar métodos tradicionais para ensinar.

Os trabalhos lidos, apontam para o sentido negativo da palavra resistência, ou seja, os professores resistem porque não se sentem confortáveis diante dos obstáculos e optam por trabalhar do modo que se sintam mais seguros.

⁵ Referimo-nos ao corpus de pesquisa que é composto por artigos publicados em revistas específicas.

CAPÍTULO 2

1. METODOLOGIA

Esta pesquisa de mestrado propõe-se a investigar, descrever e analisar obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao utilizarem alguma Tendência Metodológica diversa do método tradicional.

Para compor o *corpus* de análise desta pesquisa, recorreremos às revistas especializadas na área de Educação Matemática (primeira amostragem) e ampliamos para as revistas de áreas afins (segunda amostragem) que abordaram essa temática através de artigos publicados em seus periódicos. É importante salientar que a finalidade dessa investigação não é a procura da verdade absoluta e aplicável a todos os contextos, mas a busca por verdades relativas e contextualizadas.

Por tratar-se de uma abordagem qualitativa, a metodologia de pesquisa escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho foi a *Grounded Theory* (GT)⁶ – Teoria Fundamentada nos Dados, na tradução feita para o português⁷. A escolha pela GT justifica-se pelo nosso propósito de gerar uma teoria que possa elucidar as problemáticas⁸ que, além de originar, giram em torno de obstáculos e de resistências apontados pelos professores no exercício da docência quando utilizam (ou deixam de utilizar) estratégias diferentes do ensino tradicional.

Não é nossa intenção adotar uma perspectiva ideológica de conceitos definitivos que levam a pergunta de pesquisa na direção de uma perspectiva marcada. Ou seja, não queremos correr o risco de adotar uma perspectiva que implique numa pesquisa descritiva e de verificação, que encontre nas categorias a confirmação de ideias

⁶ Quando a *grounded theory* foi criada, seus criadores afirmavam que o pesquisador não deveria iniciar a sua pesquisa com uma teoria pré-concebida em mente. O estudo deveria começar no campo e é este campo que permitiria que uma teoria nascesse a partir dos dados coletados (BRYAN, 2002). A teoria emergente deveria ser sempre tratada como uma teoria modificável baseada na noção “sempre-emergente” a partir de novos dados (KINACH, 1995). (HOPFER & LIMA, 2008, p. 3)

⁷ Podendo haver algumas variações para essa tradução.

⁸ É de nosso interesse investigar, descrever e analisar os obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao utilizarem alguma estratégia que não seja o método tradicional. São questões problematizadoras: Por que há obstáculos e por que há resistências? Quais seriam os obstáculos e quais seriam as resistências? Esses obstáculos e resistências se diferenciam de uma Tendência Metodológica para outra?

preconceituadas. Portanto, nossa escolha em fazer GT nutre-se do desejo de construir uma teoria fundada em dados, que não parte de hipóteses a serem testadas – derivadas de uma meticulosa análise da literatura ou de precedentes trabalhos empíricos (TAROZZI, 2011) – mas que se constrói, antes de tudo, do desejo ou da necessidade de explorar uma área de investigação, assumida em toda sua globalidade e complexidade.

2.1. O método *Grounded Theory* (GT)

Como já aludido, *Grounded Theory* é também conhecida como Teoria Fundamentada nos/em Dados. Para o desenvolvimento deste trabalho, julgamos ser mais adequado o uso da terminologia em inglês *Grounded Theory* ou a sigla “GT”. A GT foi desenvolvida na década de 1960 pelos sociólogos Barney Glaser (Universidade de Columbia) e Anselm Strauss (Universidade de Chicago), influenciada pelo Interacionismo Simbólico e pelo Pragmatismo. Sua sistematização técnica e procedimentos de análise tem por objetivo capacitar o pesquisador para desenvolver teorias sociológicas sobre o mundo da vida dos indivíduos, uma vez que alcança significação, compatibilidade entre teoria e observação, capacidade de generalização e reprodutibilidade, precisão, rigor e verificação (Strauss & Corbin, 2008). Para Bittencourt (2017),

Por meio dos processos que compõem a GT, o pesquisador [...] coleta os dados, codifica, estabelece categorias, interpreta, relata o processo, até que o problema seja saturado (tudo isso de forma circular, não necessariamente obedecendo a essa ordem e podendo retornar ao passo anterior quantas vezes forem necessárias) e, a partir desse trabalho, emerge uma nova teoria, ou seja, o que se espera com a aplicação da GT é que nasça uma nova teoria fundada na análise do *corpus*. (BITTENCOURT, 2017, p. 149)

É importante salientar que a *Grounded Theory*, possui diferentes vertentes. Na década de 1990, seus fundadores, Glaser e Strauss, seguiram por caminhos diferentes. Na versão straussiana, o método apresenta uma estrutura e um conjunto de ferramentas que ajuda a sensibilizar o investigador para a descoberta de novos conceitos e é caracterizada pelo equilíbrio entre a subjetividade e a objetividade,

conforme é apontado por Freitas & Bandeira de Melo (2012). Enquanto que Glaser continuou seus estudos amparado nos princípios da versão originalmente criada, conforme informações obtidas em Bittencourt (2017). Mais tarde, novos pesquisadores passaram a militar sobre essa temática.

Glaser (2014) aponta para a existência de mais de cem tipos de GT que, embora guardem muitas semelhanças, cada qual tem seus traços específicos. Segundo Bittencourt (2017), esses mais de cem tipos diferentes de GT acabam abarcados em três grandes escolas: GT clássica, GT interacionismo simbólico⁹ e a GT construtivista¹⁰.

Charmaz (2009) defende uma vertente da GT em que nem os dados e nem a teoria são descobertos. Para essa autora, “somos parte do mundo o qual estudamos e dos dados os quais coletamos.” (p.24). E é dentro dessa vertente que pretendemos prosseguir neste trabalho, principalmente por considerarmos coerente a afirmação de Charmaz (2009) de que as teorias são construídas a partir dos nossos envolvimento e interações com ela.

Na interpretação de Charmaz (2009) para o *Grounded Theory*, vemos que o conhecimento é fruto de uma construção entre o investigador e os indivíduos participantes da pesquisa. A teoria gerada deve partir dos dados pesquisados, esses fornecerão subsídios sólidos para a construção de uma análise fundamentada. “Os dados relevantes são detalhados, focados e completos. Eles revelam as opiniões, os sentimentos, as intenções e as ações dos participantes, bem como os contextos e as estruturas de suas vidas” (CHARMAZ, 2009, p.30). Tarozzi (2011), considera que os dados mais ricos,

“não são ‘fatos’, mas são sobretudo os significados que sujeitos especiais atribuem àqueles fatos. Em particular, são pesquisados os significados tácitos (tacitmeanings) atribuídos aos fatos, eventos, relações, dos quais os mesmos sujeitos não têm consciência, mas que os guiam em suas ações” (TAROZZI, 2011, p. 52).

⁹ Como é visto nos trabalhos traduzidos para o português. No inglês chama-se Full conceptual.

¹⁰ Também denominada de escola positivista.

Em GT é possível usar qualquer tipo de dados, conforme afirmam Glaser e Holton (2004). No entanto, há preferência aos que são de natureza qualitativa, uma vez que a GT é considerada, sobretudo, um método de análise de dados qualitativos. No tocante à coleta dos dados, embora a GT não ofereça subsídios específicos para tal, Tarozzi (2011) afirma que os três principais instrumentos utilizados para coletar dados em uma GT são:

1. a observação etnográfica;
2. a entrevista;
3. os documentos e a análise de texto.

E é o terceiro instrumento que pretendemos sublinhar. Para Charmaz (2009), os textos podem ser classificados em dois tipos, os extraídos e os existentes. A autora chama de textos extraídos aqueles cuja produção é uma solicitação do(a) pesquisador(a) aos seus colaboradores pesquisados, enquanto que os textos existentes existem independente das solicitações do(a) pesquisador(a) e incluem, por exemplo, cartas, relatórios, projetos, fóruns de discussão na internet, literatura e autobiografias publicadas.

Em nossa pesquisa, vamos trabalhar com textos existentes. Ou seja, optamos por trabalhar com análise de artigos que, ao mesmo tempo em que versam sobre obstáculos e resistências, abordam, como foco central, alguma tendência metodológica.

A seguir, iremos especificar os critérios para escolha desses artigos que compõem o *corpus* de análise.

2.2. Corpus de análise

A pesquisa realizada constituiu-se em dois momentos de codificação e análise. No primeiro momento, tomamos como *locus* três revistas especializadas na área de Educação Matemática e, para o segundo, ampliamos para outras revistas, incluindo as que são especializadas em Ensino de Ciências e Tecnologias, Educação, Ciência e Ensino, etc.

2.2.1. Primeiro momento: a escolha do piloto e a preparação para o processo de qualificação.

Inicialmente, trabalhamos com três revistas renomadas de Educação Matemática. Nesse primeiro momento, objetivamos fazer um

trabalho piloto com vistas no processo de Qualificação¹¹. Para nossa surpresa, os dados trabalhados nessa amostra já revelaram muito do que seria alcançado ao final de nosso trabalho.

Também nos surpreendeu o número de artigos encontrados. Esperávamos um número superior aos que identificamos como sendo útil para compor nosso *corpus*.

Nas revistas pesquisadas, encontra-se grande volume de trabalhos publicados a respeito das Tendências Metodológicas. No entanto, tais trabalhos primam por pesquisar e relatar experiências bem sucedidas com o uso de alguma tendência. Poucos, aliás, pouquíssimos são os que se dedicaram a discorrer sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores ao fazerem uso de alguma dessas tendências.

Quanto às revistas, primeiramente, selecionamos: BOLEMA (Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, Brasil), Zetetiké (Revista de Educação Matemática, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil), EMP (Revista Educação Matemática Pesquisa, PUC, São Paulo, SP, Brasil).

A escolha pela revista BOLEMA deve-se ao fato desse periódico ser uma das mais importantes publicações no campo da educação matemática no Brasil. A revista conta com consultores de todo o Brasil e do mundo, lidando com artigos que relatam pesquisas sobre temas como o aprendizado matemático em sala de aula e o papel da matemática na sociedade.

A revista Zetetiké traz importantes contribuições, tanto para o desenvolvimento da pesquisa na Área de Educação Matemática quanto para a formação de pesquisadores dessa área, mediante intercâmbio e divulgação de pesquisas e estudos realizados por educadores matemáticos vinculados a instituições brasileiras ou estrangeiras. Suas publicações, sob múltiplas abordagens metodológicas, estão relacionadas ao ensino e aprendizagem da matemática em todos os níveis de ensino.

Do mesmo modo, a revista EMP constitui-se num espaço de divulgação científica da Área de Educação Matemática em âmbito internacional. Dissemina temas contemporâneos – presentes em chamadas de trabalhos e agendas investigativas nacionais ou

¹¹ Antes de submeter-se à defesa final de uma Dissertação de Mestrado ou Tese de doutorado faz-se obrigatório a aprovação do projeto através de Exame de Qualificação.

internacionais recentes. Traz, também, interessantes e relevantes questões para o desenvolvimento da Área.

Considerando os predicativos destas revistas, reconhecemos a relevância e importância de selecioná-las como *locus* para a primeira etapa da pesquisa. Quanto à escolha dos artigos, o critério primeiro foi a delimitação do período de publicação: de 1996 até 2016. O período de busca de vinte anos deve-se à nossa escolha pelo *Software ATLAS.ti*¹² como instrumento auxiliador no processo de mapeamento dos artigos – era preciso restringir a pesquisa a edições que possuem números *online*, sendo que, anterior a essas duas décadas, pouca coisa se tem disponível no formato digital.

A pesquisa envolveu títulos, resumos e leitura na íntegra dos textos. O procedimento do qual nos utilizamos para realizar a seleção e a organização dos artigos seguiram as seguintes etapas:

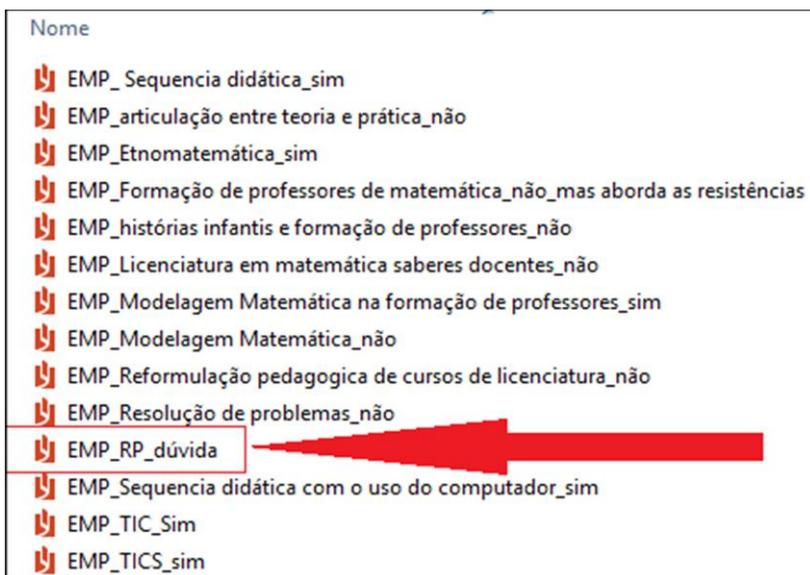
- i. Inicialmente foi tomado o ano de publicação das revistas, iniciando pelas edições mais antigas, acessando os sumários e selecionando-as conforme os títulos. Os títulos que indicavam assuntos que não convergiam para o tema de nosso interesse eram descartados. Os demais títulos, mesmo os que nos causavam dúvidas, foram para a segunda etapa de seleção. Ao final dessa primeira etapa, tínhamos **trinta e três** artigos.
- ii. Na etapa seguinte, fizemos a leitura dos resumos e localizamos **quatro** trabalhos na revista *BOLEMA*¹³; **nove** na revista *Zetetiké* e **nove** na revista *EMP*. Os demais, mantivemos na pasta de armazenamento, renomeando-os, acrescentando ao final do título a expressão “_dúvida” (**Figura1**)
- iii. Na terceira etapa, fizemos a leitura minuciosa dos textos que ainda nos causavam dúvidas. Mas acabamos por descartá-los após certificar-nos de que não eram de interesse para nossa pesquisa.
- iv. A quarta etapa foi a leitura dos textos selecionados na etapa ii. Nessa etapa diminuímos para **dois** trabalhos na revista *BOLEMA*; **dois** na revista *Zetetiké* e **quatro** na

¹² Software poderoso para a análise qualitativa de grandes corpos de dados textuais, gráficos, áudio e vídeo (conforme informações disponíveis no site da empresa).

¹³ De 1995 até 1999 as publicações eram bienais. Sendo que em 1996 não houve publicação.

EMP por julgar que eram as únicas que se encaixavam nos nossos critérios.

Figura 1: Exemplo de arquivo na pasta de armazenamento.



Fonte: Autora

Desse modo, o *corpus* do nosso trabalho foi composto, inicialmente, por oito artigos selecionados, respeitando os critérios supracitados. O quadro a seguir apresenta os oito documentos que se encontram organizados por autor/ano, identificação, título, tendência metodológica e o periódico de publicação.

Quadro 1: Artigos publicados em Periódicos Nacionais que apontam obstáculos e resistência no uso de alguma Tendência Metodológica.

Autor	PD ¹⁴	Título	Tendência	Periódico
-------	------------------	--------	-----------	-----------

¹⁴ No *Software ATLAS.ti*, PD é a sigla de *Primary Documents* (Documentos Primários). São os “dados brutos”, ou seja, os documentos que compõem uma Unidade Hermenêutica (iremos discorrer melhor sobre esse termo mais adiante). Cada vez que um documento é agregado, ele recebe uma identificação iniciada pela letra “P” seguida de um número indicando a ordem em que o documento foi introduzido no *ATLAS.ti*.

(Ano)			Metodológica	
Tenório A., Oliveira, Tenório, T. (2016)	P6	Mapeamento da inserção das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino de professores de matemática	Tecnologia de Informação e Comunicação	Revista EMP
Carneiro & Passos (2010)	P2	As Concepções de Professores de Matemática em Início de Carreira sobre as Contribuições da Formação Inicial para a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação	Tecnologia de Informação e Comunicação	Revista Bolema
Carneiro & Passos (2009)	P8	Vivências de professores de matemática em início de carreira na utilização das tecnologias da informação e comunicação	Tecnologia de Informação e Comunicação	Revista Zetetiké
Peixoto Filho & Martins (2009)	P4	A etnomatemática e o multiculturalismo no ensino da matemática	Etnomatemática	Revista EMP
Leite (2008)	P5	Reflexões sobre a disciplina de modelagem matemática na formação de professores	Modelagem Matemática	Revista EMP
Miranda & Laudares	P7	Informatização no Ensino da	Tecnologia de Informação e	Revista Zetetiké

(2007)		Matemática: investindo no ambiente de aprendizagem	Comunicação	
Rossini (2007)	P3	Evolução das organizações matemáticas e didáticas construídas em torno do conceito de função em uma formação de professores	Sequência Didática	Revista EMP
Barbosa (2001)	P1	Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação	Modelagem Matemática	Revista Bolema

Fonte: A autora

Simultaneamente à escolha da fonte de dados, ocorreu a codificação. Ou seja, enquanto fazíamos a leitura dos textos, usávamos os recursos¹⁵ de destacar palavras ou frases que nos eram significativas dentro da perspectiva da pesquisa. Segundo Tarozzi (2011), não existe separação temporal entre o momento da coleta dos dados e sua codificação quando estamos trabalhando com GT, para ele é fundamental que tais processos aconteçam de modo paralelo e simultâneo. No mesmo sentido, Charmaz (2009) entende que a codificação nessa metodologia precisa ser entendida para além

de um começo; ela define a estrutura analítica a partir da qual você constrói a análise. [...]. A codificação é o elo fundamental entre a coleta de dados e o desenvolvimento de uma teoria emergente para explicar esses dados. Pela codificação, você define o que ocorre nos dados e começa a debater-se com o que isso significa (CHARMAZ, 2009, p. 70).

¹⁵ Mais adiante detalharemos o recurso utilizado.

Na nossa compreensão, após a codificação, é comum que se evidencie a necessidade de buscar outros dados. Nesse sentido corroboramos com as ideias de Silveira (2014) quando afirma que “a primeira codificação ajuda a definir os temas a serem buscados nas próximas leituras. Também é fundamental para identificar possíveis necessidades de direção nas quais se ampliará a amostra.” (p. 64). Como já aludido, os oito primeiros artigos analisados foram apresentados no processo de Qualificação apontando resultados parciais.

Para dar maior suporte às pesquisas em *Grounded Theory* na atualidade, urge ao pesquisador instrumentalizar-se de *softwares* mais avançados. A literatura recomenda¹⁶, principalmente, dois deles: *ATLAS.ti*, indicado por Strauss e Corbin (2008), e o *Nvivo*, indicado por Tarozzi (2011). Optamos por trabalhar com o *ATLAS.ti* devido à possibilidade de acesso¹⁷ e por isso nos restringiremos a apresentar somente ele.

2.2.2. O Software *ATLAS.ti*

Para o processo de codificação, estamos utilizando o software *ATLAS.ti*. Esse *software* será muito útil como suporte às interpretações e organização documental, uma vez que permite a análise e apresentação dos resultados, possibilitando a construção de redes semânticas.

O *ATLAS.ti* se difere de um programa de estatística – que resolve equações e apresenta resultados. Ele é um *software* para análise de dados qualitativos, portanto não tem a função de processar e interpretar as informações. Seu objetivo é promover um espaço para a aplicação de múltiplas teorias: análise de conteúdo, análise do discurso, *grounded theory*, correntes mais fenomenológicas, etc.¹⁸.

Quanto a sua estrutura, o *ATLAS.ti* possui algumas nomenclaturas para os seus recursos as quais destacaremos, mostrando os principais elementos constituintes através do **Quadro 2**.

¹⁶ Esses *softwares* são de conhecimento da comunidade científica há muitos anos. Por serem considerados fiáveis, são utilizados por grandes universidades de todo o mundo.

¹⁷ Nossa escolha se dá, principalmente, pela possibilidade de acesso ao *software*. Como o *ATLAS.ti* é um Software não gratuito, é preciso licença para o seu uso. O programa de pós-graduação no qual estamos inseridos fez a aquisição desse produto.

¹⁸ Informações contidas na apostila de treinamento. Ano 2006.

Quadro 2: Principais elementos constituintes do *ATLAS.ti*

Elemento	Descrição
Unidade hermenêutica (<i>Hermeneutic unit</i>)	Reúne todos os dados e os demais elementos.
Documentos primários (<i>Primary documents</i>)	São os dados primários coletados. Em geral, são transcrições de entrevistas e notas de campo e de checagem. São denominados de Px, onde x é o número de ordem.
Citações (Quotes)	Trechos relevantes das entrevistas que geralmente estão ligados a um código. Sua referência é formada pelo número do documento primário onde está localizada, seguido do seu número de ordem dentro do documento. Também constam da referência as linhas, inicial e final.
Códigos (Codes)	São os conceitos gerados pelas interpretações do pesquisador. Podem estar associados a uma citação ou a outros códigos e são indexados pelo nome. Apresentam dois números na referência; o primeiro se refere ao número de citações ligadas a ele, e o segundo, ao número de códigos. Os dois números representam, respectivamente, o grau de fundamentação (<i>groundedness</i>) e o de densidade (<i>density</i>) do código.
Notas de análise	Descrevem o histórico da interpretação do pesquisador e os resultados das codificações até a elaboração final da teoria.
Esquemas (Netview)	São os elementos mais poderosos para exposição da teoria. São representações gráficas das associações entre os códigos (categorias e subcategorias). O tipo das relações entre os códigos é representado por símbolos.
Comentário (Comment)	Todos os elementos podem e devem ser comentados, principalmente os códigos, fornecendo informações sobre seu significado.

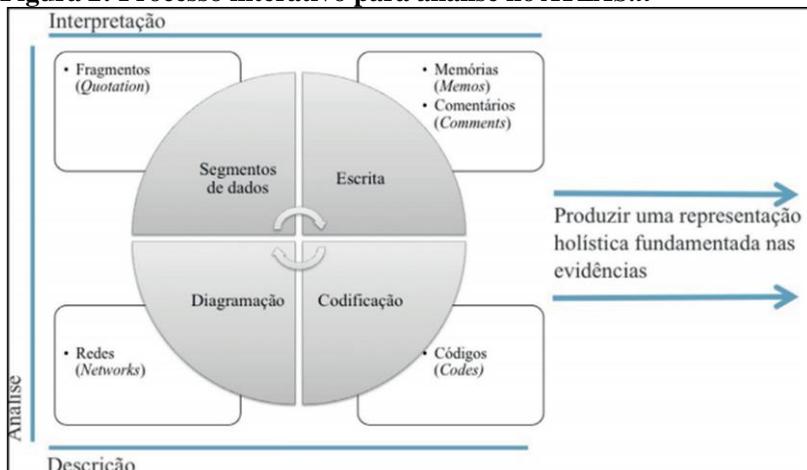
Fonte: Bandeira-de-Mello e Cunha (2003, p.6)

A análise na pesquisa qualitativa consiste, de início, na preparação e organização dos dados para então proceder-se a redução dos dados relacionando-os a códigos e, finalmente, apresentar sua representação. Em nosso caso, essas representações serão as discussões em forma de texto. No entanto, em *Grounded Theory*, essa análise de dados pode se iniciar já na sua coleta e, com o auxílio do *Software ATLAS.ti*, é possível realizar simultaneamente a coleta e análise de dados, empreendendo a codificação e categorização em uma perspectiva espiral e não linear. Isso deverá ocorrer até a saturação teórica e a emergência de uma nova teoria.

De acordo com Contreras (2015), o uso do *ATLAS.ti*, além da condução por um processo de análise fundamentado em evidências, possibilita a recuperação dos caminhos analisados que o(a) pesquisador(a) percorreu. Ou seja, por manter organizado tanto um banco de dados brutos quanto um banco de dados sistematizados (categorizados), o(a) pesquisador(a) tem como refazer os trajetos e recuperar as ações executadas.

No interior do *software*, ocorre um trabalho interativo. O(a) pesquisador(a) se serve de ferramentas de análise, descrição e interpretação dos dados de modo a produzir uma representação holística fundamentada nas evidências.

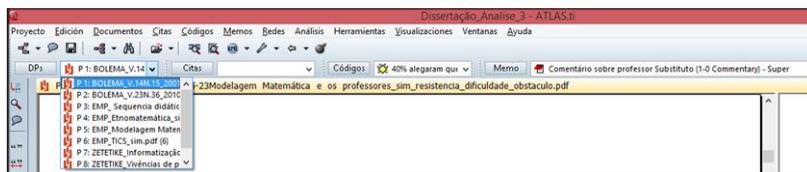
Figura 2: Processo interativo para análise no ATLAS.ti



Fonte: Contreras (2015)

No *ATLAS.ti*, as Unidades Hermenêuticas (*Hermeneutic Units*) são os arquivos principais (ou projetos) e são compostas pelos Documentos Primários (*Primary Documents*). Tratam-se dos “dados brutos” – no nosso caso, os artigos extraídos das revistas. A figura a seguir mostra os documentos primários já inseridos na Unidade Hermenêutica.

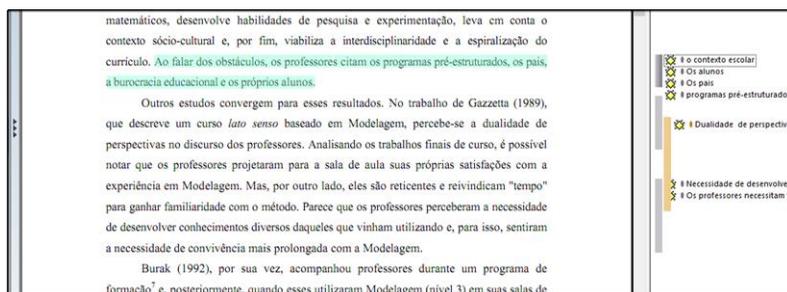
Figura 3: Exemplo de documentos primários inseridos numa Unidade Hermenêutica



Fonte: A autora

Na leitura de um documento primário, podemos escolher trechos que expressam alguma ideia que consideramos importante e marcá-los através da opção “Citações” (*Quotations*). Os códigos (*Codes*) podem ser vistos como unidade básica de análise, onde podemos agrupar um conjunto mais amplo de citações. A seguir, mostraremos um exemplo deste trabalho realizado por nós.

Figura 4: Exemplo de codificação no *ATLAS.ti*



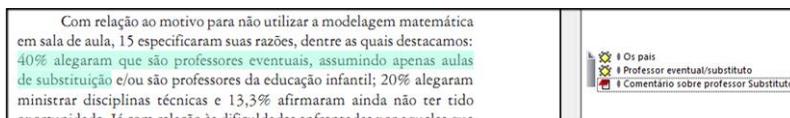
Fonte: A autora

No exemplo apresentado, o trecho do texto destacado é a citação que foi codificada. Como pode ser observado, o trecho recebeu mais de um código (o contexto escolar; os alunos; os pais e programas pré-estruturados). Isso quer dizer que o trecho do texto selecionado foi classificado, de acordo com um critério, em várias categorias. As barras verticais representam a abrangência da citação codificada e marcam todas as linhas englobadas na mesma.

É possível fazer anotações com o propósito de captar as impressões e interpretações do(a) pesquisador(a) sobre os dados ou sobre o projeto – imaginemos aqueles pequenos apontamentos que geralmente fazemos à margem dos textos – no *ATLAS.ti*, essas anotações são chamadas de *Memo* (memorandos). As anotações são, pois, um comentário em “nível superior” que se referem ao processo de análise de dados. Essas anotações podem estar relacionadas a citações e serem ligadas em redes.

Na figura a seguir, apresentamos um exemplo com o uso do recurso *Memo*, onde expusemos as nossas considerações a respeito de uma informação contida no texto. A anotação recebeu a nomeação de “comentário sobre professor substituto”.

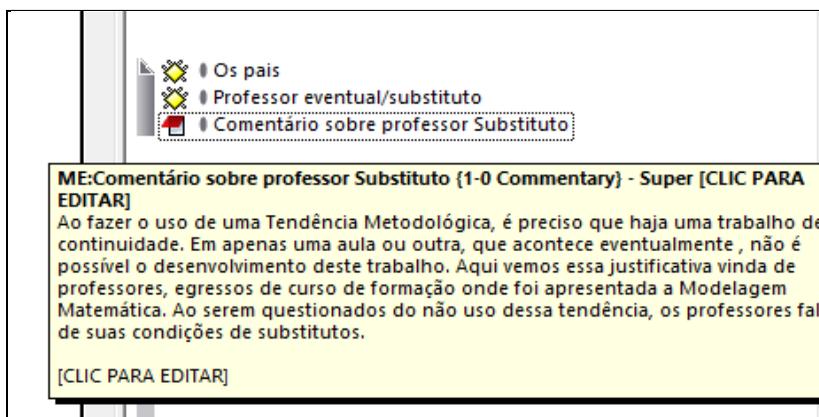
Figura 5: exemplo de anotação através do recurso *Memo*



Fonte: A autora

A **Figura 6** mostra uma ampliação da **Figura 5**, onde “abrimos” o comentário (*Memo*) para mostrar sua relação com o processo de codificação.

Figura 6: Ampliação e complementação da Figura 5



Fonte: A autora

Para Bandeira-de-Melo e Cunha (2003), as notas de análise “são o principal instrumento para futuras auditorias no processo de pesquisa utilizado e por isso o pesquisador deve ser claro, e ter em mente que outras pessoas ao lerem seus apontamentos devem ser capazes de seguir o mesmo caminho trilhado” (p.8).

No primeiro processo de codificação, junto aos oito primeiros documentos investigados, nos deparamos com quarenta e seis códigos relacionados às citações. Na **Figura 7**, listaremos todos esses códigos criados a partir de nossa Unidade Hermenêutica.

Figura 7: Códigos relacionados às citações.

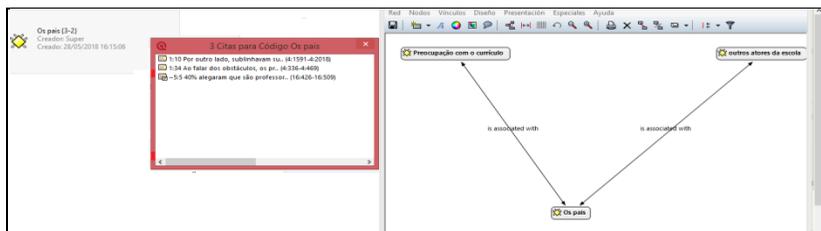
 A burocracia educacional (1-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:15:06	 As concepções dos professores (12-6) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:38:03	 Cautela (1-1) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:12:22	 Competências (1-1) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:35:26
 Conectar (1-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:58:32	 despreparo (3-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:29:37	 Dificuldades na implementação (5-4) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:12:22	 Dinâmica de sala de aula (1-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:54:09
 diretores (1-1) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:29:37	 Dualidade de perspectivas no discurso dos professores (2-1) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:17:11	 Dúvidas (1-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:48:47	 Ensino tradicional da Matemática (8-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:56:32
 Estratégias de formação de professores (4-0) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:30:01	 falta de conhecimento (4-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:21:48	 Falta de estrutura (7-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 18:33:02	 Falta de familiarização (1-4) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:25:15
 Estratégias de formação de professores (4-0) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:30:01	 falta de conhecimento (4-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:21:48	 Falta de estrutura (7-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 18:33:02	 Falta de familiarização (1-4) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:25:15
 Falta pessoal de apoio (2-2) Creador: Super Creado: 29/05/2018 14:04:43	 Formação inicial e continuada como insuficientes (10-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:10:31	 Há poucas evidências que os professores estejam usando, mesmo que haja form... Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:10:31	 Insegurança (4-5) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:29:37
 Metodologia da Pesquisa (8-0) Creador: Super Creado: 29/05/2018 09:39:37	 Modelagem Matemática (1-0) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:10:31	 Necessidade de desenvolver conhecimentos diversos (4-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:26:07	 Necessidade de estágio (3-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 18:35:38
 Necessidade de formação (7-4) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:23:12	 Necessidade de refletir sobre as experiências (8-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:26:04	 Número elevado de alunos (1-6) Creador: Super Creado: 28/05/2018 18:32:06	 o contexto escolar (5-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:04:28
 Os alunos (5-4) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:15:06	 Os pais (3-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:15:06	 Os professores necessitam tempo para se familiarizar (3-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:20:10	 outros atores de escola (1-5) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:29:37
 Papel do professor (1-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:58:32	 Pesquisa Bibliográfica (3-0) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:39:58	 Pesquisa Empírica (5-0) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:40:41	 Preocupação com o currículo (4-4) Creador: Super Creado: 29/05/2018 11:00:45
 Professor eventual/substituto (1-1) Creador: Super Creado: 29/05/2018 13:47:10	 Professores ensinam como foram ensinados (1-1) Creador: Super Creado: 29/05/2018 11:03:13	 programas pré-estruturados (1-1) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:15:06	 Relacionar a prática com o conteúdo (1-6) Creador: Super Creado: 29/05/2018 13:51:12
 relação dos alunos com a Metodologia (6-0) Creador: Super Creado: 28/05/2018 18:17:48	 Relação professor e aluno (3-3) Creador: Super Creado: 28/05/2018 17:57:23	 Relação teoria e prática (1-4) Creador: Super Creado: 28/05/2018 18:31:29	 Tensão (1-4) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:12:22
 troca entre pares (3-2) Creador: Super Creado: 28/05/2018 18:12:06	 Vantagens (3-1) Creador: Super Creado: 28/05/2018 16:13:59		

Fonte: A autora

Na **Figura 8**, mostraremos um recorte da **Figura 7**. Focaremos, especificamente, no código “Os pais” acrescentando outras duas imagens. Nosso intuito é o de apresentar um exemplo que possa explicar

os procedimentos de codificação, que serão melhor detalhados no texto subsequente.

Figura 8: Recorte da Figura 7 com acréscimo de imagens.



Fonte: A autora

No referido exemplo, no canto superior esquerdo da **Figura 8** vemos a imagem que contém o código “os pais” seguido da referência {3-2}¹⁹. Na coluna “Grounded” o número 3 indica a quantidade de vezes que o código foi aplicado, ou seja, o código “os pais” está relacionado há três citações²⁰. Já na coluna “Density”, o número 2 indica a quantidade de ligações existentes entre esse código e outros códigos, como é possível visualizar na representação por rede²¹. Donde podemos observar que o código “os pais” está ligado aos códigos “Preocupação com o currículo” e “outros atores da escola”.

Segundo Bandeira-de-Melo e Cunha (2003), a codificação é a parte central da análise dos dados e pode ser dividida em três fases: codificação aberta, axial e seletiva.

A codificação aberta é a codificação inicial, na qual ocorrem a quebra, a análise, a comparação, a conceituação e a categorização dos dados. É na codificação aberta que emergem as propriedades e dimensões das categorias. Bandeira-de-Melo e Cunha (2003) chamam a atenção, ainda, para o fato de que os códigos gerados podem ser classificados em: primeira ordem e abstratos ou teóricos.

Os exemplos que até aqui apresentamos resultam de uma codificação aberta e são considerados códigos de primeira ordem, ou seja, são os códigos associados às citações. Os códigos serão considerados abstratos ou teóricos quando se associarem a outros

¹⁹ {Grounded - Density}

²⁰ Pode ser observado na imagem central, cujo título é “3 citas para Código Os pais”

²¹ Ver imagem do lado direito da Figura 8.

códigos, sem necessariamente estarem ligados a alguma citação. Esse procedimento será apresentado mais adiante.

Tarozzi, (2011), chama a segunda fase do processo de codificação e análise de “codificação focalizada” e é nessa fase que o(a) pesquisador(a) recolhe os conceitos em categorias e as identifica em níveis mais elevados (p. 135). Nessa fase podem ser identificados dois processos principais: Identificação de macrocategorias, “conceitos mais amplos, temas salientes capazes de interpretar mais exatamente amplas porções de dados” (TAROZZI, 2011, p. 136), e a codificação axial que é a denominação dada por Strauss e Corbin ao ato de interligar as categorias entre si. Sobre esses dois processos, o item a seguir trará um melhor detalhamento.

2.2.3. Identificando categorias e definindo relações

Após o processo de codificação aberta, inicia-se a codificação focalizada. É provável que nessa etapa ainda não haja a saturação das categorias. É provável, também, que o número de categorias seja bastante amplo, conforme Bittencourt (2017), “visto que na codificação aberta o processo não é o de resumir categoria ou atribuir sentido único para categorias com o mesmo tom de discurso e sim criá-las”.

Tarozzi (2011) afirma que, enquanto que na codificação aberta os dados foram fragmentados e separados analiticamente, na codificação focalizada ocorre o processo sintético, isto é, a busca por linhas de coerências entre dados.

É preciso, então, levar em consideração dois processos importantes identificados por Tarozzi (2011): “identificar macrocategorias, Interligar as categorias entre si, e estas com subcategorias e definir suas propriedades” (p. 136). Conforme já aludido, Strauss e Corbin chamam de “codificação axial” a interligação das categorias entre si. Desse modo, devemos reunir as categorias por semelhanças, comparando os dados e observando as relações.

Seguindo essa lógica, após a codificação inicial dos oito textos que compõem nosso *corpus*, passamos à codificação focalizada. Nessa aproximação por semelhança, pela comparação e observações das relações entre categorias, emergiram dados que agrupamos nas categorias seguintes:

- O professor e suas relações com o trabalho;
- O professor e suas relações com a escola;

- O professor e suas relações com o currículo²²;
- O professor e sua relação com o saber; e
- Os alunos e suas relações com as tendências²³.

O **Quadro 3** apresenta as cinco categorias²⁴, os códigos²⁵ a elas vinculados e o número de *Quotes*²⁶ em que tem frequência.

Quadro 3: Categorias, Códigos e *Quotes*.

CATEGORIA	CÓDIGOS	QUOTES
O professor e sua relação com o trabalho	Professor eventual/substituto	1
	Papel do professor	1
	Necessidade refletir sobre as experiências	8
	Vantagens	3
	Dualidade de perspectivas no discurso dos professores	2
	Cautela	1
	Competências	1
	Falta de familiarização	1
	As concepções dos professores	12
	Há poucas evidências que os professores estejam usando, mesmo que haja formação	1
	Despreparo	3
	Tensão	1
	Insegurança	4
Relação teoria e prática	1	

²² Currículo é o termo que a maioria dos artigos investigados utiliza-se para definir o programa curricular. Optamos por manter essa palavra, e em dado momento, explicar o que realmente esse termos quer significar.

²³ Vamos nos referir aqui a tendência metodológica que será discutida em cada um dos artigos.

²⁴ Emergidas na codificação focalizada.

²⁵ Emergidos na codificação aberta.

²⁶ Um dos elementos principais do *ATLAS.ti*. Refere-se as citações: trechos de documentos primários que são criados pelo usuário a partir da seleção de uma passagem relevante.

	Ensino tradicional da matemática	8
O professor e sua relação com a escola	Diretores	1
	Os pais	3
	Outros atores da escola	1
	Troca entre pares	3
	A burocracia educacional	1
	Dinâmica de sala de aula	1
	Falta pessoal de apoio	2
	Número elevado de alunos	1
	Relação professor e aluno	3
	O contexto escolar	5
	Dificuldade na implementação	5
	Falta de estrutura	7
O professor e sua relação com o currículo	Programas pré-estruturados	1
	Relacionar a prática com o conteúdo	1
	Os alunos	5
	Preocupação com o currículo	4
Os alunos em relação com a metodologia	Relação dos alunos com a metodologia	6
O professor e sua relação com o saber	Dúvidas	1
	Falta de conhecimento	4
	Crenças	1
	Os professores necessitam de tempo para se familiarizar	3
	Necessidade de formação	7
	Necessidade de estágio	3
	Necessidade de desenvolver conhecimentos diversos.	4
	Professores ensinam como foram ensinados	1
	Formação inicial continuada insuficiente	10

Fonte: A autora

Essas categorias, resultantes, compõem a teorização sobre a existência de obstáculos e resistências no uso de tendências metodológicas nas aulas de matemática. Além disso apontam indicativos para que possamos compreender os fenômenos que originam tais obstáculos e culminam nas resistências. Além disso, apontam contribuições no sentido de sustentar a emergência de políticas para a formação inicial e continuada de professores (que ensinam matemática) na perspectiva crítica²⁷.

O **Quadro 4** apresenta, para cada categoria, obstáculos e resistências que foram extraídos dos textos analisados²⁸. Uma importante observação a fazer é sobre o fato de utilizarmos as palavras Obstáculos e Resistências sempre juntas. Isso não significa que não reconheçamos as diferenças entre elas. Mas significa que neste trabalho elas estão amplamente relacionadas. Na coluna “Obstáculos e Resistências” alguns dos itens referem-se apenas a obstáculos, outros mostram a resistência a partir dos obstáculos. Os textos poderão ser identificados através do seu *PD*²⁹. Essa organização tem por intento, também, mostrar a qual categoria as tendências metodológicas se associam.

Quadro 4: Obstáculos e resistências

CATEGORIAS	OBSTÁCULOS E RESISTÊNCIAS	TIC	MM	SD	ETNO
Professores e suas relações com o trabalho	Programas pré-estruturados (P1)				
	Pontos nevrálgicos das dificuldades docentes(P3)				
	falta de tempo; dificuldade em trabalhar em grupo; professores				

²⁷ A perspectiva crítica foi assumida por nós durante todo o percurso do desenvolvimento desse trabalho. Ela está presente nas reflexões acerca das problemáticas que envolvem o ensino e a aprendizagem da matemática.

²⁸As categorias surgiram da relação entre os códigos que apontavam passagens relevantes no texto. Para esses códigos, buscamos as citações que revelam o seu conteúdo. Mais adiante, para a análise, essas citações serão apresentadas em forma de frases ou excertos.

²⁹ O significado de PD está disponível na apresentação do **Quadro 1**.

	substitutos. (P5)				
	Carga horária semanal; maior parte do tempo é destinado a docência. (P6)				
	Resiste em adotar uma postura de “orientador” (P7)				
Professores e suas relações com a escola	Reação dos outros autores da escola; os professores citam o contexto escolar como justificativa para não alterar as suas práticas. (P1)				
	Sala de aula com grande quantidade de alunos; número insuficiente de equipamentos; falta de softwares matemáticos; inadequada estrutura da sala de informática. (P2)				
	Falta de comprometimento dos alunos; falta de infraestrutura da escola. (P5)				
	Falta de estímulo por parte da escola e de alunos; infraestrutura falimentar das escolas; turmas de 31 a 40 alunos; não funcionamento por problemas operacionais; falta de manutenção; falta de pessoal de apoio. (P6)				
	Número de material insuficiente; necessidade de dividir a turma sem				

	ter como estar nos dois lugares ao mesmo tempo; não tem como controlar o acesso à internet; não consegue gerenciar todos os alunos ao mesmo tempo; falta de alguém para auxiliar. (P8)				
Professores e suas relações com o currículo	Os programas pré-estruturados. (P1)				
	Difícil contextualizar todos os conteúdos da matemática; em trabalhar com a interdisciplinaridade; relacionar com a vida diária dos alunos. (P4)				
	Dificuldade em planejar as atividades e relacioná-las com os conteúdos. (P5)				
Alunos e suas relações com as tendências metodológicas	Obstáculos em relação aos próprios alunos. (P1)				
	Os alunos falam sobre problemas da vida deles. (P4)				
	Falta de comprometimento dos alunos em cumprir as atividades extra-classe. (P5)				
	Acessam sites de relacionamento, bate-papo e jogos. (P8)				
Professor e sua relação com o saber.	Reivindicam tempo para ganhar familiaridade com o método; necessidade de desenvolver conhecimentos diversos daqueles que vinham				

	utilizando; verbalizam seu próprio despreparo. (P1)				
	Ensinar o docente ou dar condições para que saibam proceder nessas aulas. (P2)				
	“Eu tenho dificuldade porque eu não consigo falar para o aluno”; sentiram-se inseguros; falta de clareza a respeito de noções afeta o seu saber; dificuldade para escrever uma tarefa. (P3)				
	Eu não sabia nem o que era metodologia; minha formação foi muito falha; não aprendi nada na faculdade; foi quase um diploma comprado. (P4)				
	Professor buscar conhecimento sobre o uso de tecnologias por conta própria; falta de capacitação regular; formação inadequada. (P6)				

Fonte: A autora

Legenda: **TIC**: Tecnologias de Informação e Comunicação; **MM**: Modelagem Matemática; **SD**: Sequência Didática; **ETNO**: Etnomatemática.

Para validação dos resultados dessa primeira amostra e a posterior teorização, dedicamo-nos, então, à busca de novos artigos publicados em outras revistas, não apenas da área de Educação Matemática, como, também, as de Ensino de Ciências e Tecnologias, Educação, Ciência e Ensino, etc. Esses novos dados, foram codificados,

para compor o processo de análise juntamente com a codificação obtida na primeira amostra.

2.2.4. Segundo momento: ampliação do *corpus* de pesquisa e preparo para análise

Nesse segundo momento, visitamos quarenta e seis revistas que aceitam publicações (também) de artigos sobre Educação Matemática e Ensino de Matemática, além das três primeiras que já havíamos analisado. A lista completa dessas revistas encontra-se nos anexos. Nessa nova busca, encontramos oito artigos distribuídos em seis revistas. Para essa busca, utilizamos as mesmas etapas e critérios utilizados na primeira análise (primeiro momento), e novamente nos surpreendemos com o baixo número de artigos que versam sobre o tema. Principalmente pelo fato de termos pesquisado em um número tão grande de revistas comparado ao primeiro momento onde eram apenas três. Continuamos acreditando que esse fato ocorra devido à tendência dos pesquisadores em relatar somente as experiências bem sucedidas.

No quadro a seguir, os artigos da segunda amostra encontram-se organizados por autor/ano, identificação, título, tendência metodológica e o periódico de publicação.

Quadro 5: Ampliação do corpus de pesquisa com artigos publicados em Periódicos Nacionais que apontam obstáculos e resistência no uso de alguma Tendência Metodológica

Autor (Ano)	PD	Título	Tendência Metodológica	Periódico
Nielce Meneguelo Lobo da Costa Maria Elisabette Brisola Brito Prado (2015)	P9	A integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor	TIC	Revista Perspectiva da Educação Matemática
Amauri Jersi	P10	Modelagem	MM	Revista

Ceolim Ademir Donizete Caldeira (2015)		Matemática na Educação Matemática: Obstáculos Segundo Professores da Educação Básica		EMR
Thiago Kluber (2013)	P11	Aspectos relativos à noção de prática(s) de modelagem matemática na educação matemática	MM	Revista REVMAT
Lisani Geni Wachholz Coan, Floriano Viseu Méricles Tadeu Moretti (2013)	P12	As TIC no ensino e matemática: a formação dos professores em debate	TIC	Revista REVMAT
Alexandra Valente Silva Lucélida de Fátima Maia da Costa (2013)	P13	A resolução de problemas como metodologia de ensino da matemática: o caso dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual “São José Operário”	RP	Revista REVMAT
Mauro Carlos Romanatto	P14	Resolução de	RP	Revista REVEDUC

(2012)		problemas nas aulas de matemática		
Angela Rocha dos Santos Maria Inês Lavinas Pereira (2010)	P15	Resolução de problemas: um estudo de caso na formação continuada de professores	RP	Jornal JIEEM
Silvio Luiz Brito Arno Bayer (2007)	P16	O uso da história no ensino de matemática e a opinião dos professores de matemática do Ensino Médio da 2ª CRE quanto ao uso desse recurso	HM	Revista ACTA SCIENTIAE

Fonte: A autora

Legenda: **TIC:** Tecnologias de Informação e Comunicação; **MM:** Modelagem Matemática; **RP:** Resolução de Problemas; **HM:** História da Matemática

Como é possível observar, as revistas que contribuíram para essa segunda amostra são: Revista Perspectiva da Educação Matemática; Revista EMR; Revista REVEMAT; Revista REVEDUC; Revista ACTA SCIENTIAE; e Jornal JIEEM.

De um modo sucinto, apresentaremos cada uma delas³⁰:

A **Revista Perspectiva da Educação Matemática** é uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, aberto à comunidade acadêmica. Tem por finalidade divulgar a produção científica

³⁰ Informações disponibilizadas nos endereços eletrônicos das revistas.

relacionada à área de Educação Matemática. Suas publicações ocorrem a cada quadrimestre.

A **Revista EMR – Educação Matemática em Revista** – é uma publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), com foco nos relatos de trabalho de professor de Ensino Básico que fora efetivamente realizado em sala de aula.

A **REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática** – é uma revista científica do Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM) que visa promover o aprofundamento da investigação sobre temas ligados à epistemologia, à formação de professores e ao ensino e aprendizagem da matemática, com ênfase nas contribuições dos estudos semióticos na aprendizagem de conceitos. Trata-se de uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina com publicações semestrais.

Revista **REVEDUC – Revista Eletrônica de Educação** – é uma revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos e tem por objetivo publicar artigos, ensaios, debates, entrevistas, resenhas em qualquer língua sobre temas que contribuam para o recrudescimento do debate educacional, bem como para a divulgação do conhecimento produzido na área. Suas publicações ocorrem a cada quadrimestre.

Revista ACTA SCIENTIAE – é uma publicação bimestral da Universidade Luterana do Brasil sob a responsabilidade do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Tem por Missão a divulgação de pesquisa científica e de revisão e resenhas da área de Ensino da CAPES, com foco no Ensino de Ciências e Matemática.

Jornal JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática – é uma publicação aberta no campo da Educação Matemática. Seu objetivo é a publicação de artigos que reflitam pesquisas em Educação Matemática, observando tanto a variedade de temas quanto as diferentes metodologias adotadas. Suas publicações ocorrem a cada quadrimestre.

Conforme aludido, dessas seis revistas, oito novos artigos foram extraídos e agregados dentro da *Unidade Hermenêutica*, juntando-os aos que já tínhamos, totalizamos dezesseis artigos. No novo processo de codificação, respeitamos os códigos já existentes, mas também vimos emergir novos códigos.

Na nova codificação focalizada, usando a aproximação por semelhança, comparação e observação das novas relações que se

estabeleceram, vimos que as categorias que haviam surgido inicialmente permaneceram as mesmas.

O **Quadro 6** é uma atualização do **Quadro 3**. Nele é possível observar que as cinco categorias³¹ permaneceram e novos cinco códigos foram vinculados a elas. O número de *Quotes*, da primeira e da segunda amostra, estão colocados lado a lado para que se possa comparar. Optamos por destacar os *Quotes* que aumentaram por terem frequência, também, na segunda amostra. Também foram destacados os novos *Quotes* (para esses, **usamos um tom mais escuro**).

Quadro 6: Categorias, Códigos e Quotes. Quadro atualizado

CATEGORIA	CÓDIGOS	QUOTES (1 ^a amostra)	QUOTES (2 ^a amostra)
O professor e sua relação com o trabalho	Professor eventual/substituto	1	1
	Papel do professor	1	1
	Necessidade refletir sobre as experiências	8	9
	Vantagens	3	3
	Dualidade de perspectivas no discurso dos professores	2	2
	Cautela	1	1
	Competências	1	1
	Falta de familiarização	1	1
	As concepções dos professores	12	18
	Há poucas evidências que os professores estejam usando, mesmo que haja	1	1

³¹ Emergidas na codificação focalizada na primeira amostra e que se confirmaram na segunda.

	formação		
	Despreparo	3	3
	Tensão	1	1
	Insegurança	4	7
	Relação teoria e prática	1	5
	Ensino tradicional da matemática	8	15
	Zona de conforto		3
	Falta de tempo para trabalhar as atividades em sala de aula		3
	Falta de tempo para planejar e/ou preparar a aula		3
	Emocional		1
O professor e sua relação com a escola	Diretores	1	1
	Os pais	3	3
	Outros atores da escola	1	3
	Troca entre pares	3	3
	A burocracia educacional	1	1
	Dinâmica de sala de aula	1	2
	Falta pessoal de apoio	2	2
	Número elevado de alunos	1	1
	Relação professor e aluno	3	3
	O contexto escolar	5	8
	Dificuldade na implementação	5	6
Falta de estrutura	7	12	
O professor e sua relação com o	Programas pré-estruturados	1	2
	Relacionar a prática com o	1	3

currículo	conteúdo		
	Os alunos	5	11
	Preocupação com o currículo	4	12
Os alunos em relação com a metodologia	Relação dos alunos com a metodologia	6	6
O professor e sua relação com o saber	Dúvidas	1	2
	Falta de conhecimento	4	11
	Crenças	1	1
	Os professores necessitam de tempo para se familiarizar	3	4
	Necessidade de formação	7	8
	Necessidade de estágio	3	3
	Necessidade de desenvolver conhecimentos diversos.	4	4
	Professores ensinam como foram ensinados	1	2
	Formação inicial e continuada como insuficiente	10	17
	Comodidade		2

Fonte: A autora

Do mesmo modo fez-se a atualização do **Quadro 4** que apresenta, para cada categoria, obstáculos e resistências que foram extraídos dos textos analisados³². Os textos poderão ser identificados

³²As categorias surgiram da relação entre os códigos que apontavam passagens relevantes no texto. Para esses códigos, buscamos as citações que revelam o seu conteúdo. Mais adiante, para a análise, essas citações serão apresentadas em forma de frases ou excertos.

através do seu *PD*³³. Essa organização tem por intento, também, mostrar a qual categoria as tendências metodológicas se associam.

Quadro 7: Obstáculos e resistências – quadro atualizado

CATEGORIAS	OBSTÁCULOS	TIC	M M	S D	ETNO	RP	H M
professores e suas relações com o trabalho	Programas pré-estruturados (P1)						
	Pontos nevrálgicos das dificuldades docentes (P3)						
	falta de tempo; dificuldade em trabalhar em grupo; professores substitutos. (P5)						
	Carga horária semanal; maior parte do tempo é destinado à docência. (P6)						
	Resiste em adotar uma postura de “orientador” (P7)						
	Lidar com recursos tecnológicos e a reconstruir a própria prática docente (P9)						
	Dificuldade com o planejamento e o tempo gasto com a aplicação da Modelagem em sala de aula.						

³³ O significado de PD está disponível na apresentação do **Quadro1**.

	(P10)					
	É preciso reconstruir na prática muitos momentos teorizados; A concepção prejudica o desenvolvimento de qualquer prática. (P11)					
	Não há relação direta entre o que os professores aprendem e a sua efetiva integração na prática; Requer maior tempo para preparação das aulas. (P12)					
	As práticas dos professores estão relacionadas com sua concepção de matemática (P13)					
	Surgimento de situações inesperadas (P14)					
	O fator tempo como elemento limitador; Planejamento sem flexibilidade. (P15)					
	Saber relacionar os fatos históricos como os respectivos conteúdos;					

	(P16)						
Professores e suas relações com a escola	Reação dos outros autores da escola; os professores citam o contexto escolar como justificativa para não alterarem as suas práticas. (P1)						
	Sala de aula com grande quantidade de alunos; número insuficiente de equipamentos; falta de softwares matemáticos; inadequada estrutura da sala de informática. (P2)						
	Falta de comprometimento dos alunos; falta de infraestrutura da escola. (P5)						
	Falta de estímulo por parte da escola e de alunos; infraestrutura falimentar das escolas; turmas de 31 a 40 alunos; não funcionamento por problemas operacionais; falta de manutenção; falta de pessoal de apoio. (P6)						

	Número de material insuficiente; necessidade de dividir a turma sem ter como estar nos dois lugares ao mesmo tempo; não tem como controlar o acesso à internet; não consegue gerenciar todos os alunos ao mesmo tempo; falta de alguém para auxiliar. (P8)						
	Estrutura precária das escolas; número de alunos por sala. Dificuldade com o material didático. (P10)						
	Resistência de outros professores da escola com críticas negativas. (P11)						
	Não tem o hábito de dividir experiências ou realizar trabalhos colaborativos; Falta uma adequada estrutura física da instituição. (P12)						
	As instituições onde trabalham						

	oferecerem condições e oportunidade aos docentes. (P16)						
Professores e suas relações com o currículo	Os programas pré-estruturados. (P1)						
	Difícil contextualizar todos os conteúdos da matemática; em trabalhar com a interdisciplinaridade; relacionar com a vida diária dos alunos. (P4)						
	Dificuldade em planejar as atividades e relacioná-las com os conteúdos. (P5)						
	Desafio de integrar tecnologia ao currículo (P9)						
	O sistema exige que seja cumprida a Matriz Curricular (P10)						
	Ter que sair do planejamento (P12)						
	Dar conta de cumprir o programa e trabalhar todos os conteúdos listados (P15)						

	Preocupação dos professores em relação ao currículo. (P16)							
Alunos e suas relações com as tendências metodológicas	Obstáculos em relação aos próprios alunos. (P1)							
	Os alunos falam sobre problemas da vida deles. (P4)							
	Falta de comprometimento dos alunos em cumprir as atividades extraclasse. (P5)							
	Acessam sites de relacionamento, bate-papo e jogos. (P8)							
	Práticas tradicionais incorporadas nos estudantes. (P10)							
	Os alunos não gostam de ler; dificuldade em interpretar os problemas; falta de base para resolver problemas. (P13)							

Professor e sua relação com o saber	Reivindicam tempo para ganhar familiaridade com o método; necessidade de desenvolver conhecimentos diversos daqueles que vinham utilizando; verbalizam seu próprio despreparo. (P1)						
	Ensinar o docente ou dar condições para que saibam proceder nessas aulas. (P2)						
	“Eu tenho dificuldade porque eu não consigo falar para o aluno”; sentiram-se inseguros; falta de clareza a respeito de noções afeta o seu saber; dificuldade para escrever uma tarefa. (P3)						
	Eu não sabia nem o que era metodologia; minha formação foi muito falha; não aprendi nada na faculdade; foi quase um diploma						

	comprado. (P4)						
	Professor buscar conhecimento sobre o uso de tecnologias por conta própria; falta de capacitação regular; formação inadequada. (P6)						
	Ter que aprender a lidar com recursos tecnológicos e reconstruir a própria prática (P9)						
	O que foi estudado na graduação foi insuficiente para desenvolver Modelagem Matemática em sala de aula (P10)						
	Conhecimento que se limita às leituras e uma prática enquanto estudante da licenciatura (P11)						
	Desafios a se deparar com os adolescentes e as crianças da “geração digital”; Muitos professores se sentem perdidos; Falta de						

	conhecimento sobre o funcionamento de alguns recursos. (P12)						
	Refletir junto à especialista e discutir caminhos para superar dificuldades (P14)						
	A instituição superior não tem demonstrado empenho em introduzir a História da Matemática (P16)						

Fonte: A autora

Legenda: **TIC:** Tecnologias de Informação e Comunicação; **MM:** Modelagem Matemática; **SD:** Sequência Didática; **ETNO:** Etnomatemática; **RP:** Resolução de Problemas; **HM:** História da Matemática.

A seguir, apresentar-se-á cada uma das Tendências Metodológicas presentes nos trabalhos pesquisados.

2.3. Tendências Metodológicas em foco

Manter-se atualizado sobre as novas metodologias de ensino e desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes são alguns dos principais desafios da profissão de educador. Concluir o Magistério ou a licenciatura é apenas uma das etapas do longo processo de capacitação que não pode ser interrompido enquanto houver jovens querendo aprender.
(António Nóvoa).

A escolha das metodologias utilizadas nas escolas pode contribuir para o sucesso ou fracasso do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Fiorentini (1995), há diferentes modos de

conceber e ver a questão da qualidade do ensino da matemática. Para ele, “o conceito de qualidade de ensino é relativo e modifica-se historicamente sofrendo determinações sócio-culturais e políticas.” (p. 2). Esse conceito varia de acordo com as concepções epistemológicas e didático-metodológicas dos que se propõem a produzir as inovações nesse campo. Isso porque as relações entre ensino e pesquisa não são naturalmente dadas, mas são construídas historicamente.

No primeiro capítulo desta dissertação, apresentamos o sentido e o conceito aos quais nos referimos ao chamar as práticas dos professores – que divirjam da tradicional – de Tendência Metodológica. No presente capítulo, cujo objetivo é apresentar a Metodologia e nos prepararmos para a análise dos dados, julgamos importante que, para além de explicitar, faz-se vital definir e esclarecer, cada uma das Metodologias presentes nos artigos que coadunaram com o *corpus* de análise dessa pesquisa.

Para tal, despir-nos-emos de nossas concepções filosóficas e epistemológicas a respeito das Tendências Metodológicas, para assumir o compromisso com uma descrição mais fidedigna possível da apresentação que os autores, dos referidos artigos, fazem àquelas Tendências que foram evidenciadas em suas pesquisas e/ou relatos. Essa decisão não pode ser vista como uma imparcialidade de nossa parte, e, sim, como uma preocupação com o compromisso que assumimos perante esta pesquisa e que nesse ponto do trabalho precisa apresentar uma “ausência” de nossa parte.

Portanto, traremos a apresentação das Tendências a partir dos principais pensadores que compõem o referencial teórico utilizado pelos autores dos artigos. Não cabe aqui explicitar para cada artigo o seu referencial específico, e sim fazer um levantamento geral em todos os artigos que têm em comum a mesma Tendência e apresentá-las através de um texto único.

Consideramos importante ressaltar que, se por um lado “saímos de cena” nessa descrição, olhando-a com um olhar de observador, voltaremos atuantes no momento de análise e teorização. Esse é o nosso compromisso com aquilo que Paulo Freire (1987) chamou de educação autêntica, na qual há o compromisso assumido com a transformação radical de uma realidade concreta opressora. Desse modo, evocamos novamente Charmaz (2009), uma vez que a autora infere que as teorias são construídas a partir dos nossos envolvimento e interações com elas.

Enfim, as Tendências Metodológicas que iremos apresentar são: (a) Modelagem Matemática; (b) Etnomatemática; (c) Mídias e

Tecnologias (ou TIC); (d) Sequências Didáticas; (e) Resolução de Problemas; e (f) História da Matemática.

(a) Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática é apresentada por Caldeira (2009) como uma concepção de educação matemática. Para esse autor, não se trata apenas de um método de ensino e aprendizagem no sentido de atribuir significado ao currículo oficial, que é estabelecido pela escola e que se pauta geralmente por uma lista de conteúdo predeterminado. Também não está ligado ao “como fazer”, pois, ao considerar uma concepção de educação matemática, vai-se para além da metodologia e buscam-se possíveis proposições matemáticas produzidas por meio dos vínculos sociais.

Mas os conceitos e os modos de se trabalhar a Modelagem Matemática, nas escolas de Ensino Básico, não são sempre os mesmos. Existem concepções diferentes em torno da Modelagem Matemática e, por alguns, ela é defendida como uma metodologia para se aplicar no desenvolvimento de um determinado conteúdo matemático.

Para Bassanezi (1994; 2006), Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real “[...] pressupõe multidisciplinaridade, e que nesse sentido, vai ao encontro das novas tendências que apontam para a remoção de fronteiras entre diversas áreas de pesquisa [...]” (BASSANEZI, 2006. p.16)

Já Burak (1992) considera a Modelagem como “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões” (p.62).

Na concepção de Biembengut e Hein (2003), a Modelagem Matemática é vista como um *status* de metodologia de ensino. Para esses autores, trata-se de uma “metodologia de ensino-aprendizagem que parte de uma situação/tema e sobre ela desenvolve questões que tentarão ser respondidas mediante o uso de ferramental matemático e da pesquisa sobre o tema.” (BIEMBENGUT & HEIN, 2003. p.28)

No trabalho de Araújo (2009), encontramos uma abordagem de Modelagem Matemática na educação matemática fundada na Educação Matemática Crítica (EMC). Essa autora se apoia nos estudos de Skovsmose e defende um projeto de modelagem que seja capaz de promover a participação crítica dos estudantes. Araújo (2009) defende

que os estudantes são cidadãos da sociedade e por isso o projeto deve abranger discussões de questões políticas, econômicas, ambientais, nas quais a matemática serve como suporte tecnológico.

Skovsmose (2007), de modo crítico, chama a atenção para outra interpretação da Modelagem Matemática que se encontra na literatura. Essa interpretação está ligada à linha da matemática que é vista separada de qualquer realidade social. O objetivo, nessa visão, é operar com conceitos matemáticos como sendo parte do mundo das estruturas, conforme sugere o formalismo - ao mesmo tempo que propõe operar com a realidade do mundo empírico - assim, o modelo matemático se torna representação de parte dessa realidade.

Outro ponto importante sobre a Modelagem Matemática nos é apontado por Silveira (2007), que fez um levantamento das várias denominações atribuídas à modelagem na educação matemática. Dentre os 27 nomes encontrados por esse autor, estão: Metodologia de aprendizagem; estratégia de aprendizagem; estratégia de ensino; estratégia de ensino e aprendizagem; método de ensino; metodologia alternativa; ambiente de ensino e aprendizagem; método modelagem matemática; etc.

(b) Etnomatemática

D'Ambrosio apresenta a Etnomatemática como a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, sociedades indígenas e tantos outros que se identificam através das tradições e dos objetivos comuns aos grupos. Com isso, há a afirmação da evidência da dimensão política da Etnomatemática, uma vez que se embebeda da ética focando na recuperação da dignidade cultural do ser humano. Para essa breve apresentação, consideramos interessante apresentar a etimologia do termo e vamos trazê-la a partir da definição descrita por D'Ambrosio no prefácio de GERDES (2012):

Não seria necessário tentar uma definição ou mesmo conceituação de Etnomatemática nesse momento. Mais como um motivador da postura teórica, utilizamos como ponto de partida a etimologia do termo. *ETNO* é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto inclui

considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos. **MATEMA** é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender. E **TICA** vem sem dúvida de **techné**, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que **ETNOMATEMÁTICA** é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender, nos diversos contextos culturais. Nessa concepção, nos aproximamos de uma teoria do conhecimento ou como é modernamente chamada, uma teoria de cognição. (D'AMBROSIO in GERDES, 2012, p.11, grifos do autor).

D'Ambrosio (2004) estabeleceu um forte relacionamento entre a matemática, a antropologia e a sociedade. O termo etnomatemática vem sendo difundido através de encontros tanto a nível nacional quanto internacional. A exemplo disso, o *International Study Group on Ethnomathematics* organizou, em Setembro de 1998, o Primeiro Congresso Internacional de Etnomatemática, em Granada, na Espanha. Em 2002 aconteceu o Segundo Congresso Internacional de Etnomatemática, realizado em Ouro Preto, aqui no Brasil. Apenas dois exemplos dentre muitos outros que aconteceram posteriormente.

Knijnik (2000), ao fazer as suas considerações com o pensamento em Dirk, argumenta que, mais do que olhar com lentes do relativismo cultural, é preciso olhar o campo etnomatemático com lentes sociológicas.

Na literatura encontramos muitos autores que defendem a existência de uma estreita relação entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Para Santos (2008), a Modelagem Matemática pode ser uma consequência da concepção inicial da etnomatemática.

(c) Mídias e Tecnologias ou TIC

Optamos por chamar de “Mídias e Tecnologias ou TIC” para nos referirmos aos trabalhos emergentes da Educação Matemática que estejam relacionados ao uso de Tecnologias da informação e Comunicação (TIC). TIC é uma terminologia que surgiu no meio educacional a partir da década de 1990. Segundo Fiorentini & Lorenzato

(2006, p. 45), “as TIC resultam da fusão das tecnologias de informação, antes referenciadas como informática, e as tecnologias de comunicação, denominadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica”.

Atualmente, a escola não tem como ignorar o fenômeno social que representa a era da informação. A tecnologia computacional tem direcionado seu olhar, nas últimas décadas, para o desenvolvimento de projetos e programas para o ensino, tanto para professores quanto para alunos. São inúmeros os sites e mídias, que se apresentam ao docente, apontando propostas de atividades matemáticas e que empregam tecnologias. Os próprios livros didáticos trazem sugestões de atividades envolvendo o uso de artefatos tecnológicos, seja através de uma simples calculadora ou com o uso do computador.

Almeida & Silva (2011) entendem que as TIC “na educação contribuem para a mudança das práticas educativas com a criação de uma nova ambiência em sala de aula e na escola que repercute em todas as instâncias e relações envolvidas no processo.” (p.4). Nesse sentido, as autoras defendem que a formação de professores é essencial para a leitura e a posição crítica frente às tecnologias. Quanto ao domínio instrumental, Almeida & Silva (2011) defendem que esse se desenvolve articulado com a prática pedagógica e com as teorias educacionais que permitem refletir criticamente o uso das TIC na educação.

No ensino da matemática, o uso das TIC pode possibilitar uma atitude de experimentação. Os *softwares* educacionais são alguns dos exemplos de recursos disponibilizados a partir da tecnologia. Tais *softwares* podem instigar a participação dos alunos, levando-os a fazer conjecturas e à tomada de decisão em um processo de ensino e aprendizagem. No entanto, Valente (1995), baseando-se nos estudos de Piaget, chama a atenção de que o aluno pode realizar uma atividade com sucesso e não necessariamente compreender o que realizou, desse modo ele expressa que:

A utilização da informática na educação também tem seguido essa mesma abordagem, conformando os processos educacionais com o que já é usado em sala de aula. Além dos recursos disponíveis o aluno pode usar o computador para realizar uma série de atividades com sucesso. Entretanto, dependendo do tipo de software usado e do tipo de envolvimento do professor na interação aluno-computador, o aluno pode ou não compreender o que ele realizou. (VALENTE, 1995, p.41)

Contudo, conforme Cunha (2012), o uso das TIC dentro ou fora da sala de aula, contribui para a inovação no ensino de Matemática, pois oferecem ao professor mais opções de desenvolver sua prática didática, além promover a inclusão digital. Isso faz com que desperte o interesse e assim, motiva o aluno a aprender.

(d) Sequências Didáticas

Sequência Didática como Tendência Metodológica para o ensino de Matemática, caminha pela Teoria Antropológica do Didático (TAD). A TAD foi desenvolvida, inicialmente, no âmbito da didática da matemática. No entanto pode ser estendida a outras atividades humanas que sejam realizadas com regularidade.

Trata-se de uma teoria apresentada por Yves Chevallard (1998), que traz como proposta analisar um problema que uma pessoa se depara e cuja resposta não seja evidente, no entanto essa pessoa se dispõe a fazer algo para resolver. Mais do que área de pesquisa educacional, Chevallard (1992) propõe que a Didática da Matemática pode ser vista como ciência. Ela pode “ser encarada como um desenvolvimento e uma articulação das noções cuja elaboração visa permitir pensar de maneira unificada um grande número de fenômenos didáticos, que surgem no final de múltiplas análises.” (CHEVALLARD, 1998, p. 92).

Brousseau (1989), também defende a concepção de Didática da Matemática como ciência que se interessa pela produção e comunicação dos conhecimentos matemáticos, e no que essa produção e comunicação possuem de específico. A Sequência Didática apresentada em Brousseau, refere-se à

um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendido eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educacional (professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição. (BROUSSEAU, apud ARTIGUE, 1988, p. 8)

Dentro dessa perspectiva, o papel do professor não é a simples comunicação do conhecimento. O professor tem o papel de comunicar em enunciado e dar ao aluno responsabilidades. O processo de aprendizagem se dá quando o aluno aceita o desafio intelectual.

(e) Resolução de Problemas

Para os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) “um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la.” (p. 33). Nesse documento a Resolução de Problemas é vista como uma abordagem que serve como eixo organizador do processo ensino-aprendizagem de Matemática frente a alguns princípios:

- O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema.
- O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório.
- Aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da Matemática;
- O aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas.
- 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.

Para o matemático Polya (1978, p. 3), “O professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar”. Procurando organizar o processo de resolução de problemas, Polya o dividiu em quatro etapas que apresentaremos de forma resumida:

- 1) Entenda o problema;
- 2) Construa uma estratégia de resolução;
- 3) Execute a estratégia;
- 4) Revise.

Tudo indica que Polya não tinha a intenção de que sua divisão correspondesse a uma sequência de etapas a serem percorridas, mas que

seria possível voltar atrás e refazer algum dos passos. Também não ofereceu essas etapas como sendo um método infalível.

Dante (2003), ao considerar que cada vez mais precisamos de pessoas ativas, que tomem decisões rápidas e precisas, afirma que é necessário ter a Resolução de Problemas nos currículos como parte substancial, e desenvolver desde cedo a capacidade de enfrentar situações-problemas. Esse autor defende que desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, possibilita que ele possa propor boas soluções a questões que surjam no seu dia a dia, tanto na escola, como fora dela.

Pais (2002) afirma que o aluno, ao encontrar-se em uma situação de pesquisa de solução de um problema, ocorrem diversos procedimentos de raciocínio sem o controle do professor. Desse modo é possível a riqueza das ideias provenientes do imaginário do aluno na busca da solução do problema.

(f) História da Matemática

De acordo com D'Ambrosio (1996), a História da Matemática serve tanto para professores quanto para alunos, pois estabelece uma relação com a cultura dos povos. Para esse autor, a Matemática pode ser vista com parte dos costumes, valores e crenças dentro do processo evolutivo de um povo. Povos como Babilônios, Egípcios e Hindus desenvolveram conceitos matemáticos a partir das necessidades próprias, de acordo com seus contextos sociais e históricos. Portanto, através da história seria possível o estabelecimento da Matemática como um elemento cultural, diferentemente do modo mecanicista onde a Matemática é vista como algo exato e acabado.

Para Bicudo (1992), o fato de os matemáticos profissionais terem sido os mais importantes historiadores da matemática, mostra como há uma íntima conexão entre a Matemática e a sua história. Assim, a história constitui-se numa fonte de informação que pode despertar o interesse dos alunos a respeito do conteúdo que está sendo ensinado.

Além dos pesquisadores citados, há muitos outros que apontam a História da Matemática como recurso didático que contribui para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, como, por exemplo, Baroni e Nobre (1999), Mendes (2001,2003), Miguel (1997), Miguel e Miorim (2004), entre outros. Há uma crescente busca pela História da

Matemática e sua utilização no ensino, uma vez que essa tendência metodológica instiga a curiosidade e auxilia a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

CAPÍTULO 3

3. ANÁLISE COM BASE NAS REDES (*NETWORKS*)

A análise e a interpretação dos conteúdos em forma de textos foram desenvolvidas de acordo com a metodologia *Grounded Theory*. Para a análise dos dados, conforme já explicitado na metodologia desta pesquisa, utilizou-se o *software ATLAS.ti*.

Foram utilizados dezesseis *Primary Documents* (PD), sendo que oito documentos foram utilizados na primeira amostra e, os oito restantes, na roboração³⁴ e no trabalho final de análise. A partir de agora, voltaremos a chamar esses documentos de artigos ou trabalhos. Iremos identificá-los iniciando pela letra “P” seguida de um número indicando a ordem em que o documento foi introduzido no *ATLAS.ti* (ver **Quadro 1**).

As redes ou *networks* como são apresentadas no *ATLAS.ti* formam os componentes mais interessantes do software. Através desse recurso, podemos associar os componentes de uma maneira gráfica, facilitando a visualização de relações entre códigos e entre partes do texto. Para cada Categoria vamos apresentar algumas possibilidades de rede que poderão ser visualizadas através de diagramas.

Faz-se importante destacar que não consideramos os grupos categorizados como estanques entre si. No entanto, esse enlaçamento nos ajudou a pensar muitas maneiras de cruzar os códigos. Embora, *a priori*, tenhamos feito algumas associações, na hora da análise descritiva, a percepção da pesquisadora foi conduzindo o trabalho de modo a criar novas associações a partir dos excertos dos textos.

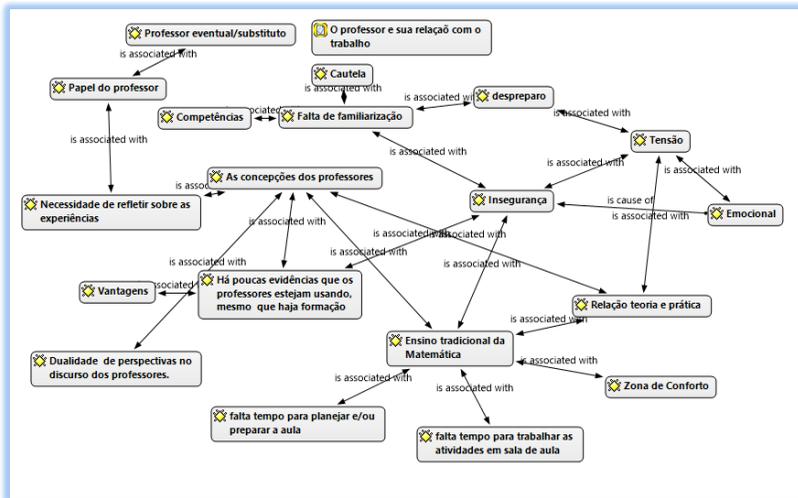
A cada categoria, apresentaremos uma possível rede e uma contextualização para alguns dos códigos. Como estamos trabalhando em rede, não seguimos uma apresentação linear, pois partimos da plasticidade que envolve a intuição baseada nos dados.

³⁴ A segunda amostra ratificou que já na primeira amostra houve a saturação.

3.1. O professor e sua relação com o trabalho

Conforme será possível observar na Rede 1 (**Figura 9**), criamos uma associação de códigos por considerarmos que isso seria pertinente para compreender as relações do professor com o trabalho. Apresentaremos alguns desses códigos de forma mais detalhada.³⁵

Figura 9: Rede 1 “O professor e a sua relação com o trabalho”



Fonte: A autora

3.1.1. As Concepções dos professores

Ao analisarmos as relações dos professores com o trabalho, encontramos em P1, P2, P3, P4, P11, P13, P14 e P15³⁶ considerações de que as concepções que cada professor tem em relação ao uso de diferentes Metodologias dizem muito a respeito de sua prática. P4 evidencia essa consideração ao afirmar que “Aquele professor que acredita que a matemática é uma ciência exata e infalível,

³⁵Não iremos detalhar todos os códigos, pois, em alguns casos, uma mesma citação recebeu mais de uma codificação. Para que não haja uma redundância, selecionamos os códigos mais expressivos. Isso se aplica para as demais *Redes*.

³⁶ Todos os artigos trazem as concepções dos professores. Seja explícita ou implicitamente.

provavelmente exercerá uma prática distinta daquele que acredita que a matemática é uma ciência em construção”.(p. 397).

Através de uma metáfora, P1 busca expressar que as práticas: “funcionam como lentes pelas quais o sujeito dá significados às suas experiências. Porém, as concepções, elas mesmas, advêm das experiências” e continua com a afirmativa de que “Assim é de se esperar que experiências inovadoras acabem interferindo nas concepções”. (p. 7).

Também o contexto escolar, de acordo com P1, pode contribuir para manter ou alterar concepções dos professores no decorrer do tempo. Isto é, os professores justificam o contexto para não alterar suas práticas. “Os professores, porém, não conseguem desafiar esse ambiente, aceitando-o tal como ele se apresenta, e tendendo a caracterizá-lo sem maiores reflexões”. (p.7)

P1 defende que as concepções se manifestam “num determinado contexto; sem este não há como essas se manifestarem”. Ao conjugar concepções e contexto, “através das experiências cotidianas como o ensino, o professor gera conhecimentos naquilo que ocorre no desenvolvimento da sua prática docente” (p.6).

Mas não são só as concepções dos professores que são apontadas. P2 acredita que uma mudança na concepção dos formadores de professores precisa ocorrer:

É necessário que ocorra, ainda, uma mudança na concepção dos formadores com relação ao uso dessas tecnologias na Educação, com vistas a proporcionar a aquisição de conhecimentos necessários para o futuro professor utilizá-las. Afinal, se esse futuro profissional for visto como simples especialista aplicador de técnicas, como acontece na perspectiva da racionalidade técnica (MIZUKAMI et al., 2003), ele não promoverá em suas aulas nenhuma inovação nas maneiras de abordar diferentes conteúdos (P2, p.782).

Para P1, é importante desafiar as concepções dos professores acerca de matemática e seu ensino. Uma vez que as concepções são formadas no conjunto das experiências, deve-se utilizar dessas para desequilibrar as concepções arraigadas. Também P3 observou em sua pesquisa que a concepção de ensino determinou a organização didática escolhida por uma professora observada: “uma das professoras tem a convicção de que basta apresentar um exercício resolvido aos alunos,

que eles resolvem outros, parecidos” (p.217). P3 aponta que, nessa concepção, bastaria um texto para explicar, por exemplo, o que é e para que serve a linguagem algébrica e em seguida dar uma série de instruções.

Essa mesma concepção foi apontada por uma entrevistada em P4 ao falar como se sentia, anteriormente, em relação ao modo de ensinar:

Eu achava que os alunos deveriam memorizar para aprender, fazer exercícios de fixação até cansar, para aprender de verdade. Hoje vejo que todo conhecimento é construído, principalmente através de problemas que podemos propor por meio de situações do dia-a-dia dos nossos alunos [entrevistado(a) 02]. (P4, p. 397)

P1 relata que, na experiência com Modelagem³⁷, as concepções mostraram sua força nas práticas docentes dos professores:

Levantamos como possível que eles não tenham se envolvido nas atividades dos alunos devido à crença de que o papel do professor é dar respostas para todas as perguntas. Parece que estava fora do previsto a ideia de que o professor pudesse colocar-se como participante da tarefa dos alunos. (P1, p. 7)

Para P1 “a prática tradicional”, que é hegemônica nas salas de aula, diferencia-se das Atividades de Modelagem. “Entre uma abordagem e outra, existe uma considerável diferença e os professores, muitas vezes, não se sentem seguros para desenvolver Modelagem em suas aulas”. (p. 8).

Do mesmo modo, para P13, “aquilo que acontece na sala de aula está marcado pela concepção de matemática que o professor tem” (p.150) relacionando essa concepção com a aprendizagem enquanto estudante na qual ocorre a exposição seguida de explicação e “o envolvimento dos estudantes em situações que partem de problemas e privilegiam a descoberta” (idem).

³⁷ Uma experiência realizada com professores para que aplicassem Modelagem Matemática em suas salas de aula.

As concepções são apontadas pela maioria dos artigos investigados como sendo um dos obstáculos que acabam por impedir que se efetive um trabalho com práticas diferentes das tradicionais.

E, ao trazer essa preocupação, trazem também reflexões sobre meios de superá-las, como podemos ver em P14: “Assim, primeiramente, concepções e conhecimentos presentes nos mais variados aspectos que envolvem o trabalho docente precisam ser modificados se não atendem a perspectiva dessa metodologia de ensino.” (p.304)

Nesse sentido, ao pensar em mudanças, P11 relata a própria experiência ao descrever que conseguiu compreender elementos teóricos das atividades de Modelagem e pôde reconhecer que estava tentando apenas aplicar em vez de experienciar e romper com modelos teórico-práticos da atuação docente. Os modelos aos quais P11 se refere, são aqueles recebidos e compartilhados ao longo dos anos através da educação formal oferecida pela escola. E para que haja uma efetiva mudança, ressalta que

qualquer mudança exige o reconhecimento das limitações e o movimento de reconstruir na prática os elementos teorizados e que são objetivados na escrita e na linguagem, bem como fazer uma catarse de suas concepções e como elas se efetivam e interferem nas ações. (P11, p.101)

P15, para fundamentar teoricamente a importância dessa mudança de concepção, dialoga com Perrenoud quando esse diz que “a realidade educativa não se transforma apenas pela adoção de boas ideias, mas sim pela mudança das representações, valores e da própria identidade dos indivíduos envolvidos no processo.” (p. 19)

Diante disso, vamos analisar o código que reuniu citações que depõem sobre as práticas tidas como tradicionais que ainda pautam o trabalho docente.

3.1.2. Ensino tradicional da matemática

Uma das relações que guarda a concepção dos professores que ensinam matemática é a de conceber o ensino tradicional como sendo o modo mais viável de se ensinar matemática. Para ilustrar essa

percepção, nos textos estudados, selecionamos as *Citações* que denunciam tal relação.

P7 assegura que o professor ainda teme as mudanças:

Resiste em trocar uma aula expositiva, considerada por ele um meio eficaz, por um processo mais participativo do estudante, isto é, resiste em adotar uma postura de “orientador” da construção do conhecimento, em substituição à metodologia do “doador” na transmissão do saber, ainda que a sociedade informacional lhe ofereça possibilidades e recursos tecnológicos para facilitar a mediação didática com uso de ferramentas desenvolvidas pela eletrônica e pela microeletrônica. (P7, p. 3)

No entanto, P4 afirma que mudanças até acontecem, mas “verifica-se que é muito difícil mudar uma rotina em que estão mergulhados os professores há longos anos. É muito difícil mudar estruturas existentes, pois, os professores ensinam como foram ensinados.”(p. 9).

Essa constatação também pode ser evidenciada no depoimento de uma professora ao ser entrevistada:

Iniciei minha carreira como professora, quando cursava o 3º ano da graduação. Não utilizava nenhuma metodologia específica, aliás, na época não sabia nem o que era metodologia. Minha formação foi muito falha, não aprendi nada na faculdade. Naquela época a faculdade exigia frequência apenas nos finais de semana, na verdade foi quase um diploma comprado, bastava estar presente na sala de aula para ser aprovado. (...) Preparava muito a aula do dia, sabia tudo o que tinha no livro mesmo sem consultá-lo. As aulas eram baseadas no livro didático e quadro. Jamais levei meus alunos para fora da sala de aula ou desviei da sequência do livro [entrevistado(a) 01]. (P4, p. 5)

Em P2 encontra-se a defesa de que novos papéis docentes devem ser assumidos pelo professor:

Ao invés de fornecer informações, de ser um transmissor, e os alunos, receptores passivos, em ambientes no qual o professor teria controle quase total sobre as situações, este teria que criar situações desafiantes, apoiar e motivar seus estudantes de modo a tornar o processo diversificado. (P2, p. 10).

Muitas são as razões que impelem ao uso do método tradicional pelos professores ao ensinarem matemática para seus alunos. Algumas dessas razões aparecem evidenciadas nas 62 entrevistas que P6 fez com professores. Podemos citar, por exemplo, que a elevada carga horária semanal dedicada à regência de turmas levaria os professores a uma rotina com pouca oportunidade de aperfeiçoamento. Além disso, os entrevistados apontam a falta de estrutura, a falta de estímulo da direção, falta de estímulo por parte dos alunos entre outros fatores que mais adiante vamos abordar. (p. 1080).

A insegurança foi fator determinante para impedir que uma das entrevistadas por P12 conseguisse sair do seu planejamento – baseado em quadro e giz. A respeito disso, P12 constata:

Ela parece mostrar um pouco de insegurança e por outro lado um certo grau de comodidade. Por exemplo, para propor tarefas novas aos seus alunos, ela reluta para sair do seu planejamento de aula que é baseado no uso de quadro e giz. (P12, p. 235)

P11 discorre a respeito da prática tradicional propondo uma reflexão de que se a concepção na qual o professor se “sustenta é pragmatista, acreditando que todas as ações devem funcionar bem” (p. 102), caso não funcione como o esperado, acabam por retornar à prática antiga por ser mais segura. Acrescentaríamos ainda o que é apontado em P16, que alega que essas práticas mecanicistas provêm de uma formação com estas características. Ou seja, devido ao modo como foram formados, professores acabam por ter uma prática de ensino que “repercuta em uma aprendizagem que não é capaz de estabelecer relações com outros conceitos e tão pouco dar sentido ao que está sendo trabalhado.” (p. 61)

Mas não está apenas na concepção dos professores o que os leva a ter uma postura mais tradicional. P10 relaciona essa postura também ao sistema escolar, uma vez que em suas análises evidenciaram-se dois aspectos: “dificuldades em aplicar a Modelagem devido à postura

tradicional e conservadora das escolas e dificuldades em envolver os estudantes num ambiente de Modelagem.” (p. 33). Com isso, podemos refletir que a postura tradicional de muitos professores pode decorrer de uma imposição da própria escola.

Na leitura dos textos, percebemos que mesmo os docentes que se utilizam de um método mais tradicional compreendem e até defendem a necessidade de se pensar alternativas diferenciadas para se trabalhar nas aulas de matemática. Essa percepção nos fez codificar extratos do texto que mostram a dualidade das perspectivas presentes nos discursos dos professores e as suas práticas, como veremos a seguir.

3.1.3. Dualidade de perspectivas nos discursos dos professores

Ao analisar trabalhos finais de curso, P1 constatou que os professores projetam para sala de aula suas próprias satisfações com a experiência que tiveram no contato com a Modelagem Matemática, mas, ao mesmo tempo, mostram-se reticentes e reivindicam tempo para ganhar familiaridade com o método. Embora haja a compreensão da importância de utilizar metodologias alternativas, sempre apontam para obstáculos que impedem a sua efetivação em sala de aula.

Para P2, muitas vezes, o que se pode perceber é um grande distanciamento entre prática e teoria. Durante uma das entrevistas analisadas por P2, um professor traz a seguinte reflexão: “porque uma coisa é uma aula simulada na Universidade, outra bem diferente é a utilização desse instrumento em uma sala de aula com uma grande quantidade de alunos” (p.16). Nessa fala, o “grande número de alunos” configura-se no obstáculo que leva o docente a resistir em aplicar tal metodologia.

Vemos que o não uso de determinada metodologia nem sempre está atrelado à falta de formação ou à formação insuficiente. Muitas vezes há a consciência e até mesmo a defesa em relação às vantagens do uso das diferentes metodologias, como podemos observar em P1:

É possível afirmar que os programas em Modelagem não têm tido dificuldade para convencer os professores sobre a plausibilidade de suas propostas. Pelo menos no discurso, a modelagem e atividades de semelhantes naturezas são defendidas pelos docentes. Entretanto, isso não significa que os professores mudaram suas concepções em relação ao trabalho. (P1, p. 6 -7).

No mesmo sentido, P4 descreve uma entrevista com professores que desenvolveram com seus alunos atividades contextualizadas e interdisciplinares. Esses professores trabalharam numa perspectiva Etnomatemática, e o que P4 pôde constatar a partir dos relatos é que: “um mesmo professor, no decorrer da sua experiência e vivência na sala de aula, pode praticar o ensino de matemática de maneiras distintas e até mesmo opostas” (p. 4).

Recorremos novamente a P1 para reafirmar essa distância entre a teoria e prática através do seguinte excerto:

Ao que se pode notar, os professores podem tender a ver a Modelagem como uma abordagem adequada para o ensino de Matemática. Mas, ao pensar e ao fazer sua operacionalização, limitações no contexto de trabalho e em suas próprias competências são evidenciadas. Essa caracterização leva-nos a aprofundar a compreensão das perspectivas dos professores em contato com Modelagem. (P1, p.5)

Essa caracterização evidencia a necessidade de aprofundar a compreensão das perspectivas dos professores em relação às diferentes Metodologias. Desse modo nos voltamos para as concepções dos professores. Ou seja, voltamos ao ponto anterior. O trabalho com Redes nos mostra esta forma espiralada e nada linear de análise. Buscaremos agora as conexões que apontam alguns “disparadores” que indicam que os professores, ainda que conscientes das vantagens e emergência do uso de metodologias alternativas, acabam por repetir as práticas enraizadas.

3.1.4. Cautela, despreparo, tensão e insegurança, emocional

O ensino tradicional também pode ser o resultado de alguns sentimentos relatados pelos professores participantes das pesquisas, como nos apontam alguns dos trabalhos (Cautela: P1; Despreparo: P1 e P2; Tensão: P1; insegurança: P1, P6, P9 e P12 e emocional: P9).

Num levantamento exploratório, P1 aponta cautela e tensão como sentimentos que professores dizem ter ao entrarem em contato com a Modelagem Matemática. Mas P1 chama a atenção em sua pesquisa que, “ao mesmo tempo em que eles sustentam dificuldades na implementação, defendem esta abordagem.” (P1, p. 3). Outra afirmação

é que, por se considerarem despreparados, sentem-se inseguros (P1; P6). O receio de que não saibam responder às perguntas dos alunos ao trabalhar a Modelagem em sala de aula é uma hipótese apontada por P1.

Para P6, a elevada carga horária semanal dedicada à regência de turmas “levaria os professores a uma rotina com pouca oportunidade de aperfeiçoamento. Por conseguinte, a combinação de fatores acarretaria dificuldades à mudança de prática didática e a insegurança”. (p. 1080)

Mas alguns professores, conscientes de seus despreparos, apontam para o que enxergam como fragilidade: a fase de formação (P6; P2). Sobre esse tema, iremos depurar melhor noutra categoria, no entanto, trazemo-la aqui por ser sinalada como uma necessidade ao combate à forma despreparada como muitos professores chegam para iniciar a sua carreira. Em defesa desta sinalização, P2 descreve a fala de um professor entrevistado na qual esse concebe como importante o papel do Estágio Supervisionado. Essa necessidade de formação, apontada pelos professores, evidencia o despreparo de muitos docentes.

A insegurança é vista, também, como obstáculo pelo professor que precisa aprender a lidar com recursos tecnológicos e a reconstruir a própria prática docente. Sobre isso, P9 considera que o professor sai da “zona de conforto” gerando “desde a negação até o desafio de aprender a usar as TDIC³⁸ na prática pedagógica”. (p.103)

A “zona de conforto” pode ser interpretada aqui como sendo o ensino tradicional da matemática. Para P14, os professores optam por trabalhar na “zona de conforto”, pois nela quase tudo é previsível, conhecido e, por decorrência, controlável nas aulas.

E, talvez por isso, P9 conclua que a insegurança de uma das professoras entrevistadas, “indicia ser uma das razões pelas quais as suas aulas assumissem predominantemente um caráter expositivo na apresentação dos conteúdos matemáticos.” (p.236).

Ao que tudo indica, esses sentimentos poderiam diminuir com a familiarização do professor com as metodologias. Essa familiarização precisa ocorrer desde o processo de formação, quando o professor se coloca no papel de aluno, e se estender pelas suas vivências em sala de aula. Nesse sentido, a formação não pode se dar de forma teórica tão somente. Em suas práticas, é preciso que haja sempre o movimento de reflexão para que suas experiências possam ser transformadoras. A seguir, buscaremos os textos que apontam para essa constatação.

³⁸ Tecnologia Digital de Informação e Comunicação.

3.1.5. Falta de familiaridade

P1 defende que a formação em Modelagem Matemática proporciona vivências nas quais o professor se coloca no lugar do aluno em atividades de Modelagem e dessa forma pode se familiarizar com os seus procedimentos. Nesse trabalho vemos a defesa de que, na experiência, enquanto aluno, o professor se põe em contato com um ambiente proporcionador de momentos reflexivos. “Os professores têm a oportunidade de questionar a própria natureza da matemática.” (p.9).

P6 entende a falta de familiarização dos docentes no emprego das TIC como um importante indicativo para que os professores se julguem impedidos de utilizar essa Metodologia. Do mesmo modo, P8 infere que professores em início da carreira não estão familiarizados com a situação específica em que começam a ensinar.

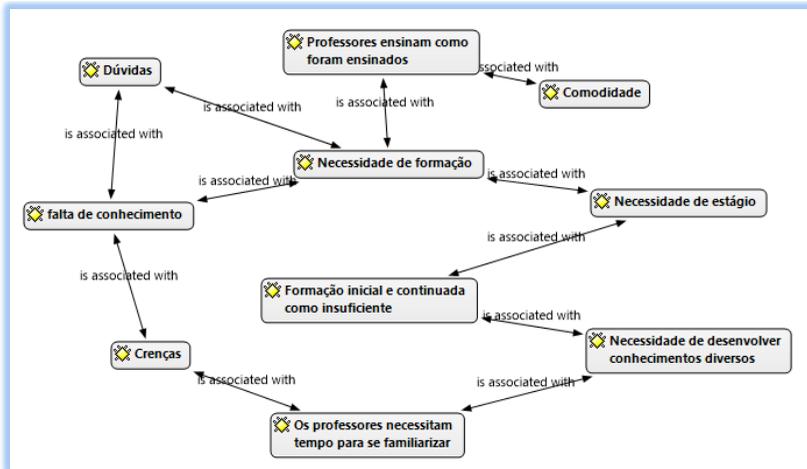
Percebemos que as categorias “O professor e suas relações com o trabalho” e “o professor e sua relação com o saber” possuem muitos vértices em comum. No entanto, decidimos mantê-las separadas apenas para fins didáticos. Quando estamos trabalhando com *Grounded Theory* esse “atravessamento” de categorias ocorre em diversos momentos e é por isso que chamávamos a atenção ao fato dessas categorias não serem estanques.

3.2. *O professor e sua relação com o saber*

Conforme será possível observar na Rede2 (**Figura 10**), a associação de códigos converge para a necessidade de um maior investimento na formação docente, seja ela inicial ou continuada.

Para P2, o professor “deve estar preparado para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas às quais poderá não saber responder” (p. 782). Podemos observar dúvidas provenientes de outras naturezas, a exemplo disso, temos as interpretações que os professores fazem do como incorporar alguma tendência metodológica em sua sala de aula.

Figura 10: Rede 2 “O professor e a sua relação com o saber”



Fonte: A autora

3.2.1. Formação inicial e continuada como insuficientes

As seis tendências investigadas apontam a formação inicial ou continuada como insuficientes. Para P4, as entidades formadoras de professores ainda abordam essas tendências muito superficialmente. Há uma grande preocupação por parte dos formadores com os conteúdos de matemática, e, por isso, é dado menor importância às tendências metodológicas.

Para P1, no Brasil, existem poucos registros de estudos sobre a formação de professores em relação à Modelagem. “Especula-se que, na formação inicial, quando esta temática é abordada, ocorre de maneira mais informativa do que formativa, através de leituras pontuais de textos.” (P1, p. 3).

Em P4, vemos a seguinte fala de uma professora entrevistada:

Iniciei minha carreira como professora, quando cursava o 3º ano da graduação. Não utilizava nenhuma metodologia específica, aliás, na época não sabia nem o que era metodologia. Minha formação foi muito falha, não aprendi nada na faculdade. Naquela época a faculdade exigia frequência apenas nos finais de semana, na verdade foi quase um diploma comprado, bastava estar

presente na sala de aula para ser aprovado. (...) Preparava muito a aula do dia, sabia tudo o que tinha no livro mesmo sem consultá-lo. As aulas eram baseadas no livro didático e quadro. Jamais levei meus alunos para fora da sala de aula ou desviei da sequência do livro [entrevistado(a) 01] (P4, p. 397)

P8 traz uma citação da literatura que, metaforicamente, compara o início da carreira docente com uma peça teatral: nela fica explicitado que essa transição pode ser comparada à saída do ator da plateia para subir ao palco. Chama a atenção para que “mesmo que tenhamos assistido àquela peça milhares de vezes, nunca conseguiremos saber de toda a preparação que os atores e a equipe de direção têm de ter para que o espetáculo aconteça” (p. 110).

Em outro trabalho investigado, temos a fala de um dos professores entrevistados, o qual aponta para a importância da troca de experiência nos ambientes formativos, onde vemos que:

A participação em um grupo de estudos é muito importante, segundo Luis, principalmente pela oportunidade de trocar experiências e por constituir-se em um espaço para refletir sobre a prática. A possibilidade de expor suas dificuldades, seus dilemas, suas angústias e preocupações e de ter apoio de professores experientes, além de ver que esses sentimentos são comuns a outras pessoas que estão nessa mesma fase da profissão, torna esse ambiente propício para aprendizagens e troca de ideias. (P8 p. 128)

Para P2, uma reflexão possível refere-se ao fato de que, provavelmente, os professores formadores não tiveram, em seus cursos, disciplinas que discutiram e refletiram sobre a tendência metodológica específica a que estão abordando. Desse modo, “formar os alunos sem eles próprios terem sido formados” (p. 789), sem terem tido a oportunidade de vivenciar essas situações, torna-se uma questão a ser colocada. Esses professores, para P2, vão aperfeiçoando a forma como ministram essas disciplinas, baseando suas experiências na literatura da área.

Em P1 aparece o termo cautela, pois, segundo o autor, num levantamento exploratório, constata-se um certo estado de tensão dos

professores perante a Modelagem, isso porque, ao mesmo tempo que apontam as dificuldades, defendem a sua abordagem. O autor aponta também que os professores podem tender a ver a Modelagem como uma abordagem adequada para o ensino de Matemática, no entanto, pensar na sua operacionalização faz evidenciar as limitações no contexto de trabalho e em suas próprias competências.

Em P8 aparece a expressão “medo”. Um dos entrevistados expôs que, no início do curso, tendo as TIC como tendência metodológica, sentiu um pouco de medo de “não conseguir explicar certo para o aluno, ou chegar em um determinado ponto do programa e não saber o que aconteceu” (p.118).

É se baseando em leituras e formação continuada que professores conseguem diagnosticar as falhas no ensino da matemática. Com o tempo, o professor vai ganhando experiência e é capaz de pensar no seu planejamento de acordo com as situações reais. P5 aponta que os egressos de curso de formação de professores com o uso de Modelagem Matemática citam como um dos fatores relacionados às dificuldades enfrentadas o “planejar atividades que tenham relação com os conteúdos” (p.130).

P10 elenca fragmentos das falas de professores entrevistados. Neles é possível observar a insuficiência da formação que os professores tiveram em Modelagem Matemática. Num dos fragmentos é possível ler: “é necessário uma formação de qualidade para o professor de matemática”. (p. 28).

P16 chegou à conclusão, a partir dos dados levantados, que a grande maioria das instituições não apostam em formação onde a História da Matemática seja vista como uma tendência para o ensino e aprendizagem de matemática. “a instituição superior não tem demonstrado empenho em introduzir a História da Matemática em seus cursos de graduação, o que dificulta mais ainda reverter esse quadro”.(p. 58).

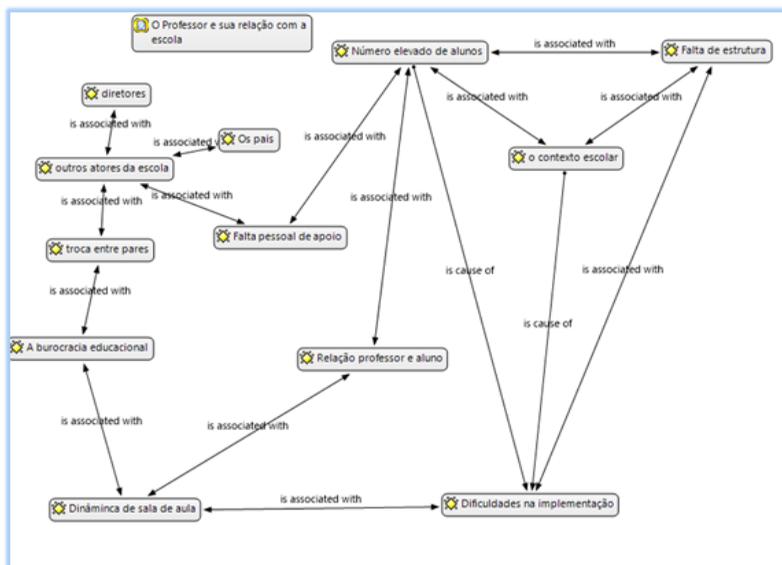
Mas as dificuldades apontadas até aqui, em relação à insegurança ao pôr em prática alguma das metodologias, não são exclusivas aos professores da Educação Básica. De acordo com P7, frequentemente, nos cursos de graduação, os docentes recusam a ida ao laboratório computacional “alegando que possuem um Plano de Ensino e uma carga horária para cumprir e a ida ao laboratório seria um dificultador no cumprimento do programa” (p.76).

A próxima categoria a ser analisada será a relação dos professores com a escola.

3.3. O professor e sua relação com a escola

Conforme a Rede3 (**Figura11**), associamos os códigos de modo temático: os alunos (Número elevado de alunos, relação professor e aluno); a estrutura (falta de estrutura, contexto escolar, dificuldade de implementação, dinâmica da sala de aula) e outros atores (pais, pessoal de apoio, direção, os pares). Obviamente esses três temas se cruzam e abarcam novas associações. Mas essa delimitação, em termo didático, nos fornece um melhor panorama das situações que podem tornar-se um obstáculo para os professores no uso das diferentes metodologias.

Figura 11: Rede 3 “O professor e a sua relação com a escola”



Fonte: A autora

3.3.1. Falta de estrutura

Dos oito trabalhos analisados, TIC foi a tendência metodológica que teve maior evidência (P2, P6, P7, P8 e P12). E, portanto, a responsável por apontar para obstáculos e resistências advindos, principalmente, do não oferecimento de uma estrutura adequada por

parte da escola. Equipamentos em número insuficiente ou mesmo a falta de professores auxiliares para atender certas demandas são algumas das dificuldades apontadas nos trabalhos investigados. De acordo com P6, mesmo quando há o laboratório de informática em algumas escolas, essa falta de estrutura (equipamentos e pessoal de apoio) contribui para a não utilização desse espaço, uma vez que os professores sentem-se desestimulados. Uma entrevista com um professor, realizada por P12, denuncia vários obstáculos para integrar as TIC ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. Principalmente, a falta “de uma adequada estrutura física da Instituição para atender alunos em aula” (p. 239).

Os professores que se propõem a fazer uso do laboratório de informática, mesmo diante de todas essas circunstâncias, acabam por criar estratégias para poder garantir o uso, mas reconhecem as dificuldades que precisam enfrentar, como é o caso de um dos professores entrevistado por P8:

Número de material (computadores e calculadoras) insuficiente para todos os alunos, sendo necessário dividir a turma, não tendo como ficar em dois lugares ao mesmo tempo, isso acaba por tornar o trabalho um pouco complicado. Na [escola] estadual, gira em torno de 35 alunos por sala e aí você não tem uma pessoa para dividir esse trabalho com você e não pode dispensar a metade dos alunos, então fica difícil, que aí você tem que meio que fazer um jogo de sedução deles lá e contar com a colaboração, senão aí fica impossível. (P8, p. 112)

A falta de estrutura foi denunciada também no trabalho envolvendo a Modelagem Matemática (P10) e a História da Matemática (P16). Na modelagem, o número de alunos por sala ganhou destaque enquanto obstáculo. Outros pontos também assinalados são a dificuldade com o material didático, que também é visto como obstáculo para P16. Isso implica desde a falta de material didático até o fato do material não propor o trabalho com a específica tendência metodológica.

3.3.2. O contexto escolar, os alunos e as relações com outros atores

Por contexto escolar, P1 descreve como sendo “o ambiente social no qual o professor desenvolve seu trabalho, sendo constituído pelas expectativas dos outros atores (pais, alunos, superiores, outros professores)” (P1, p.5). Inclui na definição de contexto escolar os guias

curriculares, o livro didático adotado, além do sistema de avaliação e, enfim, pela própria estrutura institucional.

P1 considera que “não é nada plausível propor Modelagem como abordagem pedagógica fora dos dilemas e da complexidade do ambiente da sala de aula” (p. 9). Ao contrário disso, salienta para a necessidade de sugerir aos docentes a reflexão da compatibilidade da Modelagem com o contexto escolar a partir de episódios e vivências reais. No entanto, para muitos professores, é no contexto escolar que se encontram determinados obstáculos: “os programas pré-estruturados, os pais, a burocracia educacional e os próprios alunos” (P1, p. 4).

Essas relações com os diferentes atores da escola são evidenciadas quando algumas preocupações aparecem presentes nos discursos. Tomamos por exemplo o trabalho com Etnomatemática onde P4 sinaliza “a grande preocupação, por parte dos estudantes, com os resultados das avaliações, numa expectativa de que bons resultados garantirão uma ascensão social.” (p. 400). Essa preocupação com o sucesso futuro está presente também no discurso dos pais.

O modo como o professor vai lidar com tais desafios está relacionado com as suas concepções. Nesse sentido, é importante considerar a maneira como o professor pensa a respeito da tendência metodológica da qual faz uso. O seu modo de pensar e o seu discurso afetam a sua prática, como é apontado por P1. “Diante dessas assertivas, sentimo-nos subsidiados a usar dois conceitos para uma possível análise: as concepções dos professores e o contexto escolar”. (P1, p. 5).

Alguns obstáculos podem ser impostos, também, pela concepção de outros atores do contexto escolar, quando esses, em vez de apoiar e se envolver, acabam por resistir e até mesmo tecer críticas a respeito da proposição de uma tendência metodológica. É o que podemos observar na fala de P11 quando este faz um relato de sua própria experiência: “quando iniciamos o trabalho na escola, a resistência de outros professores de matemática emergiu com críticas negativas a respeito do trabalho que nós pretendíamos realizar.” (p. 97)

Dentro do contexto escolar, P10 aponta dificuldades com o planejamento e o tempo gasto com a aplicação da Modelagem em sala de aula com destaque para o “tempo” que o professor dispõe para esse trabalho: “pouca carga horária”; falta de uma “ementa flexível que garanta ao professor um tempo adequado para o trabalho com a modelagem”; necessidade de um “maior tempo para o planejamento de atividades como estas que demoram para serem planejadas”; “o tempo destinado as aulas que não é suficiente” (p. 29).

No mesmo sentido, P16, que investiga o uso da História da Matemática em sala de aula, questiona as instituições por não “oferecerem condições e oportunidades aos docentes para resgatarem estes conteúdos, já que quando isso acontece, não ocorre de maneira adequada”. (p. 58)

P2 faz um alerta para a forma como os alunos e os professores se comportam na sala de aula e a forma como se comunicam entre si. Ao fazer uso das diferentes metodologias, professores e alunos se veem diante de situações novas comparando-se ao que usualmente estão acostumados a fazer. P2 alerta para a existência de uma zona de risco onde a dinâmica da sala de aula é profundamente alterada. Nesse sentido “o professor deve estar preparado para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas às quais poderá não saber responder, muito mais que em aulas sem as tecnologias.” (P2, p. 782).

No excerto a seguir, P8 mostra o quanto pode ser difícil, por exemplo, numa aula utilizando TIC, ter um controle sobre o que esses estudantes acessam quando estão diante dos computadores:

Outra dificuldade no uso dos computadores, assinalada pelos professores Luis e Silvio, é o controle sobre o acesso dos alunos à Internet, que pode atrapalhar o desenvolvimento da aula, se o estudante não se ativer à atividade proposta pelo professor e se ficar navegando na rede. (P8, p. 116)

Também foi sublinhada a indisciplina dos alunos como um dificultador do trabalho docente: “Roberto, outro professor entrevistado durante a pesquisa, relatou que teve problemas para manter a disciplina nas aulas, característica apontada por vários estudos como própria do início de carreira” (P8, p. 116). Mas podemos ver que há uma relação, também, entre a indisciplina e o número de alunos por sala.

No uso das TIC, onde as salas de informática disponibilizam poucos equipamentos, o número de alunos faz com que o professor tenha que buscar diferentes estratégias, muitas vezes, a opção é dividir a turma em dois ou mais grupos. Enquanto um grupo vai para sala de informática, o outro grupo desenvolve outra atividade em sala de aula. Nem sempre essas estratégias colaboram para que o professor possa se sentir seguro e desenvolver um trabalho com tranquilidade, conforme relato do próprio professor:

E aí, assim, foi extremamente complicado justamente porque, apesar de naquela época eu ter dez computadores disponíveis, não tinha ninguém para auxiliar e então eu tinha que meio que explicar para os alunos na sala de informática o uso, como é que eu queria e ao mesmo tempo, de vez em quando, correr na sala de aula para ver se o pessoal estava bem ou não. (P8, p.115)

O excesso de alunos e a falta de equipamento também foi relatado por P5 no trabalho com a Modelagem Matemática, como podemos conferir na *Cita*: “ há a falta de infraestrutura (particularmente com relação ao uso de computadores) da escola” (p.130).

Além da preocupação com os equipamentos, no trabalho com a Modelagem Matemática, a relação aluno e professor é evidenciada pela postura que ambos assumem. P5 retrata a postura dos alunos como um obstáculo quando esses estão a “esperar que alguém faça e que alguém decida o que deve ser feito. Isto mostra que, de fato, eles não estão habituados a dividir a responsabilidade no processo de ensino e aprendizagem, apresentando uma atitude passiva.” (P5, p. 131-132)

No trabalho de P4, um dos entrevistados expõe a dificuldade em trabalhar com a Etnomatemática. Principalmente, nos momentos de socialização, pois, ao dar oportunidade para os alunos falarem sobre o seu dia a dia, outros assuntos começam a surgir:

É muito difícil trabalhar a Etnomatemática principalmente porque acontece, quando damos oportunidade para os alunos falarem sobre o seu dia-a-dia e outros assuntos começam a surgir. Eles falam de problemas da vida deles, problemas sociais e financeiros, e o conteúdo mesmo, fica de lado. Eu penso que não dá certo, muitas vezes, por isso [entrevistado(a) 02]. (P4, p. 403)

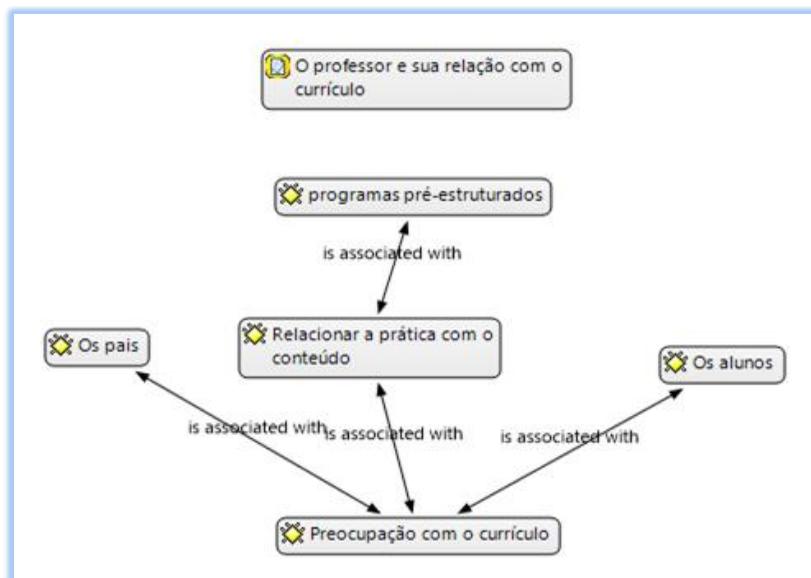
Para P4, essa fala do professor evidencia o risco de o professor realçar ou priorizar discussões ou atividades em torno de outros temas ao invés de se preocuparem efetivamente com o ensino de conceitos matemáticos.

No próximo item, passamos a analisar a relação dos professores com o currículo.

3.4. O professor e suas relações com o currículo³⁹

Conforme a Rede4 (**Figura 12**), apontamos a preocupação com o currículo como sendo o eixo principal a ser tratado neste item. Essa preocupação está relacionada com o modo como os programas estão previamente estruturados, não permitindo, muitas vezes, que mudanças possam ser implementadas. Aqui vemos os pais e os alunos como agentes de cobrança, uma vez que acreditam que o currículo deva ser cumprido de modo a garantir o sucesso escolar.

Figura 12: Rede 4 “O professor e a sua relação com o currículo”



Fonte: A autora

3.4.1. Preocupação com o currículo

Cumprir com o currículo é um dos grandes desafios impostos aos professores no exercício de sua profissão. Independentemente da

³⁹ Os artigos usam “currículo” para expressar “programa curricular” e nós, no momento de codificação e análise, optamos por manter.

metodologia utilizada, espera-se (cobra-se) que o professor atinja objetivos predeterminados pelos documentos que regulam o que deve ser ensinado nas escolas em cada ciclo, ou ano de ensino. Porém, é ao fazer uso de diferentes metodologias que essa preocupação fica mais evidenciada, conforme nos apontam P4, P6, P7, P8, P10, P12, P15 e P16.

Em sua pesquisa, P4 considerou como um dos aspectos mais relevantes a dificuldade que professores e pesquisadora encontraram “para aplicar a etnomatemática em determinados conteúdos que fazem parte dos conteúdos curriculares do Ensino Fundamental”. (P4, p. 10). Isso implica que a passagem do movimento social para a sala de aula, no que se refere à abordagem e conteúdos, não é tão simples. Mas esse problema não está só nas práticas dos professores no ensino fundamental, conforme nos é apontado em P7:

Frequentemente, também nos cursos de graduação, os docentes recusam a ida ao laboratório computacional, alegando que possuem um Plano de Ensino e uma carga horária para cumprir e a ida ao laboratório seria um dificultador no cumprimento do programa. (P7, p. 76)

Desse modo, assim como foram ensinados, e como atualmente são cobrados, os professores se vêm diante de um grande obstáculo. Desse modo, o não saber lidar com o currículo, tendo que administrar o tempo e o domínio das metodologias, pode implicar na escolha do docente, levando-o a optar pelas aulas convencionais (tradicionais), principalmente os que estão em início de carreira:

[...] O professor iniciante pode ainda não ter clareza sobre esses aspectos do currículo [...] Para o docente, o número de conteúdos que você tem que ensinar é muito grande e quando você passa a fazer aulas dessa natureza [...] que você utiliza a informática, em que você utiliza um vídeo, a velocidade com que você vai abordar os conteúdos, em minha opinião, é uma velocidade mais lenta. Destacamos que essa velocidade mais lenta pode ser resultado: da falta de conhecimentos dos alunos sobre as tecnologias; das atividades propostas; e da dinâmica da aula com essas ferramentas tecnológicas. (P8, p. 117).

P6 considera que “escolas com estruturas e currículos limitados não estariam organizadas para desenvolver a educação necessitada atualmente.” (P6, p. 1070) e complementa dizendo que o professor não pode ficar estático em relação à sua didática.

No que se refere à relação entre a prática e os conteúdos que precisam ser ensinados, P1 traz, como exemplo, os obstáculos impostos aos professores quando esses utilizaram Modelagem Matemática em sala de aula.

Mesmo tendo observado que a Modelagem conferia maior significado às atividades escolares, proporcionando envolvimento com os alunos e influenciando positivamente no desempenho escolar desses, os professores “sublinhavam sua insegurança em continuar utilizando” assim como também se sentiam inseguros com a “reação de outros atores da escola (colegas de trabalho, os diretores, os pais, os alunos)”. Os professores, ainda, “verbalizam seu próprio ‘despreparo’ para desenvolver atividades dessa natureza.” (P1, p. 4, grifos do autor).

Ainda com relação à Modelagem Matemática, P10 aponta, como uma das dificuldades de aplicação, a postura tradicional e conservadora do sistema escolar, pois esse “exige que seja cumprida a matriz curricular” e há uma “preocupação de ‘passar’ o conteúdo e não trazer na ementa” (p. 28, grifo do autor). Para P16 a dificuldade em trabalhar a História da Matemática advém da formação acadêmica do professor na qual ocorre dentro de um “currículo rígido.” (p.58)

P12, do mesmo modo, mostra que essa preocupação com o currículo pode estar alinhado a “obrigação” da qual o professor se vê tendo que abordar um certo conteúdo dentro de um determinado tempo. Extrapolar esse tempo pode comprometer seu planejamento gerando inseguranças e pressão. Essa percepção se evidencia na entrevista cedida por uma professora à P12 sobre o uso das TIC:

Ela ainda destaca que “no outro semestre estava dando Funções Trigonométricas, até tentei, pensei em usar o GeoGebra para mostrar mas aí teria que ter mais tempo, teria que sair do planejamento e teria que estudar muito para trazer para eles” (EP1). (P12, p. 235)

Com o uso de Resolução de Problemas, cumprir com o currículo também se configura como um obstáculo como podemos observar em P15:

Foram frequentes as manifestações no sentido de questionar se, adotando posturas pedagógicas que fomentam em sala de aula um ambiente de investigação, dando ao aluno a oportunidade de apresentar suas considerações, justificar e legitimar suas diferentes estratégias de resolução, conseguiriam dar conta de cumprir o programa e trabalhar todos os conteúdos listados. (P15, p. 17)

Para P15, a preocupação dos professores em cumprir a vasta lista de conteúdos discriminados para o Ensino Médio, tendo que conciliar com a metodologia de Resolução de Problemas, ficou claramente evidenciada nas falas e até mesmo nos silêncios contidos nos depoimentos dos professores. Nem sempre os professores falam. Por vezes sua resistência é demonstrada através de seu silêncio.

Em entrevista a P8, um professor aponta para a necessidade de uma análise crítica do docente com relação à importância de um conteúdo e, dessa forma, “a maior atenção dada a ele, em detrimento de outros considerados secundários, podem minimizar a pressão”. Para esse docente “assim, o professor terá argumentos para justificar-se com a direção da escola” (P8, p.116).

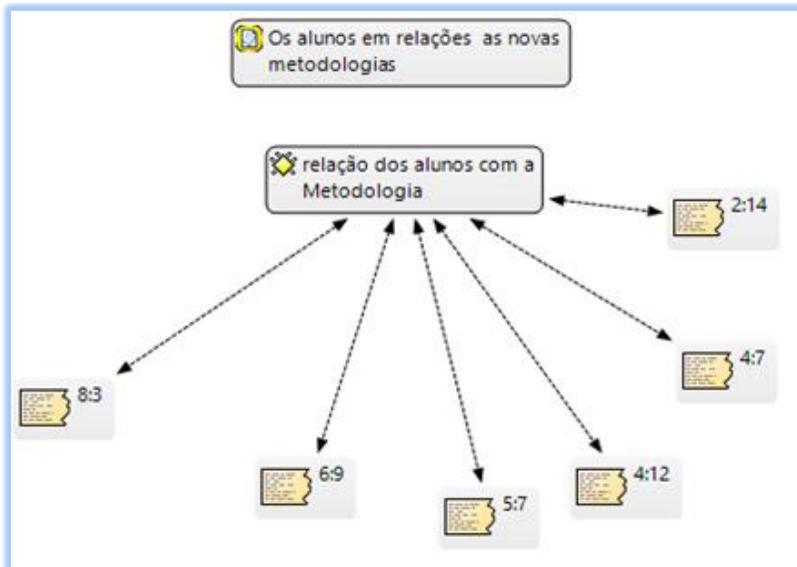
Mas, independente da tendência metodológica adotada, ter esse discernimento do conteúdo que merece mais atenção e o que é secundário pode causar certo desconforto. Uma reflexão a respeito seria entender quais são os conteúdos matemáticos mais importantes em detrimento dos outros e como embasar essa escolha? Seria nas avaliações em larga escala? Nas provas seletivas de concursos vestibulares? Nas necessidades que advêm dos próprios alunos? Da experiência particular de cada professor?

No próximo item queremos investigar como se sentem os estudantes em relação às metodologias alternativas.

3.5. Os alunos e suas relações com as tendências metodológicas

Essa categoria emergiu da maioria dos documentos estudados (P2; P4; P5; P6 e P8). No entanto, não houve uma dedicação maior para esse tema por parte dos autores desses documentos. *A priori*, não vimos necessidade de entrelaçamento com os demais códigos. Mas achamos importante apresentar outro modo de Rede: *Código e Citações*, conforme a Rede 5 (Figura 13).

Figura 13: Rede 5 “Os alunos e suas relações com as Tendências Metodológicas”.



Fonte: A autora

Compreendemos que, para promover um ensino que não seja pautado no método tradicional, o aluno precisa ser visto como o sujeito principal desse processo⁴⁰. Nesse sentido, inserir novas práticas em sala de aula exige a dialogicidade, as negociações⁴¹ e as trocas entre os sujeitos envolvidos. No entanto, se essa relação não for construída, podem ocorrer alguns obstáculos no trabalho com as diferentes

⁴⁰ No ensino tradicional os papéis são bastante delimitados: professor é o sujeito que ensina, que avalia, e o aluno é o sujeito que aprende e que é avaliado.

⁴¹ Principalmente por mudar a rotina da sala de aula.

metodologias. No uso das TIC, por exemplo, em entrevista para P8, dois professores depõem sobre as dificuldades de controlar o acesso dos alunos:

Não tem como você bloquear o acesso à Internet no laboratório, então, um primeiro ponto que teve que ser negociado é exatamente isso, porque às vezes a sala ainda tem uma disposição na escola estadual [...] em formato de L, então você nunca consegue estar observando todos os alunos ao mesmo tempo, então você não consegue gerenciar todos os alunos, então isso aí assim você tinha que ficar pegando no pé para o pessoal não dispersar. (Luis). (P8, p. 113)

O acesso à Internet os leva a fugir do objetivo da aula, acessando sites de relacionamentos, bate-papo e jogos. (Silvio). (P8, p.113)

Para P8, além da preocupação em garantir que os objetivos da aula sejam atingidos, deve-se levar em consideração os outros problemas provenientes do acesso à internet, “como sites de pornografia, pedofilia, racismo e discriminação que os alunos podem ver.” (p. 113 -114). Do mesmo modo, P2 chama a atenção ao fato de que “os alunos da Educação Básica poderão relacionar a sala de informática, por exemplo, a entretenimento e diversão, e isso descaracterizará a verdadeira função das tecnologias no ensino” (p. 789) ou seja, para ele, a sala de informática não cumpriria seu papel de “promover um ambiente inovador para que seja possível proporcionar novas maneiras de abordar os conteúdos que seriam difíceis sem elas.” (p. 789).

Os alunos, em relação ao uso da Modelagem Matemática, podem demonstrar uma falta de comprometimento “para cumprir as tarefas extraclasse” (p. 130) conforme nos aponta P5. Do mesmo modo, com a Etnomatemática, podem se dispersar do foco debatendo outros assuntos e não se “preocuparem efetivamente com o desenvolvimento das habilidades matemáticas” (P4, p. 403).

Nesse sentido, P6 fala da importância de que os alunos estejam motivados, pois:

Embora as TIC tenham o potencial de influenciar no processo de ensino-aprendizagem, seu uso não depende inteiramente da vontade do professor, porque

os alunos precisam ter acesso a elas e estarem motivados para empregá-las de forma adequada, ou seja, com objetivo de aprender. (P6, p. 1084)

Já P10 traz como obstáculo as dificuldades em envolver os estudantes num ambiente de Modelagem, uma vez que estes estudantes trazem consigo práticas tradicionais incorporadas. Na pesquisa desenvolvida, destacamos algumas falas que evidenciam esse obstáculo: “falta de interesse dos alunos em estudar; os alunos não consideram; pensar, o que eles não fazem, a maioria não consegue realizar operações básicas de adição e subtração, quem dirá desenvolver um projeto de modelagem.” (p. 29).

Desse modo, entende-se que tornar as aulas mais interessantes do que as possibilidades que o instrumento possa oferecer para o aluno se dispersar, configura-se num grande desafio.

3.6. Identificando a *Core Category* (Categoria Central)

A codificação teórica é o momento em que devemos buscar a *core category*, ou seja, a Categoria Central, o conceito-chave. A ela, todas as outras categorias devem estar ligadas e é através dela que deve nascer a teoria que estávamos buscando. Segundo Tarozzi (2011), a Categoria Central é o resultado de uma GT e “encontrar e aprofundar a (ou as) *core category(ies)* é o objetivo da codificação teórica, a fase da codificação que se desenvolve no nível máximo de abstração conceitual” (TAROZZI, 2011, P. 140).

Entende-se por teoria “um conjunto de categorias (conceitos) que estão sistematicamente inter-relacionadas através de sentenças de relacionamento [proposições] para formar o esquema teórico que explica um fenômeno social” (STRAUSS; CORBIN, 1998, p. 22).

Segundo Tarozzi (2011), “as duas principais escolas⁴² denominaram essa fase de maneira diversa e não se trata somente de uma distinção lexical entre codificação seletiva (STRAUSS e COBIN, 1998) e codificação teórica (GLASER, 1978, 1998).” Para esse autor, o objetivo e o resultado teórico esperado mudam significativamente, como mudam os procedimentos analíticos utilizados para alcançar um resultado.

De um lado, a proposta de Glaser, que é mais teórica e intuitiva, de outro, Strauss, sendo mais descritivo e analítico. Diante dessa divergência entre as escolas, Tarozzi (2011) sugere que o(a) pesquisador(a) conheça de forma mais detalhada os esquemas de codificação que as respectivas escolas propõem para que possa exercitar e desenvolver a própria sensibilidade teórica, mais do que para se conformar com uma técnica *standard*, e afirma que:

O que aqui interessa é propor sugestões para gerenciar o trabalho de construção teórica, colocando em evidência os objetivos, mais do que as técnicas; as perspectivas mais dos que as receitas; as passagens conceituais mais do que um jargão técnico para dar nome reconhecido ou legitimar exteriormente procedimentos e resultados. (TAROZZI, 2011, p. 142)

⁴² Com a separação de Strauss e Glaser em 1991, cada qual passa a liderar uma “escola” clássica da GT.

Nesse sentido, o trabalho de análise, por nós desenvolvido, foi o de interligar as categorias estudando a dimensão sistemática dos conceitos, evidenciando as redes de relações (*networks*) em que as categorias estão inseridas. Tarozzi (2011) chama a atenção, nessa fase, para a importância de não ceder à tentação simplista que possa se envolver o(a) pesquisador(a) em:

isolar as categorias (que poderiam ser tratadas epistemicamente como variáveis) e operacionalizar as relações (isto é, traduzi-las em instrumentos de medida, nas quais se pode aplicar elaborações estatísticas ou, de qualquer maneira, processos objetivos e controláveis), muito simplificadas e controláveis (a covariação, relações causais determinísticas, a frequência das ocorrências, etc.). De fato, desse modo, que é o modo da “ciência normal” (KUHN, 2009), a capacidade e a possibilidade mesma de construir uma teoria pode inibir-se. (TAROZZI, 2011, p. 143)

Do contrário, buscamos fazer nossa análise elaborando conceitualmente e discursivamente a natureza, a qualidade e as dimensões das relações entre as categorias.

Para analisar as relações, nos fundamentamos nas três operações distintas: as duas primeiras estão relacionadas com o processo de codificação axial que, como já aludido, consiste em interligar as categorias entre si e conceituar a tipologia de relações que as une e desenvolver de forma dedutiva, as categorias com as subcategorias, tendo por base as propriedades e a dimensão de cada uma; e a terceira operação consistiu em identificar as macrocategorias que compreendem categorias menores.

Segundo Tarozzi (2011), um bom sistema de codificação teórica é o de definir relações hierárquicas entre as categorias e assim observar as relações entre elas, observando as que possuem relação de paridade e as que são subcategorias. Desse modo poder-se-ia identificar uma categoria conceitual mais extensa.

Constatamos que, a partir desse processo de hierarquização das categorias emersas dos dados, relacionando categorias com subcategorias, identificamos uma Categoria Central na primeira amostragem: “As concepções dos professores”.

Na segunda amostragem (com a ampliação dos dados de pesquisa), de modo indutivo, selecionamos um conjunto de categorias

(conceitos) que se relacionam sistematicamente com a Categoria Central encontrada. Ou seja, “as concepções dos professores” vista como uma Categoria Central inter-relaciona-se com outras três subcategorias: “conhecimento”, “sentimento” e “condições”. E, juntas, são capazes de explicar o fenômeno social: os motivos pelos quais os professores põem em prática específicas praxes ao ensinarem matemática.

O diagrama da **Figura14** mostra a relação entre a Categoria Central e as subcategorias.

Figura 16: Exemplos de citações

Cl:4:5 A prática pedagógica de um pro.. (5:1531-5:1839)

 A prática pedagógica de um professor depende da concepção que ele tem do ensino e da aprendizagem da matemática. Aquele professor que acredita que a matemática é uma ciência exata e infalível, provavelmente exercerá uma prática distinta daquele que acredita que a matemática é uma ciência em construção.

Cl:3:3 Uma das professoras tem a conv.. (13:1146-13:1462)

 Uma das professoras tem a convicção de que basta apresentar um exercício resolvido aos alunos, que eles resolvem outros, parecidos. Essa concepção de ensino determinou a organização didática escolhida: um texto que se propõe a explicar o que é e para que serve a linguagem algébrica e uma série de instruções.

Cl:1:19 O contexto escolar, por sua ve.. (7:2050-7:2625)

 O contexto escolar, por sua vez, pode contribuir para manter ou alterar concepções dos professores no decorrer do tempo. Como assinalado anteriormente, os professores citam o contexto como justificativa para não alterar suas práticas. Em alguns estudos aparecem mais claramente as percepções dos docentes acerca dos modelos, valores e símbolos que constituem seu ambiente de trabalho (Barbosa, 1999; Burak, 1992). Os professores, porém, não conseguem desafiar esse ambiente, aceitando-o tal como ele se apresenta, e tendendo a caracterizá-lo sem maiores reflexões.

Fonte: Autora

Segundo Tarozzi (2011), “desenhar diagramas, mapas conceituais, gráficos, permite superar a formalização de categorias, ‘sobrevoar sobre as mesas’ e desse ponto poder refletir e compreender sinteticamente as relações entre os conceitos” (p.160, grifos do autor). Podemos dizer que as figuras possibilitam desenvolver a percepção visual e, por serem essas figuras muito simples, precisamos estar conscientes de que se tratam de um instrumento de análise e não uma forma de apresentação de dados. Ou seja, não expõem os dados detalhadamente, mas o fato de construí-las (as figuras) ajuda a elaborar conceitos e nexos.

Nesse sentido, as figuras apresentadas mostram os caminhos percorridos pela pesquisadora no decorrer da codificação teórica e foram expressas de um modo mais profundo por meio da linguagem verbal, construindo, assim, uma nova teoria que será apresentada mais adiante.

CAPÍTULO 4

4. SISTEMATIZAÇÃO E DIÁLOGO COM BASE NO REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, propomos “ler” as categorias à luz das propriedades, das dimensões, da gama de variação das mesmas (STRAUSS & CORBIN, 1998). É importante destacar que, embora todo nosso cuidado no trabalho desenvolvido no capítulo anterior para que o conjunto de categorias fossem bem desenvolvidas, identificando as relações que existem entre si, **essas categorias não se configuram na teoria**. Mas apontam caminhos para a direção que devemos seguir. Portanto essa etapa se configura num momento muito importante: aprofundar a Categoria Central no nível máximo de abstração conceitual.

Desse modo, esse momento privilegia a revisão das análises⁴³, dos diagramas com as categorias⁴⁴ e um diálogo com o referencial teórico que apresentamos no primeiro Capítulo.

Consideramos que essa etapa do trabalho é, também, um convite para que possamos **exercitar nossa sensibilidade teórica**, posto que nos deparamos com uma variedade de possibilidades de interpretação que os dados podem revelar.

É importante destacar que, diferentemente da versão objetivista clássica da abordagem dos fundadores da *Grounded Theory*, a versão de Charmaz traz características próprias com as quais temos nos identificado. Desse modo, nos permitimos não encarar a teoria como algo que surge dos dados, conforme Glaser e Strauss defendiam. Mas optamos por adotar uma postura onde:

Nós construímos as nossas teorias fundamentadas por meio de nossos envolvimento e das nossas interações com as pessoas, as perspectivas e as práticas, tanto passados quanto presentes. Minha abordagem admite, de modo explícito, que qualquer versão teórica oferece um retrato **interpretativo** do mundo estudado, e não um quadro fiel dele (Charmaz, 2009, p. 24, grifos nossos).

⁴³ Análises com base nas Redes. (NetWorks)

⁴⁴ Inclusive com a Categoria Central.

No segundo Capítulo desta Dissertação, ao apresentar as Tendências Metodológicas, despimo-nos de nossas concepções filosóficas e epistemológicas para descrever as Tendências apontadas nos documentos componentes do *corpus* de pesquisa. Nesse momento, quando buscamos na literatura subsídios para dialogar com os dados emergidos, optamos pelos teóricos cujas concepções se alinham com nossa visão de mundo. Este momento, portanto, tem por intuito agregar argumentos sólidos para a nova teoria a partir de toda construção feita até aqui.

Antes de dar continuidade, lembramos que o nosso objetivo é investigar, descrever e analisar os obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao utilizarem alguma Tendência Metodológica. E que as questões nas quais o nosso problema de pesquisa gira em torno são:

- Por que há obstáculos e por que há resistências?
- Quais seriam os obstáculos e quais seriam as resistências?
- Esses obstáculos e resistências se diferenciam de acordo com a Tendência Metodológica?

A primeira questão *Por que há obstáculos e por que há resistências?* talvez seja a mais complexa para se responder *a priori*, pois acreditamos que, prioritariamente, precisamos identificar *quais são os obstáculos e quais são as resistências*, para então compreender a existência desses. Já a terceira questão *Esses obstáculos e resistências se diferenciam de acordo com a Tendência Metodológica?* será facilmente identificada a partir do momento que cruzarmos e analisarmos os obstáculos e resistências apontados pelas diferentes Tendências Metodológicas estudadas.

A seguir, faremos discussões a partir das cinco categorias encontradas na primeira amostragem, porém não mais separadas, mas interligadas. Isso nos é permitido quando estamos trabalhando com *Grounded Theory*, onde as associações podem ser alteradas a qualquer momento surgindo outras formas de organização. Tarozzi (2011) alerta, que no decorrer da codificação emergem muitas categorias,

[...] e a análise pode tomar muitas direções, tornadas possíveis pelas forças centrífugas potentes e dispersas. É necessário, por conseguinte, saber delimitar a teoria, excluir conscientemente do cone de luz analítico, categorias e temas que, apesar de serem relevantes, não é viável conservá-las entre os estudos. (TAROZZI, 2011, p.145)

Na codificação focalizada, ao fazer as aproximações por semelhança, comparação e observação das possíveis relações, emergiram as categorias analisadas no capítulo 3. Essas categorias receberam uma associação de códigos que, no momento de análise, consideramos pertinentes para compreendermos as **relações do professor com o trabalho, com a escola, com o programa curricular, com o saber** e também compreendermos **as relações dos alunos com as Tendências Metodológicas**.

Através das relações entre essas cinco categorias e numa leitura minuciosa dos fragmentos codificados, chegamos a uma Categoria Central: **as concepções dos professores**. Mas o fato de termos encontrado a Categoria Central não significa que nossas questões e inquietações iniciais foram respondidas. Ao contrário, a Categoria Central jogou luz no ponto nevrálgico.

A partir da Categoria Central, encontramos subcategorias que fornecem elementos para uma base teórica: *Conhecimento; Sentimentos e Condições*.

Portanto, para respondermos nossas questões de pesquisa, pretendemos estudar “*as concepções dos professores*”, apoiados em um tripé: o conhecimento (saberes) dos professores, os seus sentimentos em relação à profissão e as diversas condições que o professor está imerso.

Para uma primeira ilustração de nossa escolha, trazemos alguns códigos ⁴⁵emergidos no momento de codificação:

- a) **Conhecimento** dos professores: dualidade de perspectivas no discurso; relação teoria e prática; prática tradicional, a formação inicial; a formação continuada.
- b) **Sentimentos**: insegurança; tensão; cautela, medo.
- c) **Condições** :
 - **Tempo**: A burocracia educacional; falta de tempo para planejar; falta tempo para trabalhar atividades em sala; necessidade de tempo para refletir sobre as experiências; tempo para se adaptar; falta de familiarização.
 - **Programas curriculares**: o currículo; os programas pré-estruturados; a cobrança dos pais; a cobrança dos alunos; a relação da prática com o

⁴⁵ Não vimos necessidade de descrever todos os códigos, mas escolhemos alguns que representam cada subcategoria.

conteúdo; currículo limitado, escolha de um conteúdo em detrimento de outro.

- **O contexto escolar:** falta de equipamentos; falta de estrutura física; outros atores da escola; número de alunos por sala; a dinâmica da sala de aula; a participação dos alunos.

No quadro a seguir, agrupamos os obstáculos por paridade e, para cada um, relacionamos as Tendências Metodológicas da qual emergem. Nessa forma de apresentação, torna-se ainda mais evidente que as categorias não são estanques entre si. Tal organização nos oferece, também, subsídios para respondermos a nossa terceira questão⁴⁶de pesquisa mais adiante.

O **Quadro 8** mostra que os obstáculos e resistências serão analisados a partir da relação entre a Categoria Central e as subcategorias. Apresentando em quais trabalhos foram identificados e a quais Tendências Metodológicas se relacionam.

⁴⁶Esses obstáculos e resistências se diferenciam de acordo com a Tendência Metodológica?

Quadro 8: Categoria Central, subcategorias e Tendências Metodológicas

OBSTÁCULOS E RESISTÊNCIAS		PD	TENDÊNCIA METODOLÓGICA					
			M M	T I C	ET NO	S D	R P	H M
As concepções	Os sentimentos	P1, P2, P6, P9, P12 e P14						
	O conhecimento	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P9, P10, P11, P12 e P16						
	As condições	O tempo	P1, P2, P10, P12, P15					
		Conteúdo / Programa curricular	P1, P2, P4, P5, P7, P10, P12, P13, P15 e P16					
		O contexto escolar	P2, P4, P5, P6, P8, P1, P2, P11, P12, P16					

Fonte: A autora

Legenda: **TIC:** Tecnologias de Informação e Comunicação; **MM:** Modelagem Matemática; **SD:** Sequência Didática; **ETNO:** Etnomatemática; **RP:** Resolução de Problemas; **HM:** História da Matemática.

O **Quadro 9** apresenta, de forma sucinta, que os obstáculos e resistências serão analisados a partir da relação entre a Categoria Central e as subcategorias. Apresenta, também, em quais Tendências Metodológicas as subcategorias tiveram frequência.

Quadro 9: Categoria Central, subcategorias e Tendências Metodológicas: apresentação sucinta

OBSTÁCULOS E RESISTÊNCIAS		TENDÊNCIA METODOLÓGICA					
		M M	TIC	ETNO	S D	R P	H M
As concepções							
	O conhecimento						
	As condições	O tempo					
		Conteúdo/ Programa curricular					
		O contexto escolar					

Fonte: A autora

Legenda: **TIC:** Tecnologias de Informação e Comunicação; **MM:** Modelagem Matemática; **SD:** Sequência Didática; **ETNO:** Etnomatemática; **RP:** Resolução de Problemas; **HM:** História da Matemática.

As “Concepções dos professores”, ocupando a posição de Categoria Central, mostra-se, nomeadamente por Tarozzi (2011), um *termo guarda-chuva*, capaz de recolher “muitos, diversos, e até contrapostos significados.” (p.159). Tornando-se, em nosso entendimento, o significado atribuído pela Comunidade de Pesquisadores⁴⁷ aos obstáculos e resistências. Para explicitar melhor nosso entendimento, apresentaremos a Categoria Central e, seguidamente, propomos um diálogo com a base teórica.

⁴⁷ Nossa pesquisa utilizou-se de artigos publicados nas principais revistas de Educação e/ou Ensino de Matemática.

4.1. As Concepções⁴⁸ dos professores

Trata-se de uma categoria que emergiu de modo indutivo e a partir das demais categorias, sendo apontada, direta ou indiretamente, pelos autores dos artigos investigados. Vimos nessa categoria a capacidade de explorar os motivos dos quais os professores optam por “essa” ou “aquela” práxis ao ensinar matemática. Mas chamaram-nos a atenção, também, os dados que apontam que os professores durante a sua carreira adotam diversas concepções sem defender nenhuma delas. Buscamos fundamentação teórica para clarear sobre que situações isso pode ocorrer e por que ocorre.

Escolhemos cinco excertos que referem-se as seguinte tendências: **MM(P1)**, **RP(13)**, **ETNO(P4)**, **RP (P14)** e **SD(P3)**, respectivamente:

*Levantamos como possível que eles não tenham se envolvido nas atividades dos alunos **devido à crença** de que o papel do professor é dar respostas para todas as perguntas. Parece que estava fora do previsto **a ideia de que** o professor pudesse colocar-se como participante da tarefa dos alunos. (P1, p.7, grifos nossos)*

*Pode dizer-se que aquilo que acontece na sala de aula está marcado pela **concepção de matemática** que o professor tem parte da qual, pode ser explicada pela sua aprendizagem enquanto estudante e varia entre a exposição "clara", seguida de explicação e o envolvimento dos estudantes em situações que partem de problemas e privilegiam a descoberta, embora seja ainda a primeira a que corresponde ao comportamento mais generalizado. (P13, p. 150, grifos nossos)*

*Ao entrevistar os professores que desenvolveram com seus alunos, nas aulas de matemática, atividades contextualizadas e interdisciplinares, buscando-se novas metodologias, numa perspectiva etnomatemática, constatou-se que um mesmo professor, no decorrer da sua experiência e vivência na sala de aula, **pode praticar o ensino da matemática de maneiras***

⁴⁸Compreendemos por concepção a forma como cada um de nós entende e explica o seu propósito em relação a um determinado assunto, tanto no âmbito individual como histórico.

distintas e até mesmo opostas. (P4, p.397 grifos nossos)

*Assim, primeiramente, **concepções e conhecimentos** presentes nos mais variados aspectos que envolvem o trabalho docente precisam ser modificados se não atendem a perspectiva dessa metodologia de ensino. (P14, p. 304 grifos nossos)*

*Uma das professoras **tem a convicção** de que basta apresentar um exercício resolvido aos alunos, que eles resolvem outros, parecidos. **Essa concepção de ensino** determinou a organização didática escolhida: um texto que se propõe a explicar o que é e para que serve a linguagem algébrica e uma série de instruções. (P3, p. 217, grifos nossos)*

Separamos para esse diálogo alguns fragmentos dos excertos:

“o papel do professor é dar respostas para todas as perguntas”; “privilegia a descoberta”; “pode praticar o ensino da matemática de maneiras distintas e até mesmo opostas”; “variados aspectos que envolvem o trabalho docente precisam ser modificados se não atendem a perspectiva dessa metodologia de ensino”; “basta apresentar um exercício resolvido aos alunos, que eles resolvem outros, parecidos”.

Reforçamos que esse estudo dar-se-á a partir do referencial teórico cujas concepções se alinham com nossa visão de mundo. Portanto, a interpretação de tais fragmentos, remete-nos a um entendimento de que as práticas se desenham no modelo de transmissão de conhecimento dentro de uma concepção que parece estar alinhada à concepção moderna de matemática. Essa concepção foi delineada por Skovsmose (2014) ao associá-la ao próprio desenvolvimento da Modernidade. É importante compreender o surgimento e como esse modelo de transmissão de conhecimento se fundamentou a ponto de encontrar-se ainda arraigado nas concepções e nas práticas de muitos professores.

Apesar desse conceito de *concepção moderna de matemática* ser amplo, Skovsmose (2014) apresenta-o com base em três grupos de ideias: a matemática é essencial para a compreensão da natureza; a matemática é um catalisador da inovação tecnológica e a matemática é uma racionalidade pura, que funciona quase como um jogo mental, separado de todas as demais atividades humanas. Para Skovsmose

(2014), “esses três grupos de ideias – que podem parecer inconsistentes – ditam formas de como se pensar a matemática.” (p.65). Tais ideias se formaram e se consolidaram durante o período da Revolução Científica até as primeiras formulações da Pós-Modernidade.

As três ideias ou maneiras de olhar a matemática, embora possam ser incompatíveis, se completam ao “criar imagens sedutora da matemática. Elas operam juntas na formação de uma concepção moderna de matemática.” (SKOVSMOSE, 2011, p.74).

Desse modo, esse autor nomeou de *educação matemática moderna* à formulação de teorias sobre o ensino e aprendizagem, influenciada pela concepção de matemática moderna. A exemplo, temos a epistemologia genética de Jean Piaget que defendia que a estrutura lógica da matemática antecipava o potencial natural de aprendizagem das crianças. Com essa crença, Piaget aproximou as formulações das teorias de aprendizagem da matemática com a imagem da matemática pura. Através da noção de *abstração reflexiva* na qual, em termos gerais, referem-se às propriedades das operações sobre objetos (e não a propriedade dos objetos).

Trata-se de faculdades individuais por meio das quais a criança estabelece as bases de certas operações. “Essas abstrações tornam-se um modo de construir novas ideias matemáticas abstratas e, dessa forma, a criança acha seu caminho no mundo da matemática.” (SKOVSMOSE, 2011, p.75).

A epistemologia genética de Piaget pressupõe (cegamente) a verdade da racionalidade matemática, e que, segundo Skovsmose (2011) representa o tipo de teorização que está associado à educação matemática moderna. O autor traz, como exemplo, a *transposição didática* da tradição francesa de Educação Matemática.

Nessa visão, a matemática é tida como uma construção humana constituída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis. Desse modo, “o conhecimento matemático não resulta nem diretamente do mundo físico nem de mentes humanas isoladas do mundo, mas sim da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou com atividades” (FIORENTINI, 1995, p.20)

4.1.1. *O tecnicismo mecanicista no Brasil*

No Brasil da década 1960, “com o advento do regime militar, o lema positivista ‘Ordem e progresso’ inscrito na bandeira do Brasil metamorfoseou-se em ‘segurança e desenvolvimento.’” (SAVIANI, 2007, p.365). Guiado por esse lema e tendo por objetivo o desenvolvimento econômico com segurança, o governo brasileiro

estreita os laços com os Estados Unidos⁴⁹ importando o modelo organizacional de educação daquela nação, onde:

Difundiram-se, então, ideias relacionadas à organização racional do trabalho (Taylorismo, fordismo), ao enfoque sistêmico e ao controle do comportamento (behaviorismo) que, no campo educacional, configuraram uma orientação pedagógica que podemos sintetizar na expressão “pedagógica tecnicista”. (SAVIANI, 2007, p. 367).

A intenção era a preparação de mão de obra para essas empresas internacionais que haviam se instalado no Brasil. Tais empresas estavam associadas à meta de elevação geral da produtividade do sistema escolar. A aprovação da Lei nº 5.692/71 (de 11 de agosto de 1971), previa para o ensino de 1º e 2º graus, como objetivo geral, proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de autorrealização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania.

A Lei visava à profissionalização, privilegiando o caráter utilitário do conhecimento, num contexto sociopolítico e econômico no qual o desenvolvimento industrial desenfreado trazia implicações sociais no ensino de ciências. Buscava-se no caráter tecnicista, a profissionalização a todos os alunos e a todas as escolas, visando ao crescimento econômico do país. Como consequência, trazia prejuízos para a área científica⁵⁰ e para formação dos profissionais da educação⁵¹.

A proposta era seguir as orientações do tecnicismo pedagógico⁵², mas foi do confronto entre o Movimento da Matemática

⁴⁹ Conforme Saviani (2007), havia uma baixa produtividade do sistema de ensino que podia ser identificada no reduzido índice de atendimento da população com idade escolar e nos altos índices de evasão e repetência. Era um entrave que necessitava ser removido devido à adoção do modelo econômico associado-dependente, influenciado pela presença de empresas internacionais.

⁵⁰A Lei tinha como pretensão fundamental impedir o acesso ao grande número de alunos egressos do ensino médio ao ensino de terceiro grau.

⁵¹ Ainda que qualificados para atuar na educação geral, os profissionais da educação não estavam preparados para trabalhar na formação especial.

⁵² Corrente de origem norte americana que, pretendendo otimizar os resultados da escola e torná-la “eficiente” e “funcional”, aponta como soluções para os problemas

Moderna⁵³ (MMM) e da pedagogia tecnicista que surge, nas décadas de 1960 e 1970, a combinação *tecnicismo formalista*, conforme é apontado em Fiorentini (1995). O modo de conceber o tecnicismo formalista nasce da associação de duas concepções: a concepção formalista estrutural e a concepção tecnicista. A concepção tecnicista manifestou-se em alguns manuais dedicados a conceber a organização do processo de ensino e aprendizagem, priorizando objetivos que se restringiam ao treino/desenvolvimento de habilidades estritamente técnicas.

Nessa concepção, a Matemática é vista como um conjunto de técnicas. Os conteúdos sobre esse enfoque aparecem em forma de comandos a serem executados, geralmente iniciados pelos verbos: “Resolva”, “Calcule”, “Encontre”, etc., enfatizando o fazer em detrimento de outros aspectos importantes como o compreender, o refletir, o analisar e o justificar/provar.

A matemática pela matemática é enfatizada: suas fórmulas, estruturas, definições, “em detrimento da essência e do significado epistemológico dos conceitos. Isto, porque se preocupa exageradamente com a linguagem, com o uso correto dos símbolos, com a precisão, com o rigor, sem dar atenção aos processos que o produzem.” (FIORENTINI, 1995, p.16).

Segundo Saviani (2007), a pedagogia tecnicista foi convertida em pedagogia oficial até a segunda metade dos anos 1970, quando entrou na mira das tendências críticas, no entanto permaneceu como referência da política educacional. E,

Embora flexibilizada, permaneceu nessa posição mesmo na Nova República que decorreu da abertura “lenta, gradual e segura”. Na década de 1990, já refuncionalizada, a visão produtivista, suplantando a ênfase na qualidade social da educação que marcou os projetos de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) na Câmara Federal,

do ensino e da aprendizagem o emprego de técnicas especiais de ensino e de administração escolar. Essa seria a pedagogia “oficial” do regime militar pós-64 que pretendia *inserir a escola nos moldes de racionalidade do sistema de produção capitalista*. (FIORENTINI, 1995, p.15, grifos do autor)

⁵³Foi um movimento internacional do ensino de matemática que surgiu na década de 1960 e se baseava na formalidade e no rigor dos fundamentos da teoria dos conjuntos e da álgebra para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

constituiu-se na referência para o Projeto Darcy Ribeiro. (SAVIANI, 2007, p. 363, grifos do autor).

O Projeto Darcy Ribeiro surgiu no Senado e, com o patrocínio do Ministério da Educação (MEC), transformou-se na nova LDB. A visão produtivista culminou na aprovação do novo Plano Nacional de Educação (PNE) em 1991, ao orientar o processo de regulamentação dos dispositivos da LDB, conforme é apontado em Saviani (2007).

4.1.2. A quem interessa o ensino pautado na visão tecnicista?

A pedagogia tecnicista não se centra no professor e nem no aluno, mas nos objetos instrucionais, nos recursos e nas técnicas de ensino que ‘garantem’ o alcance dos mesmos. Essa teoria pedagógica correspondeu a uma reorganização das escolas que, segundo Saviani (2007), passaram por um processo de burocratização:

Era mister baixar instruções minuciosas sobre como proceder com vistas a que os diferentes agentes cumprissem cada qual as tarefas específicas acometidas a cada um no amplo aspecto em que se fragmentou o ato pedagógico. O controle seria feito basicamente pelo preenchimento de formulários. O magistério passou, então, a ser submetido a um pesado e sufocante ritual, com resultados visivelmente negativos. (SAVIANI, 2007, p.381).

Segundo Fiorentini (1995), “*os conteúdos tendem a ser encarados como informações, regras, macetes ou princípios organizados lógica e psicologicamente por especialistas (alguns importados do exterior).*” (p. 18, grifos do autor). Podendo ser encontrados “nos livros didáticos, nos módulos de ensino, nos jogos pedagógicos, em ‘kits’ de ensino, nos dispositivos audiovisuais, em programas computacionais.” (idem).

Como a finalidade do ensino de Matemática na tendência tecnicista seria de desenvolver habilidade de resolver problemas-padrão e a capacitação para a resolução de exercícios, caberia à escola o preparo de recursos humanos com competência técnica para operar

nesse sistema. Um exemplo típico é o método japonês “Kumon”⁵⁴. Podemos citar também a maioria dos cursinhos pré-vestibulares tradicionais. Esses paliativos oferecem soluções imediatas para que os alunos possam obter sucesso escolar e serem bem sucedidos nas avaliações. Para esses, não há a preocupação em formar indivíduos críticos e criativos, capazes de se situar historicamente no mundo.

Vejam como Libâneo (1985), nesse sentido, problematiza a educação brasileira⁵⁵:

pele menos nos últimos cinquenta anos, tem sido marcada pelas tendências liberais, nas suas formas ora conservadora, ora renovada. Evidentemente tais tendências se manifestam, concretamente, nas práticas escolares e no ideário pedagógico de muitos professores, ainda que estes não se deem conta dessa influência. (LIBÂNEO, 1985, p. 6)

E é com esse modo de ver de Libâneo (1985) que inferimos que parte dos professores balizam suas práticas em prescrições pedagógicas que viraram senso comum, “incorporadas quando de sua passagem pela escola ou transmitidas pelos colegas mais velhos” (p.3). Mas, também, há aqueles que conseguem perceber a necessidade de mudar essas suas práticas prescritas, no entanto, a realidade não lhes oferece condições de fazer diferente, simplesmente porque a realidade em que atuam é tradicional.

Para Libâneo (1985), o drama do professor não termina aí e acrescenta outra contradição: “além de constatar que as condições concretas não correspondem à sua crença, o professor se vê pressionado pela pedagogia oficial que prega a racionalidade e produtividade do sistema e do seu trabalho”. (p.4).

Estamos, portanto, diante de um desenvolvimento crescente de ideologias instrumentais, que visam enfatizar uma abordagem tecnocrática como pedagogia para sala de aula, que ameaça a educação

⁵⁴ Método de aprendizagem da Matemática que prioriza a memorização de princípios e fórmulas; manipulação de algoritmos ou expressões e a habilidade de resolver problemas-tipo.

⁵⁵ Libâneo classifica as tendências pedagógicas, utilizando como critério a posição que adotam em relação aos condicionantes sociopolíticos da escola, em Liberais e Progressistas.

Como Pedagogia Liberal, temos: Tradicional; Renovada Progressista; Renovada não-diretiva; Tecnicista.

Como Pedagogia Progressista, temos: Libertadora; Libertária; Crítico-social dos conteúdos.

nas escolas públicas brasileiras. O que temos presenciado é a padronização do conhecimento escolar, que tem por detrás o interesse de alguns grupos com ideais neoliberais em administrá-lo e controlá-lo. Isso se evidencia ao percebermos como os programas de formação de professores raramente estimulam os futuros professores a assumirem uma prática voltada para uma educação crítica e emancipatória como afirma Giroux:

Os programas de educação de professores foram e continuam sendo isolados de uma visão e conjunto de práticas que tomem com seriedade a luta por democracia e justiça social. Parte deste problema é proveniente da falta de uma teoria social adequada que possa fornecer a base para repensar-se a natureza política da atividade docente e o papel dos programas de formação de professores. (GIROUX, 1997, p. 199)

Giroux, assim como Skovsmose, traz uma crítica sobre a influência exercida pela psicologia comportamental e cognitiva predominante, que constrói a teoria educacional em torno de um discurso e conjunto de práticas que dão ênfase a aspectos metodológicos que possibilitam mensurar a aprendizagem. Dessa forma, ficam de fora as questões referentes à teoria crítica social⁵⁶ de modo a impedir o professor, em formação, de se apropriar de uma estrutura teórica necessária para compreender de que modo é possível garantir os meios para que os estudantes cheguem a um autoconhecimento e fortalecimento social.

As concepções dos professores, enquanto Categoria Central, só poderá ser compreendida no conjunto de categorias (conceitos) que estão sistematicamente inter-relacionadas. Estudaremos a seguir as subcategorias (conhecimento, sentimentos e condições).

⁵⁶De modo geral, a subjetividade do estudante e sua experiência vivida estão agora sendo questionadas como práticas sociais e formações culturais que incorporam mais do que o domínio de classes e a lógica do capital. Mais detalhes em *GIROUX, Henry. Os professores como intelectuais. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.*

4.2. O professor e a relação com o conhecimento

A formação é, do ponto de vista dos autores dos artigos que pesquisamos, o obstáculo mais citado depois das concepções. Porém, se olharmos do ponto de vista dos professores entrevistados⁵⁷, veremos que a formação é o maior obstáculo. Alguns dos professores consideram que sua formação inicial foi frágil e que a formação continuada ainda está muito distante da realidade de sala de aula. Muitos formadores formam do jeito que foram formados e às vezes, ou na maioria das vezes, sem nunca terem posto em prática o que estão ensinando. A formação acadêmica, muitas vezes, se dá no âmbito das leituras e teorias. Essas são algumas falas que nos deparamos no processo de codificação. Separamos alguns excertos para esse diálogo, referentes ao trabalho com **HM** (P16), **MM**(P1,P11) ,**RP** (14) **TIC**(P2), **ETNO**(P4).

*Sabemos que os fatores de não trabalhar a História da Matemática na apresentação dos conteúdos está intimamente relacionado com a **formação acadêmica**, pois os professores, principalmente das escolas particulares, têm mais tempo de atuação magistério [...], ou questões relacionadas a um currículo rígido, até mesmo por comodismo, como afirmam alguns professores segundo a pesquisa. (P16, p.57-58, grifos nossos)*

*Podemos perceber que muitas das justificativas para as dificuldades de introduzir este recurso são oriundas de uma aprendizagem descontextualizada, de um ensino mecanicista, proveniente de **uma formação com estas características**. Esta prática de ensino repercute em uma aprendizagem que não é capaz de estabelecer relações com outros conceitos e tão pouco dar sentido ao que está sendo trabalhado. (P16, p. 61, grifos nossos)*

*P2.1.1 o que estudei **na graduação**, é pouco para desenvolver a modelagem em sala de aula;
P2.2.2 **na graduação** é iniciado esse estudo, porém não é o suficiente;*

⁵⁷ Professores que foram sujeitos das pesquisas publicadas nos artigos que pesquisamos. Portanto, entrevistados por esses autores.

*P8.2.1 é necessário **uma formação** de qualidade para o professor de matemática;*

*P8.1.2 **não houve aulas** de modelagem suficientes para tal aperfeiçoamento;*

*P14.2.1 **formação decente** para os futuros professores;*

*P2.3.1 os **professores dessa disciplina** deveriam ter, por obrigação, um curso discutindo e resolvendo situações com a modelagem, aí, sim, eu acredito que poderia ser aplicada com maior facilidade na educação básica;*

*P12.1.2 o conhecimento não visa somente o ensino da matemática, mas outras áreas, por isso, **a necessidade de muito conhecimento**;*

*P2.2.4 **sempre tenho dúvidas** se o que proponho aos meus alunos é investigação matemática, modelagem matemática. (P10, p. 28, grifos nossos)*

A formação docente constitui-se numa temática que há muito tempo vem sendo discutida, mostrando a necessidade de se tornar objeto de investimentos, tanto social quanto econômico. Os programas governamentais, e até mesmo privados, influenciam diretamente na formação inicial e continuada de professores e são apresentados através de leis, parâmetros curriculares, diretrizes, assim como projetos que recebem verbas para serem desenvolvidos.

Segundo Fiorentini (1995), as relações entre o ensino e a pesquisa não são naturalmente dadas, mas são construídas historicamente. Essas levam em consideração tanto a orientação técnico-pedagógica quanto as expectativas e os subsídios de natureza sociopolítica e econômica. As políticas públicas brasileiras impactam, portanto, sobre cursos, programas e processo de formação de professores.

4.2.1. Um breve histórico sobre os cursos de formação de professores

Há duas décadas era assinada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) provocando grandes mudanças na regulamentação do ensino no país. A LDB/96⁵⁸ definiu objetivos a serem atingidos e estabeleceu uma base nacional comum para os currículos da Educação

⁵⁸Esta lei foi aprovada em dezembro de 1996 com o número 9394/96. O texto foi proposto pelo então senador Darcy Ribeiro.

Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Além disso, ampliou as maneiras de formar professores no Brasil. Antes da reforma, a formação acontecia de duas maneiras: o magistério em nível de segundo grau e a atual licenciatura no curso superior.

Assim, após LDB/96, tornou-se possível formar professores em nível médio para atuar (apenas) na educação infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental, também formá-los nas licenciaturas para atuar nas diferentes áreas do saber dos anos finais do ensino fundamental e de todo o ensino médio. Ampliou também para a formação de professores em cursos normais superiores, formação pedagógica para os bacharéis e formação em serviço (educação continuada) conforme Libâneo (2010).

Em seu artigo 87, parágrafo 4º, a LDB/96 estabeleceu que a partir de 2007 só poderiam ser admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço. Desse modo, as formações, seguindo a legislação, deveriam ser dadas pelas universidades e pelos institutos superiores de educação (ISEs) e dentro de uma década. O impacto dessa exigência é apontado por Fiorentini:

Diante de uma demanda de 1,6 milhões de professores brasileiros em exercício sem essa titulação, surge a necessidade de aumento da oferta de oportunidades ou centros de formação, incluindo formação em grande escala através da educação à distância (EAD) para minimizar os custos dessa formação. Eclodem, então, em todos os estados brasileiros, de acordo com Freitas (2004, p. 93), “novas instituições formadoras de professores, sem história e sem a pesquisa e a investigação do campo educacional como base da formação”. (FIORENTINI, 2008, p. 46, grifos do autor)

Para Libâneo (2010), a criação dos ISEs enfraquece o papel das universidades como local privilegiado de formação docente uma vez que os ISEs podem ou não ser vinculadas às universidades. Também traz à luz outra preocupação: o aligeiramento da formação docente – indo na contramão do discurso de “importância da educação de qualidade”. Acreditamos que os desdobramentos dessas políticas tiveram forte impacto na formação inicial e continuada de todos os professores.

Em abril de 2001, a Anfope (Associação Nacional Pela Formação dos Profissionais da Educação) propõe um documento visando contribuir com subsídios a serem discutidos na audiência

pública nacional CNE sobre a proposta de Diretrizes para a formação inicial de professores.

No documento, a Anfope pontua a existência de dois projetos distintos que são tencionados no momento em que o CNE apresenta o documento intitulado “Proposta de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior” (versão preliminar): um visto sob a lógica do poder constituído, que dá prioridade às políticas veiculadas por organismos internacionais, adequando a formação desses profissionais, seguindo modelos internacionais⁵⁹; o outro que representa a “lógica dos movimentos sociais, que defende a formação do profissional da educação de forma contextualizada e em consonância com os problemas sociais mais amplos”. (ANFOPE, 2001).

E foi para defender a segunda posição que a Anfope manifestou-se pontuando as divergências presentes no documento apresentado pelo CNE.

Um dos pontos discutidos pela Anfope, através desse documento, refere-se à exigência imposta pela CNE de que a formação de professores atenda à atual conjuntura do país de modo a dar conta da formação de um grande número de profissionais em curto espaço de tempo, parecendo, assim, desconsiderar a qualidade dessas formações.

A Anfope, então, propõe que as políticas públicas para a formação de professores voltem-se para a valorização do profissional da educação, levando em consideração que a formação inicial e continuada devam construir uma formação para o futuro. Também que possam cada vez mais favorecer o domínio teórico-prático de conhecimentos imprescindíveis à vivência no mundo contemporâneo.

A Anfope, que atua com destaque desde 1990 promovendo debates sobre a formação de professores no Brasil ao lado de outras entidades, como o Fórum em Defesa da Formação de Professores⁶⁰, tem o importante papel de “lutar pela valorização dos profissionais do ensino

⁵⁹O Banco Mundial tinha interesse e aplicava seus investimentos na Educação básica e na formação “em serviço” dos professores dos países em desenvolvimento. O CNE se alinhou ao modelo político-econômico neoliberal do Banco Mundial ao aprovar a LDB/96. De forma aligeirada, procurou adequar a formação dos professores às demandas do mercado globalizado, reproduzindo modelos de reformas curriculares implantadas em outros países conforme apontam documentos redigidos pela Anfope. (ANFOPE,2001).

⁶⁰ Fórum criado por ocasião da elaboração das diretrizes curriculares de formação do professor em nível superior.

debatendo e propondo alternativas a essa questão fundamental à consecução da desejada qualidade da educação básica e superior.” (LIBÂNEO, 2010, p. 276).

Mas, diante de tais reformas, não conseguiu interferir nas decisões do governo central quanto à política de formação docente. A Anfope estava a defender uma base comum nacional que visasse à garantia da igualdade de condições de formação, mas, conforme Fiorentini, o que se presenciou no Brasil, a partir de 1990,

[...] em nossa interpretação, permitiu abertura indiscriminada de cursos aligeirados de licenciatura, alguns deles com aulas apenas nos finais de semana, conforme denunciou o Fórum Paulista de Formação de Professores de Matemática (SOCIEDADE..., 2007a, p. 24) ou em período noturno de três anos. Este Fórum relatou também que “a maioria dos cursos de licenciatura em Matemática está localizada em instituições privadas, cuja prioridade está na obtenção de lucros e não na oferta de uma formação de qualidade. No Estado de São Paulo, elas detêm 93% do total desses cursos”. (FIORENTINI, 2008. p. 47).

Fiorentini (2008) demonstra uma grande preocupação com a formação docente ofertada por essas instituições privadas. O fato de não serem as universidades, que tradicionalmente desenvolvem pesquisas e contribuem com a produção de conhecimentos para o campo da Educação Matemática. Principalmente por se tratarem de instituições compostas por um corpo docente sem a formação em mestrado ou doutorado. Fiorentini (2008) refere-se a eles como *formadores práticos*. Esses formadores, além de receberem baixos salários, têm seu tempo destinado apenas à docência – não lhes é exigida a realização de pesquisas. É sob essa concepção e interpretação que os estudos de Fiorentini apontam para o surgimento recente dos cursos de licenciatura em matemática. Segundo ele, os saberes se pautam basicamente em experienciais e práticos. Embora muitos desses profissionais possuam larga experiência na educação básica, denotam ter pouca formação teórica e científica e não possuem o hábito à prática de investigação.

Nóvoa (2017) apresenta um diagnóstico mais recente sobre a formação de professores no Brasil, com base em relatórios oficiais, nomeadamente do INEP e do Conselho Nacional de Educação. Os dados apresentam de forma clara as fragilidades da formação de professores

que explicam em parte as dificuldades da educação básica e da escola pública.

No ano de 2015, de acordo com o INEP, quase metade dos 2,2 milhões de professores da educação básica não tinham formação superior em sua área de atuação. Também em 2015, as matrículas nos cursos de licenciatura representavam 18,4% do total de alunos da graduação. Mas, para Nóvoa (2015), os números não são tão preocupantes como possam parecer à primeira vista.

A preocupação apontada é, acima de tudo, a qualidade e pertinência da formação que esses futuros professores estão a receber, pois

[...] o problema não é apenas com a formação ou a qualificação dos docentes, mas com o conjunto das situações e políticas que envolvem os professores, desde as questões salariais até ao desprestígio social da profissão, passando pelas difíceis condições de trabalho nas escolas. Nesse sentido, é preciso cuidado para não olhar para a formação de professores como uma espécie de “salvação” da escola. Projetar expectativas excessivas sobre os professores e a sua formação acaba sempre, mais cedo ou mais tarde, por “culpabilizar” os professores por malogros ou insucessos que têm razões bem mais amplas. (Nóvoa, 2017, p. 6, grifos do autor)

No âmbito das universidades públicas, Nóvoa (2017) não põe em dúvida a qualidade do trabalho realizado em muitos programas de Educação, nomeadamente na pós-graduação. Mas tece críticas no que tange ao compromisso concreto do conjunto da universidade com a formação docente.

Salvo exceção, as universidades revelam-se indiferentes perante o quadro de degradação da escola, da profissão e da formação de professores. As práticas de menosprezo às licenciaturas e de fragmentação dos cursos revelam sinais da desvalorização e do desprestígio da formação de professores. Essas práticas manifestam-se através do “afastamento deste campo de muitos pesquisadores e professores, por vezes, na tentativa de convencer os estudantes a optarem por ‘cursos melhores’.” (NÓVOA, 2017, p. 7, grifos do autor).

4.2.2. O saber docente

Saberes e conhecimento são tratados como portadores de mesmo sentido na literatura em geral. São poucos que falam da distinção entre eles. Fiorentini, por exemplo, acredita que haja uma diferença bem marcada. Saberes referir-se-ia ao modo de conhecer-saber mais dinâmico, menos sistematizado ou rigoroso. Conhecimento aproximar-se-ia mais com a produção científica sistematizada. Neste trabalho optamos por não fazer tal distinção, principalmente por estarmos trabalhando com extratos de artigos onde essa diferenciação não existe. Também não optamos por adotar um termo em detrimento do outro, e sim a utilização de ambos.

O trabalho de Pimenta (2005) traz a afirmação de que o saber docente não é formado apenas da prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação, pois a teoria dota os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação contextualizada, oferecendo perspectivas de análise para que os professores compreendam os diversos contextos vivenciados por eles como profissionais.

Nesse sentido, a leitura sobre algo não garante que se tenha o material necessário para uma pretensa aplicação. Portanto, é preciso reconstituir na prática muitos dos momentos teorizados. (P11, p.99, grifos nossos)

Em Tardif (2014a), os saberes de um professor são uma realidade materializada através de uma formação, de programas, de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada, etc. Mas também o seu próprio saber. Em sala de aula, seu saber está a serviço do trabalho. Essa relação não é apenas cognitiva, mas mediada pelo trabalho que lhes fornece princípios para enfrentar e solucionar situações cotidianas. Esse autor afirma ainda que o saber dos professores é plural, composto e heterogêneo.

Tardif (2014a), vai se opor às diferentes tipologias propostas por vários autores⁶¹ para representar a diversidade dos conhecimentos

⁶¹Bourdoncle (1994), Doyle (1977), Gage (1978), Gauthier et al. (1997), Martin (1993), Paquay (1994), Raymond (1993) e Shulman (1986). Esses autores usam critérios cognitivos ou teóricos a partir dos quais propõem diferentes classificações dos saberes, mas os critérios mudam de uma

dos professores e propõe que se crie um modelo construído a partir das categorias dos próprios docentes e dos saberes que esses utilizam efetivamente em sua prática profissional cotidiana.

Para isso, é preciso considerar que o conhecimento do professor é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional e por isso é plural e também temporal. Por ser temporal, ensinar supõe aprender a ensinar e isso inclui todos os aprendizados que o professor vivenciou até mesmo antes de se tornar um professor. Ou seja, o tempo em que o docente foi aluno é um período formador, uma vez que ajudou o professor a adquirir crenças, representações e certeza sobre a prática do ofício docente, bem como do que é ser aluno, conforme apontado por Tardif (2014a).

Mas Tardif (2014a) também aponta os saberes a partir da formação para o magistério, levando em conta os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano buscando o equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades e as práticas cotidianas das escolas.

Fiorentini (1998) propõe como desafio que professores constituam-se “juntamente com seus colegas escolares ou universitários, como principais responsáveis pela produção de seus saberes e pelo desenvolvimento curricular de sua escola com base na investigação”. (p.332)

É fundamental, ainda, a supervisão do professor formador durante esse processo, auxiliando o estagiário na tomada de decisões, discutindo possibilidades. (P2, p. 790, grifos nossos)

As novas práticas de ensino, Nóvoa (2001) afirma, só nascem com a recusa do individualismo. Para ele, historicamente, os docentes desenvolveram práticas isoladas. E nos convida a refletir no quanto

O equilíbrio entre inovação e tradição é difícil. A mudança na maneira de ensinar tem de ser feita com consistência e baseada em práticas de várias gerações. Digo que nesta área nada se inventa, tudo se recria. O resgate das experiências pessoais e coletivas é a única forma de evitar a tentação das

tipologia para outra. Ora comparam-se princípios epistemológicos, ora correntes de pesquisa, ora modelos ideais.

modas pedagógicas. Ao mesmo tempo, é preciso combater a mera reprodução de práticas de ensino, sem espírito crítico ou esforço de mudança. É preciso estar aberto às novidades e procurar diferentes métodos de trabalho, mas sempre partindo de uma análise individual e coletiva das práticas. (NOVOA, 2001, p.2)

*Quando estava **na faculdade**, nunca ouvi falar em Etnomatemática, Modelagem, Jogos Matemáticos. Ao longo do tempo, participando de alguns cursos é que fui ouvindo falar, mas nunca fiz **nenhum curso para aprofundar** em nenhuma delas [entrevistado(a) 01]. (P4, p.403, grifos nossos)*

Nóvoa (2001) defende que as mudanças no modo de ensinar não ocorrem tranquilamente de forma isolada. Aponta para a necessidade da regulação do trabalho escolar, de pesquisa, de avaliação conjunta e de formação continuada de modo a partilhar tarefas e responsabilidades. As equipes de trabalho seriam fundamentais para estimular o debate e a reflexão.

*Outro aspecto necessário para o trabalho com a resolução de problemas é a constante reflexão sobre os trabalhos realizados em sala de aula. Em muitas oportunidades, essa reflexão **deve ser realizada com especialistas** para validar as experiências bem sucedidas assim como discutir caminhos para superar dificuldades que aparecem quando se utiliza essa metodologia. Um professor que **não tem esses momentos de reflexão** pode desanimar diante de alguma dificuldade e deixar de trabalhar com essa metodologia, o que seria, provavelmente, um prejuízo para os estudantes. (P14, 305, grifos nossos)*

4.2.3. Apontando caminhos: a formação para a democracia

O trabalho do professor torna-se cada vez mais necessário na sociedade contemporânea, somente ele poderá garantir a superação do fracasso e das desigualdades escolares. No bojo dessa discussão, encontra-se a necessidade de repensar a formação de professores – seja inicial ou continuada.

As teorias de reprodução que colaboraram para explicar o fracasso escolar nas décadas de 1970 e 1980 não são suficientes para a compreensão “das mediações pelas quais se opera a produção das desigualdades nas práticas pedagógica e docente, que ocorrem nas organizações escolares.” (PIMENTA, 1997, p.5). Essas mediações estão representadas nas ações dos docentes, dos alunos, dos pais, e decorrem do funcionamento das organizações escolares, também das políticas curriculares e dos sistemas de ensino e inovação.

Nas seções anteriores desse capítulo, buscamos situar os pontos nevrálgicos dos cursos de formação que se relacionam, principalmente, com um currículo formal, com conteúdos distanciados da realidade das escolas - primando pela burocracia, com incapacidade de captar as contradições de educar e compreender práticas sociais.

Em acordo com Giroux (1988), defendemos que as instituições de formação de professores precisam ser reconcebidas como esferas públicas, concebidas de consciência social. Devem desenvolver programas nos quais os futuros professores possam ser formados como intelectuais transformadores que sejam capazes de afirmar e praticar o discurso da liberdade e da democracia (p.196).

A verdade é que o fortalecimento da luta dos professores não tem tido espaço político no atual lugar que a formação de professores vem ocupando. Esse lugar, geralmente, serve para reproduzir as ideologias tecnocráticas e corporativas que caracterizam as sociedades dominantes. Desse modo, os programas de formação de professores acabam por servir de meio para criar intelectuais que atuem no interesse do estado, “cuja função social é basicamente sustentar e legitimar o *status quo*.” (GIROUX, 1988, p. 197)

Como resultado dessa formação de professores que visa legitimar as relações de dominação, as escolas acabam por servir, principalmente, como agências de reprodução social que fabricam trabalhadores dóceis e obedientes para o Estado.

Para Giroux (1988), os formadores de professores com posicionamento de esquerda (ou formadores radicais) continuam presos a um discurso crítico que liga as escolas basicamente às relações de

dominação. Isso reforça um discurso de falsa consciência. Coloca os professores diante de uma situação em que não há como vencer.

Há a carência de um discurso que ofereça novas possibilidades de relações sociais democráticas, estabelecendo laços entre o político e o pedagógico a fim de fomentar uma abordagem mais crítica para repensar a formação de professores.

Nossa compreensão da urgência de uma teoria crítica em educação provém, principalmente, ao situarmos historicamente os estudos de Giroux e de outros teóricos críticos:

Giroux, há três décadas, problematizou sobre os ataques violentos aos alicerces básicos da escola pública:

Os ultraconservadores gostariam de transformar as escolas públicas em instituições semelhantes a uma mistura de escola local dominical, mercado de empresa e museu do velho oeste. A ideologia industrial, o sectarismo religioso e a uniformidade cultural fornecem a base para reconstruir as escolas públicas segundo a imagem política dos políticos reacionários. (GIROUX, 1988, p.221).

Apesar de vemos os mesmos fatos se repetindo no atual quadro político em que vivemos, como o próprio Giroux afirma, isso não significa que a direita venceu a batalha. Mas dá pistas para que os educadores e formadores de educadores se organizem, coletivamente, nestes tempos difíceis, a fim de lutar pela democracia. Tendo como um estilo de vida: “unir imperativos da vida cotidiana com formas de democracia política e econômica que tome como seriedade as noções de liberdade e justiça.” (p.221).

Cabe aos educadores progressistas, de várias formações ideológicas, fazer das escolas centros de aprendizagem e propósitos democráticos. As formações de professores teriam um importante papel ao desenvolver uma filosofia pública unindo aprendizagem e fortalecimento de visões mais amplas que enfatizem o compromisso com a vida pública democrática.

4.3. Os sentimentos

“Professor também é gente!”⁶²

“Aptidão para sentir, disposição para se comover, se impressionar, perceber e apreciar algo etc.; sensibilidade afeto, afeição, amor”. (Houaiss, 2009). Os sentimentos e as emoções podem se apresentar de diversos modos, ora podem indicar algo bom e positivo, ora podem expressar coisas ruins. E são desses últimos, principalmente, que queremos falar.

No trabalho de análise desenvolvida no capítulo 3, compreendeu-se que o ensino pautado nas práticas tradicionais, também, pode não somente ser o resultado de alguns sentimentos negativos, como também pode desencadear tais sentimentos. Os fragmentos a seguir referem-se ao uso das **TIC**, **MM** e **SD**, nessa mesma ordem. Ao analisarmos os excertos, vemos que a insegurança (P12, P11), a impotência (P11) e a angústia (P3) são sentimentos que acabam por justificar que a prática antiga é o método “mais seguro”.

A insegurança que a Professora B manifesta indicia ser uma das razões pelas quais as suas aulas assumissem predominantemente um caráter expositivo na apresentação dos conteúdos matemáticos. Este aspecto contribui no modo de conduzir o processo de ensino, especialmente no que diz respeito aos materiais didáticos que esta professora utiliza nas suas aulas. (P12, p.236, grifo nosso)

O fato de o professor sentir-se muitas vezes inseguro, impotente, sem direção no que concerne aos conteúdos ministrados e ao encadeamento das atividades a que está acostumado, pode constituir-se em desvantagem sem um aprofundamento sobre o significado de prática e, principalmente, se a concepção que o sustenta é pragmática, acreditando que todas as ações devem funcionar bem, e se não funcionam, retornam à prática antiga que é mais segura. (P11, p.102, grifos nossos)

Como é difícil falar de gráfico, eu tenho dificuldade porque não consigo falar para o aluno. É tão óbvio para mim, por que eu não consigo falar para o outro? Isso me dá uma angústia! Antigamente não, mas depois

⁶² Parafrazeando o título do livro “O professor é uma pessoa” de Ada Abraham, 1984.

que eu vim para o projeto [...]. (P.3, p.224, grifo nosso)

Os professores investem muito, emocionalmente falando, em seu trabalho. Para Tardif (2014b), “trata-se de um trabalho emocional ‘consumidor’ de uma boa dose de energia afetiva” (p.159).

Os excertos apontam que sentimentos (insegurança, impotência, angústia) podem implicar na escolha que o professor faz de uma tendência metodológica. Ao que tudo indica, o método tradicional de ensinar, normalmente, é considerado o emocionalmente mais seguro.

No entanto, a escolha por esse “mais seguro” pode levar a uma dualidade de sentimentos, como podemos ver em P3. Esse expressa a dificuldade reportada por um professor que não consegue falar de gráfico para o aluno. E, portanto, provoca-lhe sentimentos. Ele demonstra o quanto isso o incomoda. No entanto, diz que “antigamente não” incomodava. Ou seja, a partir do momento que o professor teve acesso a um projeto de formação de professores e modificou seu modo de ver, criando uma nova consciência, o não conseguir fazer diferente passou a lhe incomodar.

Em P12, o sentimento vem anterior à escolha por uma aula mais tradicional, movida pela insegurança de arriscar trabalhar em outra perspectiva, a professora opta por uma aula mais expositiva. E P11 aponta para a concepção pragmatista.

O trabalho solitário do professor leva-o, muitas vezes, a não ter com quem partilhar suas angústias, ansiedade, aflições, medos, etc.

Para Freire (2011), “especificamente humana, a educação é gnosiológica, é diretiva, por isso política, é artística e moral, serve-se de meios, de técnicas, envolve frustrações, medos, desejos.” (p.68).

O trabalho do professor rege-se por muitas normas. Possui uma carga horária, onde algumas tarefas têm duração legal bem determinadas. Outras tarefas podem variar quanto à duração e à frequência (atendimento aos pais, reuniões pedagógicas, preparação de aulas, eventos na escola, correções de atividades, etc.). Essas tarefas, embora flexíveis, são regidas por certas normas. Para Tardif (2014b) há outras tarefas que o professor faz e que estão fora do limite dessa carga horária: “pensar em seus alunos de noite, ver um filme para adolescentes para assimilar a cultura ‘jovem’, etc.” (p.113)

A discussão em torno da carga horária é um tema complexo devido à diversidade de fenômenos que a envolve, muitos dos quais não são quantificáveis. Mas são esses que, assomando-se, exercem influência no estado emocional do(a) professor(a). Elencamos alguns desses fenômenos: a insuficiência de material adequado; a falta de

equipamento informático; a precariedade das bibliotecas; o número reduzido de transporte público (em regiões distantes); ônibus lotado diariamente (aos que dependem desse transporte); insuficiência de recursos financeiros; localização da escola; situação socioeconômica dos alunos; consumo e venda de drogas entre as crianças e adolescentes; tamanho das turmas; diversidade das clientela; presença de alunos com necessidades especiais e com dificuldades de adaptação e de aprendizagem; o tempo de trabalho; o número de matérias a dar; o vínculo empregatício (contrato temporário); baixos salários; a disciplina; atividades à noite, nos fins de semana, nas férias; exigências formais ou burocráticas a cumprir; etc.

Tardif (2014b) chama a atenção para outros fenômenos determinantes como a idade do(a) professor(a) e o tempo de profissão, suas experiências e como eles enxergam seu papel e sua missão. Fala também da questão do sexo, pois as mulheres – maioria no corpo docente – muitas vezes encaram dupla jornada, no trabalho e em casa.

Esses fatores não se assomam simplesmente, *“eles também atuam em sinergia para criar uma carga de trabalho complexa, variada e portadora de tensões diversas.”* (TARDIF, 2014b, p.114, grifos do autor)

Além de tudo isso, tem o conhecimento do professor. Como ele se apropria de uma Tendência Metodológica nova? Como é possível fugir do mais “seguro” e entrar numa seara que desconhece?

Finalizo essa seção recordando Paulo Freire sobre o ato de ensinar. Ele diz que ninguém ensina o que não sabe, e saber ensinar também faz parte do que um(a) professor(a) precisa aprender. Enquanto homens e mulheres, “somos os únicos seres sociais que, social e historicamente, nos tornamos capazes de *apreender*. Por isso, somos os únicos em que *apreender* é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a *lição dada*.” (FREIRE, 2011, p.68, grifos do autor).

Freire está falando para os professores, ele afirma que ensinar exige apreensão da realidade e que toda prática educativa demanda a existência de sujeitos que, ensinando, aprendem e aprendendo, ensinam. Que ensinar envolve o uso de métodos, técnicas e materiais. E, por ter caráter diretivo, ensinar envolve objetivos, sonhos, utopias, ideias. Nesse sentido, a prática educativa não pode ser neutra. Ela demanda envolvimento. Aos envolver-se, sentimentos são manifestados, tanto de satisfação quanto do contrário.

4.4. As condições de trabalho do professor: imbricações

Para os professores, em especial, ensinar envolve “o trabalho sobre o outro” (TARDIF, 2014b, p.33). A docência é um trabalho sobre e com os outros seres humanos. Por isso carrega consigo todas as sutilezas que caracterizam as relações humanas estudadas:⁶³ negociação, controle, persuasão, promessa, etc.

Conforme Tardif (2014b), o trabalho sobre o humano evoca atividades como instruir, supervisionar, servir, ajudar, etc.

Em algumas outras profissões que envolvem o trabalho com o outro, o outro pode estar envolvido voluntariamente, como, por exemplo, pacientes de um hospital. O que nem sempre ocorre no trabalho docente. Os alunos são obrigados a ir à escola até a idade prevista por lei. Não se trata de um voluntariado, mas de uma obrigação. Diferentemente de um paciente num hospital, os estudantes podem opor resistência ao trabalho do professor, uma vez que estar presente naquele espaço nem sempre é de seu agrado.

Essencialmente, esses trabalhadores (professores), precisam convencer seus alunos sobre o benefício de estar ali. “Os alunos são clientes forçados, obrigados que são a ir para a escola.” (TARDIF, 2014b, p.35). Outra questão que diverge de outros trabalhos com o humano, está na possibilidade do atendimento individual (médicos atendem um paciente por vez), os professores trabalham com grupos de alunos.

Por conseguinte, apontam-se “dois problemas particularmente: a questão da equidade do tratamento e o controle do grupo.” (p.35). Pois “ensinar é atuar ao mesmo tempo com grupos e com indivíduos, é perseguir fins imprecisos e, ao mesmo tempo, educar e instruir, etc.” (p.79).

Essas características impõem obstáculos, uma vez que constituem tensões internas à profissão. Segundo Tardif (2014b), diante dessas tensões, os professores tendem a privilegiar as relações cotidianas com os alunos e colegas e a distanciarem-se de todos os agentes e aspectos de organização escolar que não lhes pareçam ser de sua responsabilidade. (p.80)

⁶³Goffman, psicossociólogo citado por Tardif.

4.4.1. O tempo

O Tempo pode ser visto como um grande limitador. Professores, mesmo satisfeitos com a experiência com as diferentes Tendências, mostram-se reticentes e reivindicam maior tempo para ganhar familiaridade com o “método”. Ao falar do “currículo”, os professores trazem o “tempo” como algo a ser administrado ao passo que precisam ter domínio das metodologias. O tempo que requer para preparar a aula, ou para desenvolver uma atividade em sala de aula, pode levar o professor a desistir de trabalhar com uma metodologia diferenciada e optar pelas aulas tradicionais. O contrato de trabalho do professor também se configura em um obstáculo. Expressões como estas foram identificadas nos artigos estudados. Traremos a seguir alguns excertos, neles pode-se observar que a carga horária do professor é um obstáculo recorrente.

*Percebo que os professores consideraram os problemas muito interessantes e ficaram bastante impressionados quanto às diferentes possibilidades de resolvê-los e quanto a forma como os conteúdos matemáticos emergiram ao longo do debate em sala, no entanto insistem em afirmar que a **carga horária** de que dispõem impedem, ou pelo menos impõem forte limite para que realizem tal trabalho em sala de aula. (P15, p.17, grifos nosso)*

*Estou aqui pensando... pra desenvolver atividades assim [de observação de regularidades] a gente tem que fazer o planejamento no começo do ano e ver aonde encaixar os problemas, no **corre corre do dia a dia** não conseguimos nem ver quando explorar os problemas e aí damos as questões de sempre. (P15, p.18, grifos nossos)*

*Por sua vez, a **elevada carga horária semanal** dedicada à regência de turmas (Figura 1) levaria os professores a uma rotina com pouca oportunidade de aperfeiçoamento. Por conseguinte, a combinação de fatores acarretaria dificuldades à mudança de prática didática e insegurança para inserir nela recursos enriquecedores. (P6, p.1080, grifos nossos)*

*[...]especialmente porque um dos fatores que impacta é relativo **ao maior tempo** que o uso da integração das TIC requer para a preparação das aulas, que faz alguns professores afirmarem que “sendo assim, na maioria das vezes o uso da TIC não compensa” (P12, p. 227, grifos nossos)*

*40% alegaram que são **professores eventuais**, assumindo apenas aulas de substituição (P5, p.130, grifos nossos)*

*P12.1.1 **planejamento fica em aberto**, pois não se sabe o que vai acontecer no decorrer do processo;
 P13.2.2 **ementa flexível** que garanta ao professor um **tempo adequado** para o trabalho com a modelagem;
 P15.1.2 **falta de disponibilidade de horário**;
 P1.1.1 **falta de tempo** para melhor preparação das aulas;
 P1.3.1 **maior tempo** para preparo das atividades;
 P3.2.2 **mais tempo** para planejamento de atividades como estas que **demoram** para serem planejadas;
 P6.1.1 **falta de tempo**;
 P11.1.4 o tempo destinado às aulas que **não é suficiente**;
 P5.2.1 **mais tempo** para desenvolver as atividades (P10, p.29, grifos nossos)*

Conforme Tardif (2014b), a carga horária de trabalho dos professores, de um ponto de vista administrativo – definido em conteúdos e duração –, é emanada, geralmente, do governo e negociada com sindicatos e associações de professores. As condições de trabalho do professor estão sob a correspondência de variáveis que permitem caracterizar certas dimensões quantitativas do ensino: “o tempo de trabalho diário, semanal, anual, o número de alunos por classe, o salário dos professores, etc.” (p.111). Segundo o autor, essas variáveis são utilizadas pelos estados nacionais para contabilizar o trabalho docente, avaliá-lo e remunerá-lo. No entanto “a análise do trabalho docente não pode limitar-se a descrever condições oficiais, mas deve também se empenhar em demonstrar como professores lidam com ela.” (p.112).

Nesse sentido, a carga horária torna-se um obstáculo quando, como em qualquer outra profissão, o professor faz exatamente e unicamente (às vezes por interesse próprio, às vezes por cobrança de seus administradores) o que é previsto pelas normas oficiais da organização escolar. “Ao passo que outros se engajam a fundo num

trabalho que chega a tomar um tempo considerável, até mesmo invadindo sua vida particular, as noites, os fins de semana”. (TARDIF, 2014b, p.113).

4.4.2. Programas curriculares

Programas curriculares ou currículo, como é tratado nos artigos pesquisados, apontam para os programas pré-estruturados como um dos obstáculos enfrentados pelo professor ao lançar mão de metodologias alternativas. Além disso, há a cobrança de que ele cumpra com todos os “conteúdos” que fazem parte do programa curricular.

*Ao perguntar sobre a possibilidade de relacionar os fatos históricos com os respectivos conteúdos, observa-se a preocupação dos professores em relação ao **currículo**, porque acreditam que acarretaria um **aumento nos conteúdos**, dificultando ainda mais a conclusão dos **conteúdos mínimos** a serem trabalhados em cada etapa. Com base nas informações obtidas, estes dados se verificam, pois 56% dos professores das escolas públicas e 69% em escolas particulares acreditam que não é possível, porque os fatos históricos constituiriam um “**novo conteúdo**”, e não uma outra forma de apresentar os já existentes **no currículo**, pois estes professores o consideram um “**modismo**”, algo passageiro. (P16, p. 54-55, grifos nossos)*

*Nem sempre é possível trabalhar com projetos na perspectiva etnomatemática. Muitos **conteúdos da grade curricular** não nos permitem isso. É muito difícil **contextualizar** todos os conteúdos da matemática de 5ª à 8ª série. E no 2º grau? Muito mais difícil, então [entrevistado(a) 02]. (P4, p.402, grifos nossos)*

*Frequentemente, também nos cursos de graduação, os docentes recusam a ida ao laboratório computacional, alegando que possuem um **Plano de Ensino** e uma carga horária para cumprir e a ida ao laboratório seria um dificultador no **cumprimento do programa**. (P7, p. 76)*

*Foram frequentes as manifestações no sentido de questionar se, adotando posturas pedagógicas que fomentam em sala de aula um ambiente de investigação, dando ao aluno a oportunidade de apresentar suas considerações, justificar e legitimar suas diferentes estratégias de resolução, conseguiriam dar conta de **cumprir o programa** e trabalhar todos os **conteúdos listados**. (P15, p. 16, grifos nossos)*

*Os professores, de acordo com nossas interpretações, tendem a perceber a Modelagem como algo "fora" das possibilidades dos seus contextos escolares. Essa percepção é corroborada por, possivelmente, não terem conhecimentos práticos sobre a **organização curricular**, as estratégias didáticas, a **compatibilização com os programas**, o envolvimento dos alunos, o seu papel, etc. (P1, p.7, grifos nossos)*

*[...]segundo eles, há uma grande **preocupação, por parte dos estudantes**, com os resultados das avaliações, numa expectativa de que bons resultados garantirão uma ascensão social. (P4, p. 400, grifos nossos)*

Apesar das diferentes nuances da relação dos professores com os alunos, essa relação é, antes de tudo, afetiva.⁶⁴ São as condições a que estão submetidos (elevada carga horária, elevado número de alunos por sala, falta de estrutura, etc.) que tornam o trabalho docente mais extenuante e mais difícil, sobretudo no plano emocional (alunos mais difíceis, empobrecimento das famílias, etc.) e cognitivo (heterogeneidade das clientelas com necessidade de uma diversificação das estratégias pedagógicas, multiplicação das fontes de conhecimento e de informação, etc.), conforme apontado por Tardif (2014b).

Diante dos expostos, inferimos que nem sempre ensinar através de um método tradicional, arraigado e até defasado, significa dizer que tenha sido uma escolha consciente, onde o docente acredita que esta se apresente como a melhor maneira de envolver os estudantes. Mas ela pode ser uma resistência diante das diversidades que acontecem num

⁶⁴ Tardif explica que a afetividade não é somente da ordem das coisas sentidas subjetivamente. Constitui-se também num dos recursos utilizados por professores e alunos para chegar ao seu fim durante as diversas interações. Não existe educação possível sem o envolvimento efetivo ou emocional no desenvolvimento da tarefa.

contexto de sala de aula. O trabalho com Etnomatemática, por exemplo, exige que a afetividade seja “posta à mesa”. Diferentemente de um ensino tradicional e mais diferente ainda do tecnicismo, pois não basta seguir um passo a passo. Não há como se manter dentro de uma neutralidade.

*É muito difícil trabalhar a Etnomatemática principalmente porque acontece, quando damos oportunidade para os **alunos falarem sobre o seu dia-a-dia** e outros assuntos começam a surgir. Eles **falam de problemas da vida deles, problemas sociais e financeiros**, e o conteúdo mesmo, fica de lado. Eu penso que não dá certo, muitas vezes, por isso [entrevistado(a) 02]. (P4, p.403, grifos nossos)*

Desse excerto, urge entrarmos na compreensão do que envolve um programa Etnomatemática. Nele (no programa) os sujeitos lidam com a realidade de manejar os fenômenos naturais utilizando processos de contagem, medições, ordenações, classificações e inferências. Isto é,

grupos culturalmente diferenciados como grupos de adolescentes de uma comunidade indígena e jovens profissionais de uma cidade industrializada explicam o fenômeno da chuva de maneira absolutamente distinta, inclusive quantificando-o de outro modo. (FREIRE *in* GERDES, 2012, p. 12)

Ao reconhecermos essas diferenças, o trabalho com a Etnomatemática exige que os sujeitos reúnam suas vivências, compartilhem suas experiências, manifestando como se sentem em relação ao fenômeno estudado. Na visão dos defensores da Etnomatemática (D’ Ambrosio, Freire, Skovsmose, outros), a Matemática deveria ser desenvolvida de modo a contribuir para a superação do subdesenvolvimento, dependência, pobreza, doença, entre outros fenômenos que desolam as condições humanas.

Nas discussões que propomos neste capítulo, primamos por mostrar que o ensino da Matemática, tal qual vem sendo trabalhada na maioria das instituições de Ensino Básico, está estruturado em função de uma pequena minoria social, estas defendem um ensino da Matemática pouco útil para o aluno e com um valor exagerado de si mesma. Ou seja, a visão romantizada de que a *matemática está em tudo*; uma ciência rigorosa e absoluta. Assim,

A Matemática tem sido utilizada como uma barreira ao acesso social, reforçando a estrutura de poder que prevalece nas sociedades (do ‘Terceiro Mundo’). Nenhuma outra disciplina escolar serve tão bem este objetivo de reforçar a estrutura do poder, como a Matemática. E o principal instrumento para este aspecto negativo da educação matemática é a avaliação”. (D’AMBROSIO, 1983, p. 363, tradução de Gerdes).

Para pais, alunos e até para os outros atores da escola, as avaliações externas exigem que se cumpra um determinado rol de conteúdos. Mas é preciso que reflitamos que conteúdos são esses, quem os escolhe e com qual intenção? Pelos estudos que temos realizado e apresentado neste capítulo, inferimos a existência de uma ação verticalizada – onde um grupo social determina os conhecimentos que devem ser ensinados para que os sujeitos sejam modelados de acordo com o pensamento ideológico dominante.

Desse modo, qualquer proposta de trabalhar com a realidade em que os estudantes estão imersos abala os alicerces dos programas curriculares vigentes. A opção encontrada por muitos docentes para poder cumprir com os conteúdos e ao mesmo tempo trabalhar numa perspectiva diferenciada implica numa “adaptação”.

Essa adaptação traz consigo algumas características do programa escolhido, mas o modo com que o executam carrega consigo as mesmas atitudes e crenças utilizadas com o método tradicional de ensinar. Ficam de fora a filosofia, as concepções epistemológicas e todo entendimento que envolve o novo programa. Em síntese, o professor acaba transferindo o que ele habitualmente (e tradicionalmente) faz para uma aula com um programa diferente.

Fato semelhante foi identificado num dos artigos que pesquisou sobre modelagem. O excerto a seguir traz essa evidência:

No entanto, as concepções que nos conduziam no momento da experiência vivida não eram coerentes a essa aqui esboçada, quando mencionamos acima o termo aplicação da modelagem matemática ele é o termo que melhor expressava nossa compreensão naquele momento, ou seja, também entendíamos que era uma teoria que poderia ser aplicada em sala de aula. (P11, p. 100, grifos nossos)

No trabalho com a resolução de problemas, essa reflexão também esteve presente, oferecendo pistas para se pensar a formação docente:

*Assim, primeiramente, **concepções e conhecimentos presentes nos mais variados aspectos que envolvem o trabalho docente precisam ser modificados** se não atendem a perspectiva dessa metodologia de ensino. (P14, p. 304, grifos nossos)*

Para Giroux (1988), “muitos dos problemas associados com a preparação de professores de hoje apontam para a falta de ênfase dos currículos na questão do poder e sua distribuição hierárquica e no estudo da teoria social crítica” (p.200). A teoria educacional tem sido construída em torno de um discurso e conjunto de práticas que enfatizam aspectos metodológicos imediatos e mensuráveis da aprendizagem. E vem sendo fortemente influenciada pela psicologia comportamental e cognitiva, conforme abordamos nas seções anteriores.

Assim como Adorno (1995), defendemos que através da Educação Crítica seria possível relacionar práticas educacionais e culturais com a luta pela justiça social e econômica. Mas o que vemos é que, nos discursos positivistas dos teóricos educacionais tradicionalistas, fica evidente que as preocupações estão voltadas para “o domínio das técnicas pedagógicas e a transmissão de conhecimento instrumental para a sociedade existente. Na visão do mundo tradicional, as escolas são simplesmente locais de instrução” (GIROUX, 1997, p.148).

Em Libâneo (2010), vemos que as transformações das práticas docentes só se efetivarão se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática, ou seja, que tenha um conhecimento teórico e crítico sobre a realidade. Para Adorno (1995), quanto mais a educação procura se fechar ao seu condicionamento social, tanto mais ela se converte em mera presa da situação social existente. É a situação do “sonho de uma humanidade que torna o mundo humano, sonho que o próprio mundo sufoca com obstinação na humanidade”. O que Adorno quer nos dizer é que a escola acaba submetendo-se à imposição do atendimento às necessidades do mercado, através da formação e qualificação, preparando para o mundo do trabalho, dando mais ênfase a formação/qualificação em detrimento do aprender a pensar. Ele também afirma que

a formação que por fim conduziria à autonomia dos homens precisa levar em conta as condições a que se encontram subordinadas a produção e a

reprodução da vida humana em sociedade e na relação com a natureza. O poder das relações sociais é decisivo, sofrendo ainda os efeitos das pulsões instintivas (ADORNO, 1995, p.19).

4.4.3. O Contexto escolar

*“Estudantes podem ser barulhentos.
Escolas podem ser sujas. As janelas
podem estar quebradas. Os computadores
podem ser roubados. Isso é parte da
realidade que a educação matemática tem
que considerar se desejarmos
compreender processos de aprendizagem.
A aprendizagem ocorre em situações que
contém todo tipo de complexidade.”
(Skovsmose)*

Nesta seção discorreremos a respeito dos obstáculos identificados no contexto escolar. Por contexto escolar, compreendemos o ambiente social onde o trabalho do professor se desenvolve, a interação com outros atores (pais, alunos, superiores, outros professores). Também tudo que envolve a estrutura institucional, o material didático e a estrutura física. Também as características organizacionais que influenciam o trabalho dos agentes escolares.

Para esse diálogo, nos balizaremos pelas pesquisas de Tardif para entender a escola enquanto local de organização do trabalho docente. Dialogaremos com Freire a fim de nos nutrir de esperanças para fortalecermos a luta por uma escola onde as relações se estabeleçam a partir de diálogos, onde a autoridade exista sem ser confundida com o autoritarismo. Tomaremos como foco das discussões os excertos que apontam obstáculos de diferentes naturezas: os modelos, valores e símbolos que constituem o ambiente de trabalho; a estrutura física das instituições; a oportunidade de o professor receber formação; e as críticas de outros atores.

É de nossa compreensão que um dos eixos dessa discussão está nas bases organizacionais do trabalho docente e, por isso, tomaremos esse como sendo o ponto de partida. Reconhecendo, primeiramente, que, em pleno século XXI, a escola guarda em si características que vigoram desde o século XVII. A forma como se encontra organizada, com dispositivos espaciais e temporais que a delimitam e a estruturam. Na

escola, as crianças são submetidas a um longo processo de aprendizagem, que inclui instrução e socialização.

O que mudou com o passar dos tempos? Essencialmente podemos depreender que as mudanças estão dirigidas às “relações sociais educativas entre novos grupos e atores – os alunos e os professores – no seio de uma nova organização social.” (TARDIF, 2014b, p. 58)

Tais relações sociais vinculam-se às práticas ditas pedagogia escolar. Incluem-se nessas práticas os exercícios, memorizações, repetição, correções e recompensas, exames, deveres, etc.

Tal qual se encontra organizada, prescreve diversas atitudes e impõe vários comportamentos sociais que, segundo Tardif (2014b), se tornarão, em seguida, tipicamente escolares: posturas e atividades corporais regulamentadas, controle de presença e dos movimentos, controle de tempo, vigilância dos alunos pelos mestres, obediência, etc. (p.58)

O outro eixo dessa discussão repousa na atribuição que concede ao professor responsabilidade pela ordem da classe.

Nessa nova organização social, o modelo de interações de sala de aula dá-se a partir de uma proposta de pedagogia baseada num modelo autoritário. Um modelo bastante sistemático que controla a disciplina, colocando o professor no centro do processo: a ele cabe o controle. “Assim sendo, a ordem das interações depende fundamentalmente de sua própria iniciativa e de sua capacidade de impor respeito às regras da organização que o contrata.” (TARDIF, 2014b, p.63).

Essa posição de controle é cobrada por outros atores (direção, pais, colegas de trabalho), e o professor percebe-se sempre como o principal responsável pelo funcionamento da classe. Sente-se responsável para com as finalidades que essa organização persegue: “agir profundamente sobre os alunos para socializá-los, moralizá-los e instruí-los segundo as regras próprias da organização” (idem, p.59).

Além de controlar a disciplina da classe, o professor tem a responsabilidade de ensinar a partir de conteúdos socialmente definidos e ser capaz de tomar uma série de decisões em situação de urgência.

Essa situação coloca o professor em uma posição solitária diante do seu grupo de alunos, que poderia ser sinônimo de autonomia, mas também de vulnerabilidade. Assim, esse sistema só é possível graças a uma forte disciplina e múltiplos controles. Para Tardif (2014b), a noção de ordem não quer dizer, necessariamente, silêncio e imobilidade. Implica que os alunos devem simplesmente acatar as regras

da organização, quaisquer que sejam. Assim, o autor afirma que, mesmo no ensino “libertador”, há o estabelecimento de um programa de ordem a ser respeitado.

Outro fenômeno que merece destaque consiste “no fato de que os professores sempre foram um corpo de executantes que, como tal, nunca participou da seleção da cultura escolar e da definição dos saberes necessários para a formação dos alunos.” (TARDIF, 2014b, p.78)

A escola mostra-se contraditória pelos fins que persegue: ao mesmo tempo que busca uma homogeneidade, defende a garantia de direito às diferenças; busca favorecer a maioria dos alunos, mas privilegia os mais dotados; funciona segundo um princípio de igualdade, mas ao mesmo tempo estimula a competição. Etc. Para Tardif (2014b), esses fins podem conciliar-se na retórica educativa, mas no contexto concreto das escolas, diante de limites de recursos e de tempo, acabam por levantar o problema da compatibilidade e da hierarquização.

Ou, ainda, esses problemas podem ser repassados às mãos do professor que deverá “escolher por si mesmos os fins, em função de seus recursos, crenças, valores, etc.” (p.78)

Faz-se típica da economia capitalista essa situação de “executantes” quando observado do ponto de vista da organização social do trabalho nas sociedades modernas. Eis que a posição dos trabalhadores (professores) se define globalmente pela ausência de controle sobre o processo de trabalho, seu conteúdo e seu desenvolvimento.

Essa leitura inicial que Tardif nos proporciona sobre a escola, enquanto “organização social”, o professor enquanto sujeito responsável por “controlar a classe” e os estudantes enquanto “sujeitos que precisam seguir as regras da organização”, dão-nos condições para exercitar nossas impressões teóricas a respeito dos excertos a seguir:

O contexto escolar, por sua vez, pode contribuir para manter ou alterar concepções dos professores no decorrer do tempo. Como assinalado anteriormente, os professores citam o contexto como justificativa para não alterar suas práticas. Em alguns estudos aparecem mais claramente as percepções dos docentes acerca dos modelos, valores e símbolos que constituem seu ambiente de trabalho (Barbosa, 1999; Burak, 1992). Os professores, porém, não conseguem desafiar esse ambiente, aceitando-o tal como ele se apresenta, e tendendo a caracterizá-lo sem maiores reflexões. (P1, p.7, grifos nossos)

No excerto, o contexto aparece como justificativa que impede o professor de alterar suas práticas. Também o contexto poderia manter ou alterar suas concepções. Os estudos de Tardif (2014b) nos proporcionaram olhar para o professor partindo das responsabilidades que à ele são atribuídas. Enquanto que a consumação da principal essência de seu trabalho, que é ensinar, encontra-se invólucro de outras atribuições, surgem **obstáculos de natureza externa ao seu trabalho na classe**.

Tais obstáculos podem estar relacionados às diversas condições em que se encontram as organizações sociais para qual ele trabalha, ou seja, a escola. Enfrentar esses contratempos que fazem parte de uma seara da qual ele não tem controle (lhe é atribuído unicamente o “controle” da classe de alunos), pode-lhe ser fatigante, de onde provém a **sua resistência**.

O contexto escolar é uma organização multifacetada, que guarda em si características que sobrepujou por longo período de tempo. Entre essas características encontra-se o controle sobre o modo como os professores devem trabalhar. Embora haja um trabalho solitário “disfarçado” de autonomia, todas as ações do professor subordinam-se ao controle.

O próximo excerto revela um obstáculo em particular: a estrutura física da instituição.

*O Professor C e a sua turma se depararam com vários obstáculos para integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, que se deveram principalmente à disposição de uma adequada **estrutura física da Instituição** para atender alunos em aulas da disciplina da Matemática. O que dificultou o processo, segundo o Professor C, foi o fato de que **“não tínhamos condições de estar levando os alunos para a informática”** (P12, p. 239, grifos do autor; grifos nossos)*

A falta de condições físicas configura-se num obstáculo encontrado em outras tendências, mas com sobressalente frequência nos trabalhos com TIC. Esta, especificamente, necessita dos aparatos tecnológicos para se concretizar.

Vamos propor essa reflexão a partir de uma analogia com outro trabalhador: o médico. Em sociedade alguma admitir-se-ia que um médico cirurgião operasse sem os instrumentos necessários. A falta de estrutura é motivo suficiente para que esse médico deixe de operar seu paciente. Que esse profissional, diante do quadro do paciente, decida por

encaminhá-lo a outra instituição que possa oferecer-lhe assistência adequada. Esse profissional não é questionado em sua decisão.

Na instituição escolar, cobra-se do professor o uso de equipamentos tecnológicos, ainda que haja precariedade. Espera-se do professor diferentes estratégias diante do insuficiente número de equipamentos. Dividir a turma e se desdobrar entre uma atividade de sala de aula para uma parcela dos alunos, enquanto a outra executa atividades no espaço destinados às aulas de informática, foi uma solução encontrada por um professor pesquisado em P8.

Esse é um dos muitos meios que alguns professores encontram para cumprir com seu planejamento. Mas há os que resistem, que se negam à fadiga desse encargo. Em nome dessa **resistência** sofrem o jugo daqueles que interpretam-no.

Os próximos excertos revelam obstáculos provenientes da **relação do aluno com as Tendências Metodológicas**. Nossas leituras mostram que tais obstáculos – que implicam na resistência dos estudantes em cumprir com os papéis que lhe são dados – encontram-se imbricado nas relações sociais educativas entre alunos e professores, mas também na própria organização social em que esses sujeitos vivenciam essa relação.

*Além do mais, os alunos da Educação Básica poderão relacionar a sala de informática, por exemplo, a **entretenimento e diversão**, e isso descaracterizará a verdadeira função das tecnologias no ensino: promover um ambiente inovador para que seja possível proporcionar novas maneiras de abordar os conteúdos que seriam difíceis sem elas. (P2, p.789, grifos nossos)*

[...]falta de comprometimento dos alunos para cumprir as tarefas extraclasse (P5, p.130, grifos nossos)

*De maneira geral, as dificuldades apresentadas são evidenciadas porque o trabalho requer **iniciativa e autonomia dos alunos**. Já quanto ao aspecto de formação específica, destaca-se a **dificuldade dos alunos em relacionar e aplicar conteúdos** já estudados em outras disciplinas para resolver os problemas formulados, o que evidencia a fragmentação do conhecimento. (P5, p.125, grifos nossos)*

Embora as TIC tenham o potencial de influenciar no processo de ensino-aprendizagem, seu uso não depende inteiramente da vontade do professor, porque os alunos precisam ter acesso a elas e estarem motivados para empregá-las de forma adequada, ou seja, com objetivo de aprender. (P6, p. 1084, grifos nossos)

Os estudos de Tardif (2014b) inferem que os fins da escola atual não são “claros” e “evidentes”, mas que se trata, ao contrário, “de verdadeiros problemas *hermenêuticos* que abrem espaço, por exemplo, às reformas escolares, [...]” (p.199).

A escola atual encontra-se inserida em uma sociedade que é marcada pela técnica, informação e conhecimento. Neste contexto, como organização que privilegia as relações sociais educativas, delegando o professor como principal (senão único) responsável pelo funcionamento da classe, vê nos estudantes cumpridores das regras da organização, trazendo um modelo que se distancia, em muito, de um espaço democrático.

Os estudantes fazem parte de uma geração tecnológica em contrapartida à geração analógica dos professores. Não muito raro, estudantes possuem melhor domínio dos recursos tecnológicos no que se refere ao seu uso. Os professores, não tão bem apropriado do uso dos aparatos, possuem o domínio pedagógico dos assuntos/conteúdos que pretende ensinar.

Para um trabalho pedagógico com o uso das TIC, é preciso uma apropriação não só das funções, mas também das concepções que o seu uso implica na educação, assim como as questões filosóficas que estão imbricadas. A falta dessa dimensão pode fazer com que o uso das tecnologias seja apenas uma ferramenta a mais para reforçar a aprendizagem de um conteúdo.

Se, para os estudantes, os fins da escola não lhe são claros; se o trabalho com as TIC, por exemplo, se resumem ao uso de aparatos tecnológicos, talvez não lhe faça sentido desperdiçar as outras possibilidades que aquele momento, muitas vezes entediante, possa lhe proporcionar de prazer, ou seja, utilizar o computador como diversão e entretenimento.

Do mesmo modo, podemos pensar nos significados das atividades extraclasse. Quais os sentidos e o grau de envolvimento que elas proporcionam para os estudantes. Quanto tempo elas dependem para que sejam executadas. Se no interior do espaço escolar, os estudantes estão sob regulação, cumprindo e executando tarefas sem

questionar, quais as motivações para permanecer executando as tarefas fora do contexto escola?

Quando o trabalho requer iniciativa e autonomia dos alunos, que possamos pensar o quanto a escola, enquanto organização social, privilegia a formação de sujeitos autônomos. Qual(is) currículo(s) são trabalhados para que essa escola seja uma escola de sujeitos emancipados.

As reflexões postas não tem o intuito de jogar luz no trabalho que o professor desenvolve (solitariamente) em sala de aula. Mas urge compreender que, como parte “executante” das funções “controladoras” que lhe são atribuídas, enfrenta diversos obstáculos que, somente com uma escola onde se privilegie a autonomia e a emancipação dos sujeitos, seria capaz de modificar e transformar a realidade.

Para refletir além, apontamos a Perspectiva Freireana, que nos mostra que, para “alcançar uma educação autenticamente libertadora, é necessária uma ação consciente a fim de transformar a realidade em que nos encontramos” (Freire, 1994, p.4).

Essa ação consciente parte de duas diferentes abordagens: a problematização e o diálogo. Ou seja, as condições indispensáveis para o exercício da liberdade, dentro da Perspectiva Freireana, tem como ponto de partida a problematização e o diálogo. Por Problematização, Freire compreende o processo em que estudantes e professores fazem perguntas críticas acerca do mundo em que vivem refletindo sobre quais ações podem realizar para mudar essas condições materiais.

Por diálogo, o autor compreende como sendo a parte da história do desenvolvimento da consciência humana. É no diálogo que os seres humanos se encontram para refletir sobre a realidade.

Nesse modelo identificado como pedagógico crítico e libertador, a autoridade do professor não se confunde com autoritarismo, sua autoridade se revela através da preocupação em direcionar o processo de aprendizagem. Assim, sendo radicalmente democráticos em suas pedagogias, esses professores ou educadores libertadores, possibilitam aos estudantes terem os seus direitos e capacidades respeitadas e, assim, serem capazes de chegarem às suas próprias conclusões.

Freire também defende o direito de ser diferente numa sociedade dita democrática, e é através do diálogo crítico entre as inúmeras culturas que se poderá ampliar e consolidar os processos emancipatórios.

Encontramos em Freire possibilidades para uma escola que vá além de meramente ensinar conteúdos e não se atenha apenas a levar os

alunos as descreverem as coisas, mas que acima de tudo possam compreendê-las. E, compreendendo, possam desenvolver a consciência crítica desafiando, assim, a ideologia da classe dominante que espera que sejamos treinados “numa vigorosa dicotomia entre o mundo das palavras e o mundo real”.

4.4.4. Apontando caminhos: Educação Matemática Crítica X Educação Matemática Tradicional

Nos idos dos anos de 1970, o educador matemático dinamarquês Ole Skovsmose, idealiza e passa a disseminar a concepção de Educação Matemática Crítica (EMC) ao redor do mundo. Conforme entrevista concedida, Skovsmose (2012) discorre que nessa época existiam muitos movimentos diferentes que se enquadravam na formulação inicial da Educação Crítica. Nessa mesma época, o trabalho de Paulo Freire também estava sendo internacionalmente reconhecido e trazia importantes contribuições para esse movimento.

De início, Skovsmose teve um grande desafio: a Educação Matemática parecia ser uma antítese à Educação Crítica. Em 1968, Habermas havia publicado em Alemão o livro intitulado *Conhecimento e Interesses Humanos*. Uma das ideias apresentadas no livro era sobre a existência de diferentes tipos de interesses que constituem conhecimento. Nessa ideia, as ciências naturais são constituídas por interesses técnicos – incluindo a matemática. Já o conhecimento das humanidades é a compreensão, enquanto que o interesse que constitui o conhecimento das ciências sociais é a emancipação.

Como a Educação Crítica estava recebendo muitas formulações inspiradas na interpretação de que a educação deve ser emancipadora, não caberia aí o termo Educação Matemática Crítica. “Se a matemática serve a interesses técnicos, como a Educação Matemática poderia servir à Emancipação?” (SKOVSMOSE, 2012). Desse modo, a Educação Matemática Crítica teria de estabelecer suas próprias estruturas teóricas e, assim, “não é possível estabelecer um quadro conceitual geral para a Educação Matemática Crítica por meio de uma transposição teórica. Seriam necessárias formulações próprias” (SKOVSMOSE, 2012. p. 11).

Mas então o que seria a EMC?

Educação Matemática Crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com certa

metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por um currículo específico. Ao contrário, eu vejo a Educação Matemática Crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. (SKOVSMOSE,2007 pág.73).

Para melhor compreensão da resposta que Skovsmose propõe a essa pergunta, vamos pensar em como a educação matemática tradicional exerce um determinado poder de formatação na formação dos indivíduos. Para isso “vamos apenas considerar as muitas seqüências de exercícios que dominam a matemática tradicional escolar” (SKOVSMOSE, 2007, p.36). Esse tipo de exercício, desenvolvido de forma mecanizada, poderia fornecer qualquer compreensão mais profunda da matemática? Observemos que essa forma mecanizada trata-se de comandos a serem executados, geralmente iniciados pelos verbos: “Resolva”, “Calcule”, “Encontre”, etc. E é através de uma receita, onde o passo a passo pode ser seguido, que o estudante resolve mecanicamente, o professor corrige, e novas listas de exercícios são entregues e, novamente, o processo se repete. Todo esse processo se dá em forma de “adestramento”.

Segundo Skovsmose (2007), “ao longo de todo o período em que frequentam a escola, as crianças, em sua maioria, respondem a mais de 10 mil exercícios” (p. 36). E complementa dizendo que essa prática não ajuda, necessariamente, a desenvolver a criatividade matemática. O que esse autor quer nos mostrar é que por trás de tudo isso parece haver uma obediência cega capaz de habilitar a participação de processos de produção em que haja apenas a execução de ordens sem nenhum questionamento. Ele faz uma comparação com os postos de trabalho existentes questionando se não seria justamente esse o papel da matemática tradicional: ajudar a estabelecer condições para que o indivíduo execute seu trabalho submetendo-se a regimes de verdades numa obediência cega. Nessa lógica poderia, então, a educação matemática tradicional estar contemplando as prioridades do mercado neoliberal?

Outra preocupação desse autor, e que muito nos chama a atenção, é por ele assim exposta:

Eu estou interessado no possível papel da educação matemática como um porteiro, responsável pela entrada de pessoas, e como ela estratifica as pessoas. Eu estou preocupado com todo discurso

que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. Eu estou preocupado a respeito de como o racismo, sexismo, elitismo poderiam operar na educação matemática. Eu estou preocupado com a relação entre a educação matemática e a democracia. (p.176).

O que podemos perceber, até então, é há a necessidade de uma reflexão. Reflexão sobre a forma de racionalidade da matemática e do papel que ela vem desenvolvendo dentro do contexto educacional. Estejamos cientes de que a educação matemática pode servir a diferentes funções socioeconômicas. É por isso que precisamos refletir quais as contribuições que seu ensino vem promovendo e a quais grupos ela serve. Quais interesses estão por trás da ideia de “glorificação da matemática”? Glorificação foi o termo que o próprio Skovsmose utilizou para situar a matemática na modernidade. Esse pensamento que vem desde Descartes, Galileu e Newton, os quais acreditavam que Deus havia se utilizado da matemática para criar o Universo. A matemática era glorificada como uma racionalidade pura.

Em resposta a essa racionalidade, a EMC vem com o propósito de questionar qualquer glorificação da matemática, propondo uma abordagem crítica dessa matemática que está inserida num mundo globalizado e ao mesmo tempo guetizado. É preciso desconstruir a ideia de “adestramento” e pensar em uma Educação Matemática para a justiça social. No mesmo sentido que afirmou Paulo Freire “Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo” (1979, p. 84), portanto é preciso ter ações que promovam essas mudanças.

Para Skovsmose (2012), um dos desafios para pensar a mudança em educação, perpassa pela mudança do currículo. Para ele, é preciso “explorar em que medida é possível, por meio da Educação Matemática, fazer a diferença para alguns alunos em algumas situações, e dessa forma tentar realizar uma Educação Matemática para a justiça social.” (p. 14) Skovsmose (2012) afirma que não há um currículo particular que defina exatamente o que é a EMC, mas é preciso ver a EMC relacionada ao conteúdo da educação. E é assim que esse autor se coloca diante desse tema: “meu posicionamento é sempre o de formular uma Educação Matemática Crítica que diga respeito a uma situação particular e a alunos particulares” (p. 15). Ou seja,

[...] é importante manter uma abertura em relação aos conteúdos possíveis da educação. A fim de proporcionar esta abertura, tenho apresentado a noção de cenários para investigação. E há realmente muitos cenários diferentes de investigação, e muitos ambientes diferentes de ensino e aprendizagem que podem estruturar uma Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2012, p.15).

Em suas obras, esse autor procura ilustrar situações onde o ensino da matemática se desenvolve em uma perspectiva crítica. Essas situações a que ele chama de “cenários” constituem esse currículo particular. Para ele, não existem generalizações, pois há diferentes ambientes que podem estruturar uma EMC. Assim, não há um currículo que possamos identificar como garantia de justiça social, mas é possível uma educação matemática que faça alguma diferença para alguns estudantes em algumas situações.

Podemos concluir que a EMC não é uma metodologia e sim uma perspectiva. Ela se faz presente quando possibilitamos ao estudante compreender seu papel ativo no processo de aprendizagem.

CAPÍTULO 5

*Tenho vontade de escrever e não consigo (...)
O que escrevo está sem entrelinha? Se assim for, estou perdida.
Há um livro em cada um de nós.
(Clarice Lispector)⁶⁵*

5. CONSIDERAÇÕES

Iniciamos esta pesquisa com o objetivo de investigar, descrever e analisar os obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao utilizarem alguma Tendência Metodológica. Para tal, levantamos algumas questões por considerá-las balizadoras para o desenvolvimento deste trabalho. Desde o início, era nossa intenção responder: *quais são os obstáculos e quais são as resistências? por que há obstáculos e por que há resistências? esses obstáculos e resistências se diferenciam de acordo com a Tendência Metodológica?*

Para dialogar com esta pesquisa, optamos pelos teóricos cujas concepções se alinham com nossa visão de mundo, optando pelos que trilham os caminhos da perspectiva crítica. A nossa metodologia foi desenvolvida através da *Grounded Theory*, também conhecida como Teoria Fundamentada nos/em Dados. No entanto, diferentemente de seus fundadores, que seguiam a linha mais da descoberta e do pragmatismo, optamos por adotar uma perspectiva onde somos parte do mundo o qual estudamos e dos dados os quais coletamos, conforme defende Kathy Charmaz.

Para compor o *corpus* de análise, recorreremos às revistas especializadas na área de Educação Matemática (primeira amostragem) e ampliamos para as revistas de áreas afins (segunda amostragem) que abordaram essa temática através de artigos publicados em seus periódicos. Esse trabalho se deu em dois principais momentos: Primeiro, com vistas ao processo de Qualificação onde trabalhamos com três revistas bem conceituadas de Educação Matemática. Donde extraímos oito artigos, e os dados trabalhados nessa amostra já revelaram muito do que seria alcançado ao final de nosso trabalho. Para o segundo

⁶⁵ Retirado da Obra “Um Sopro de Vida”. Clarice Lispector é uma escritora ucraniana naturalizada brasileira.

momento, visitamos quarenta e seis revistas que aceitam publicações (também) de artigos sobre Educação Matemática e Ensino de Matemática. Nessa nova busca, encontramos oito artigos distribuídos em seis revistas. As Tendências Metodológicas apresentadas nos artigos estudados tratavam de: Modelagem Matemática; Etnomatemática; Mídias e Tecnologias; Sequências Didáticas; Resolução de Problemas e História da Matemática.

Como é possível observar, apesar do número expressivo de revistas pesquisadas⁶⁶, o volume de artigos que nos interessou foi muito pequeno. Embora tenhamos nos deparado com muitas pesquisas a respeito das diferentes Tendências Metodológicas, poucas dessas eram dedicadas a apontar as dificuldades enfrentadas pelos professores. Com isso, podemos observar que há uma forte tendência dos pesquisadores em relatar somente as experiências bem sucedidas.

Essa apresentação inicial da estrutura do trabalho serve-nos para relembrar como chegamos até aqui. Também para que não percamos o foco deste estudo. Mas é preciso dizer que, quando mergulhamos em uma pesquisa que envolve conhecimentos de humanidades, torna-se quase que impossível não “se perder” na vastidão de cada fenômeno estudado. É impossível não se envolver emocionalmente com cada obstáculo e resistência. É impossível não se ver e não enxergar-se no outro.

Os resultados obtidos, inicialmente, apontavam para as concepções dos professores como principal motivo para optarem recorrentemente ao ensino tradicional da matemática. Mas o desenvolvimento deste estudo buscou argumentar que o que impede os docentes de fazer uso das diferentes Tendências Metodológicas não está centrado no próprio professor.

Numa visão simplista, poderia parecer que os professores se pautam numa pedagogia tradicional por causa de suas concepções. Contrariamente a essa visão, nossos esforços em mostrar os obstáculos que sustentam as concepções dos professores, jogaram luz nas estruturas que pormenorizam que determinados fenômenos ocorram e resultem nos obstáculos e conseqüentemente nas resistências. São estruturas de diferentes naturezas, que compreendem o emocional (os sentimentos), os saberes (conhecimento) e as circunstâncias (condições).

É fundamental ressaltar que não estamos afirmando com este estudo que essa classificação dê conta de responder toda a complexidade

⁶⁶ Foram quarenta e nove revistas ao todo, sendo três na primeira etapa e quarenta e seis na segunda etapa.

que envolve a identificação dos obstáculos e das resistências. Tampouco pretendemos apresentar uma verdade absoluta e incontestável. Ela é verdadeira a partir do nosso comprometimento com a pesquisa feita. Com o cuidado em ler e interpretar os dados. É preciso considerar que ela situa-se num tempo e também num espaço. Ela nasce de experiências pessoais, emocionais, mas também de leituras e fundamentação teórica. Nesse sentido, sentimos-nos autorizados para apresentar nossos resultados e nossa sensibilidade teórica.

Se há exceções a respeito do comprometimento do professor com o seu trabalho, onde suas concepções fazem parte da má vontade ou do comodismo, esses não são o nosso foco de interesse. Bons e maus profissionais estão distribuídos em qualquer área de atuação humana. Não são para essas exceções que nosso esforço, dedicação e trabalho se voltam. Mas todo àquele e àquela que acredita na educação. Este estudo mostrou que os profissionais que se incomodam com os obstáculos enfrentados todos os dias são maioria. Do contrário, não teríamos matéria prima para compor nosso trabalho.

Como já aludido, encontramos obstáculos que se relacionam com o conhecimento/saber do professor. As expressões mais comuns diziam respeito à qualidade dos cursos de formação – falavam do distanciamento entre o mundo da academia e a realidade da sala de aula. Os formadores de professores também foram alvo de debate. Estes eram vistos como técnicos. Detentores de muito conhecimento teórico, mas desprovidos da prática.

Através de teóricos da perspectiva crítica, buscamos legitimar essas falas mostrando que elas vêm sendo alvo de pesquisa há alguns anos. Mas essas pesquisas nos mostraram, também, que existem interesses políticos, sociais e econômicos que se alimentam do racionalismo técnico.

Outros obstáculos destacados foram relacionados aos sentimentos que vivenciam os docentes, dentro e fora do espaço escolar, e que estão relacionados ao seu trabalho. Eram expressos através da exposição do seu emocional: medo, insegurança, insatisfação, angústia - geralmente provocados pela falta de recursos, formação, estrutura, materiais, disciplina, tempo, o próprio trabalho docente, etc.

Neste estudo, vimos uma seara pouco explorada no campo de formação de professores de matemática, principalmente no Brasil. Essa temática ainda carece de muita pesquisa – nas suas múltiplas especificidades – que tragam dados substanciais para repensar os cursos de licenciatura e de formação de professores. As palavras medo, angústia, tensão, por exemplo, passavam quase que despercebidas pelos

textos que compunham o *corpus* de nossa pesquisa. Elas estavam nas falas dos professores entrevistados, mas não eram devidamente tratadas nas análises dos autores dos artigos. Desse modo, inferimos que esse seja um obstáculo com muitas resistências e que exige que se olhe para o professor sujeito, dotado de sentimentos, anseios, sonhos, complexidades. Eis um tema que merece ser problematizado, estudado e teorizado. Nosso estudo se balizou na literatura internacional (Tardif) e em Paulo Freire para legitimar as falas dos professores.

E, por último, agrupamos os obstáculos relacionados às diferentes condições a que encontram-se expostos os docentes: o tempo, o programa curricular e o contexto escolar. Esse foi um trabalho difícil, pois, ao nosso ver, haveria muito mais categorias para classificá-lo. Mas o fizemos nos embasando no processo de codificação e, desse modo, elencamos o que pareceu ser mais emergente.

O tempo pode ser visto como um grande inimigo para qualquer um de nós, mas é certo que no trabalho docente ele pode ser adoeceador. Os relatos mostram que o tempo pode ser o causador de medos, angústias, ansiedade, frustração, cobranças. Ele pode ser, principalmente, motivo para não mudar as práticas. Em condições de tempo limitantes, o estudo mostrou que os docentes preferem não arriscarem-se, e, não arriscando, utilizam de técnicas e procedimentos marcados por uma cultura escolar mecanizada. O tempo também fez com que os professores questionassem o programa curricular. Queriam eles compreender como é possível trabalhar “todos os conteúdos” e ao mesmo tempo usar metodologias alternativas. Queriam saber como abrir mão de um conteúdo em detrimento do outro. E se a nova tendência metodológica implicasse no aumento do conteúdo? Buscamos discutir essas questões a partir das concepções da teoria crítica. Buscando a compreensão de que os currículos são instrumentos de controle do Estado. Quanto mais eles condicionam o trabalho docente, mas se aproximam de seus objetivos neoliberais.

O programa curricular foi apresentado como um grande desafio para formadores e professores em formação. O seu estudo mostra a dificuldade de se trabalhar com a realidade em que docentes e estudantes estão imersos. Isso se deve, também, ao fato de a teoria educacional ser construída em torno de um discurso e conjunto de práticas que enfatizam aspectos metodológicos imediatos e mensuráveis da aprendizagem. Esses podem ser a resultante da forte influência da psicologia comportamental e cognitiva. Desse modo, um programa curricular que comporte práticas educacionais e culturais capazes de

refletir sobre a necessidade de relacionar conteúdos escolares com a luta pela justiça social e econômica é uma realidade muito distante ainda.

Os programas voltam-se ao preparo para as avaliações e introdução para o mundo do trabalho. E isso é definido por um grupo social que determina quais os conhecimentos que devem ser ensinados nas escolas de Educação Básica. Desse modo, os sujeitos são modelados de acordo com o pensamento lógico dominante.

A última classificação e que envolve muitas outras é o contexto escolar. Nele encontram-se imbricados os sujeitos, os espaços, as relações interpessoais, os instrumentos, equipamentos, regras, leis, etc. Nele o professor desenvolve seu trabalho humano. Dele provêm inúmeros obstáculos. É um espaço de lutas, de disputas e resistências. Mostramos o contexto escolar através dos estudos de Tardif, quando esse fala da escola enquanto organização social. Através deste estudo, buscamos compreender algumas das complexidades que levam o trabalho docente a um nível de isolamento.

Seriam esses os obstáculos e, conseqüentemente, as resistências que identificamos durante este estudo. Mas por que há obstáculos e resistências? Essa outra questão de pesquisa é muito mais ampla do que caberia expor aqui. Mas temos algumas pistas para pensar essa resposta:

- A formação docente deixa a desejar por não levar em conta os saberes dos professores e a realidade específica de seu trabalho cotidiano. A formação necessita ser um contínuo com partilha de tarefas e responsabilidades, com equipes de trabalho que estimulem o debate e a reflexão. Desse modo, a formação não dar-se-ia em momentos isolados, onde o professor apreende novas técnicas, métodos, ou até mesmo conceitos e depois, isoladamente, põe em prática.
- Há o privilégio de um currículo formal que se distancia da realidade das escolas. Trabalho que prima pelo burocrático. Incapacidade de captar as contradições de educar e compreender práticas sociais.
- A ausência de uma formação como espaço político para o fortalecimento da luta dos professores. Atualmente, a formação vem sendo um lugar que geralmente serve para reproduzir as ideologias tecnocráticas e corporativas que caracterizam as sociedades

dominantes. Os programas de formação parecem estar a serviço dos interesses do Estado.

- A necessidade de o trabalho do professor ser visto como “o trabalho sobre o outro”, ou seja, sobre e com os outros seres humanos. Isso requer muito cuidado, pois carrega todas as sutilezas que caracterizam as relações humanas. E é, principalmente por isso, que não pode haver uma generalização nem padronização do trabalho docente.

Sobre a última questão, *Esses obstáculos e resistências se diferenciam de acordo com a Tendência Metodológica?*, vamos recordar a primeira secção deste trabalho – quando apresentamos o “ponto de partida”. Nele apontamos a gênese dessa questão ao depararmos-nos com relatos que apontavam obstáculos e resistências de professores e futuros professores no trabalho com a Modelagem Matemática, conforme Silveira & Caldeira (2012). Donde surgiram alguns questionamentos: *Será que essas dificuldades em desenvolver as atividades em sala de aula são, exclusivamente, do trabalho com a Modelagem Matemática? Se, em vez de Modelagem, utilizar outra metodologia, fará desaparecer ou amenizar o problema? Se fizermos uma busca por outros trabalhos que abordam outras metodologias, vamos nos deparar também com obstáculos, assim como com resistências?*

Nossos resultados mostraram que as dificuldades estão presentes nas diferentes tendências metodológicas. Algumas tendências trazem especificidades que tornam os obstáculos, particularmente, diferentes uns dos outros. Como exemplo, o caso das TIC que necessitam de uma estrutura física diferente do trabalho com Resolução de Problemas (essa última, não necessariamente precisa usar a sala de informática). O que vemos, é que as tendências metodológicas apontadas nos trabalhos investigados trazem obstáculos que são de naturezas muito semelhantes, que podem ser observadas nas respostas das questões anteriores. Ao identificarmos quais são os obstáculos e quais são as resistências observamos que, independente dessas especificidades que alertamos, eles estão presentes na visão macro das relações de ensino e aprendizagem. Eles se dão de muitas formas e possuem diferentes matrizes. Percebemos, ao final deste trabalho, que as concepções dos professores são apenas uma resultante dessas inúmeras complexidades que envolvem o seu fazer pedagógico.

Desde o início, queríamos entender esse tema, não só para finalizar uma etapa da vida acadêmica, mas pelos muitos significados

que esta pesquisa acrescenta aos anos vivenciados na profissão docente. Ao desenvolvermos este trabalho, nos esforçamos em apresentar nossas argumentações teóricas a fim de teorizar que os obstáculos que emergem de todas as complexidades que envolvem os *sentimentos*, o *conhecimento* e as *condições* – nas e pelas quais encontram-se as vidas e o trabalho dos professores – são a base que sustentam as suas *concepções*.

Desejamos que os resultados obtidos possibilitem a compreensão dos motivos de existir obstáculos e resistências no uso de diferentes tendências metodológicas nas aulas de matemática. E que, ao compreender os fenômenos que originam tais obstáculos e culminam nas resistências, possa contribuir no sentido de sustentar a emergência de políticas para a formação inicial e contínua de professores (que ensinam matemática) numa perspectiva crítica.

Por fim, apontamos como caminho a Educação Matemática Crítica como uma porta de entrada para uma Educação Matemática Emancipatória. Uma Educação Matemática que faça oposição à racionalidade técnica do ensino de matemática. Que, mesmo inserida num mundo globalizado e guetizado, como aponta Skovsmose, possa pensar um currículo transformador e libertador.

Essas mudanças devem partir, também, das faculdades e cursos de educação através de uma reforma visando à reconstituição dos programas de formação de professores que ensinam matemática. Muito embora os programas de formação de professores existentes estejam acompanhando historicamente as concepções teóricas, sociais e políticas de cada época, as mudanças que precisam ocorrer efetivamente ainda estão em lentos passos.

Algumas questões que ficam em aberto

- Há uma carência de estudos sobre os obstáculos e as resistências **no ensino de** matemática. Encontramos na literatura os obstáculos **de aprendizagem**, mas há uma grande dificuldade quando se trata do ensino.
- Os obstáculos e as resistências em trabalhar com as diferentes Tendências Metodológicas são características **exclusivas aqui no Brasil**? Isso ocorre em outros países? Se ocorre, as motivações são

divergentes? **Quais seriam os obstáculos e resistências em outros países?**

- Há uma carência de pesquisas que tenham se dedicado a investigar sobre a influência dos **sentimentos** que vivenciam os docentes, dentro e fora do espaço escolar (e que estão relacionados ao seu trabalho). De modo a compreender qual a influência que esses sentimentos exercem nas escolhas metodológicas dos professores.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W. Educação e Emancipação, SP: Ed. Paz e Terra, 2012.

ALMEIDA, M. E. B.; SILVA, M. G. M. Revista e-curriculum, São Paulo, v.7 n.1 Abril/2011. Disponível em<<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>> Acesso em 24/05/2018.

ANFOPE. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/ANFOPE.pdf>> Acesso em 05/05/2018.

ARAÚJO, J. L. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.55-68, jul. 2009.

ASSOUN, P., A escola de Frankfurt. São Paulo, SP: Ed. Ática, 1991.
BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. São Paulo, SP: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT M.S; Hein, N. Modelagem Matemática no ensino. São Paulo, SP: Contexto, 2003.

BITTENCOURT, M. Grounded theory como metodologia para o estudo das mídias digitais C&S – São Bernardo do Campo, v. 39, n. 1, p. 143-167, jan./abr. 2017

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais - 3. ed. – Brasília: A Secretaria, 2001. 142p.

BURAK, D. Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensinoaprendizagem. Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de PósGraduação em Educação Universidade Estadual de Campinas, 1992

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2,jul. 2009, p.33-54

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D., XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015.

CHARMAZ, K. A construção da teoria fundamentada. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

CONTRERAS, R. B. Qualitative data analysis with Atlas.ti 7 windows: introduction. Qualitative Data Analysis with ATLAS.ti 7 Windows Training.Apresentação PowerPoint utilizada no curso Qualitative Data Analysis with ATLAS.ti 7 Windows, Chigago, 10 a 12 mai, 2015.

CUNHA, R.W.S. O computador e a internet como cultura escolar: com a palavra o professor. 2012. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação)–Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

D'Ambrosio, U. Successes and failures of mathematics curricula in the past two decades: a developing society viewpoint in a holistic framework, *Proceedings of the Fourth International Congress of Mathematical Education*, Boston, 362-364. 1983.

D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics: mypersonalview. São Paulo, SP, Brazil: Artigo não publicado. (2004).

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In GERDES, P. Etnomatemática – cultura, matemática, educação: coletânea de textos 1979-1991. Moçambique, 2012.

DANTE, L.R. Didática da resolução de problemas de Matemática. São Paulo: Ática, 1989.

FERREIRA, A. C.; FIORENTINI, D. (org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Cap. 1 (p. 19 – 50). Campinas, SP: Ed. Mercado das Letras, 2003.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. Zetetiké Campinas, n. 4, nov. 1995, p. 1-37

FIORENTINI, Dario. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas de licenciatura em Matemática. Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas, SP: Programa de Pós-Graduação em Educação, p. 107-115, n. 18, jun. 2005.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Formação de professores: investigação em educação matemática – percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Ed. Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, Dario, A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. Boletim de Educação Matemática 2008, 21: [visitado em: 1 de maio de 2018] Disponível em :<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221870004>> ISSN 0103-636X

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, A. S., & BANDEIRA de MELO, R. (2012). A Grounded Theory for managerial action in the process of e-learning implementation in business schools of Brazil. BASE-Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, 10(2), 100-116.

FREUDENTHAL, H. Geometry Between the Devil and the Deep Sea. Educational Studies in Mathematics, Holanda, 1971, p. 413-435

GIROUX, Henry. Escola crítica e política cultural. São Paulo: Cortez, Autores associados, 1992.

GIROUX, Henry. Os professores como intelectuais. Porto Alegre: ArtesMédicas, 1997

GLASER, B. G. The Grounded Theory Perspective: Conceptualization Contrasted with Description. California: Sociology Press, 2001.

GLASER, B. G.; HOLTON, J. Remodeling Grounded Theory. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 5(2), Art. 4, 2004 [Disponível em: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs040245> - acesso em 15/03/2011].

HABERMAS, J. Técnica e ciência enquanto ideologia In: Escola de Frankfurt. Os Pensadores, XLVIII. São Paulo: Abril Cultural, 1975.

HOPFER, K. R.; LIMA, S. M. M. Grounded Theory: Avaliação Crítica do Método nos Estudos Organizacionais. V Encontro de Estudantes Organizacionais da ANPAD. Belo Horizonte, MG. Jun/2008

KNIJNIK, Gelsa. Etnomatemática e politicidade da Educação Matemática. In: São Paulo: Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática - CBEm1, 2000. s/p.

LEITE, F. Raciocínio e procedimentos da Grounded Theory Construtivista. Questões Transversais – Revista de Epistemologias da Comunicação Vol. 3, nº 6, julho-dezembro/2015

LIBÂNEO, J.C. (1985). Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Orgs.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

NACARATO, A. M. A formação do professor de matemática: pesquisa x políticas públicas. Contextos e Educação, ano XXI, n. 75, jan./jun. 2006. Disponível em: . Acesso em: 4 abr. 2013, p. 131-152

NÓVOA, A.; Entrevista Publicada em NOVA ESCOLA Edição 142, 01 de Maio, 2001. Disponível em:
<<https://novaescola.org.br/conteudo/179/entrevista-formacao-antonio-novoa>> Acesso em 01/05/2018.

PAIS, Luiz Carlos. Didática da Matemática: uma análise da influência francesa; 2ª ed, Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs.). Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVA, S. C. R.; SANTOS JÚNIOR, G. Educação matemática crítica: uma perspectiva para o ensino na

sociedade científico-Tecnológica. Disponível em: < [www.fae.ufmg.br / abrapec](http://www.fae.ufmg.br/abrapec)>. VI ENPEC. SC, 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1. 2007., p. 71-84

PINHEIRO, N. A. M. Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científicotecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino e aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de São Catarina, Florianópolis, 2005.

POLYA, G. A arte de resolver problemas; tradução /de/ Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro, Interciência, 1978. Do original em inglês: *Howto solve it* Bibliografia.

SANTOS, B. P. A Etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas: algumas indicações. Disponível em: www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos. Acesso em: 16 jul. 2008.

SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: A questão da democracia. Papirus. Campinas, 2001.

SKOVSMOSE, O. Educação crítica: Incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo. Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Trad. Abigail Lins, Jussara de Loiola Araújo. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing Grounded Theory. California: SAGE, 1998.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TAROZZI, M. O que é a Grounded Theory? Metodologia de pesquisa e de teoria fundamentada nos dados. Petrópolis – RJ: Vozes, 2011.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis – RJ: Vozes, 2014a.

TARDIF, M. LESSARD, C. O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis – RJ: Vozes, 2014b

VALENTE, J. A. Informática na educação: conformar ou transformar a escola. Florianópolis: Perspectiva, v. 13, n.24, 1995.

.

ANEXO

Quadro 10: Lista de revistas pesquisadas na segunda amostragem.

ACTA – UBRA Canoas	(http://www.periodicos.ulbra.br)
ALEXANDRIA – UFSC	(https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria
Boletim GEPEM – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática	http://www.gepem.ufrj.br/index.php
Cadernos CEDES	http://www.scielo.br/revistas/ccedes/aboutj.htm
Cadernos de Educação	http://www.ufpel.edu.br/fae/caduc/
Caminhos da Educação Matemática em Revista –	https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica
Ciência & Educação	http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/
Ciência & Ensino	http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino
Contexto & Educação – Revista do Programa de Pós- Graduação em Educação nas Ciências	https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao
Diálogos (Maringá)	http://www.uem.br/dialogos/index.php?journal=ojs&page=about

EDUCAÇÃO & SOCIEDADE – REVISTA DE CIÊNCIA DA EDUCAÇÃO	http://www.scielo.br/revistas/es/paboutj.htm
Educação (Rio Claro – Online)	http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/index
Educação (Santa Maria)	http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/reeducacao
Educação em Revista (UFMG)	https://www.periodicosdeminas.ufmg.br/periodicos/educacao-em-revista/
Educação Matemática em Foco	http://www.grupoemfoco.com.br/
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA – SBM	http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/
Educar em Revista	http://www.educaremrevista.ufpr.br/indexe.htm
Educere	http://www.scielo.org.ve/revistas/edu/paboutj.htm#Información_básica
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista]	http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/encitec .
Experiências em Ensino de	http://www.if.ufrgs.br/eenci/?go=home

Ciências	
IMPULSO – Revista de Ciências Sociais e Humanas	https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/impulso
Interações (UCDB)	http://www.ucdb.br/SII/prj/revistainteracoes/index.php?idcanal=241
Interface (Botucatu impresso)	http://www.interface.org.br/quemsomos.asp
Investigações em Ensino de Ciências (online)	http://www.if.ufrgs.br/ienci/?go=home
Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática – JIEEM	http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/jieem/issue/archive
Paradigma (Maracay)	http://www.scielo.org.ve/revistas/pg/paboutj.htm
Perspectivas da Educação Matemática	http://www.dmt.ufms.br/Mestrado/Revista/Revista.htm
Práxis Educativa (UEPG – online)	http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa
REFLEXÃO E AÇÃO	http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index
REVEDUC – UFSCAR	http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc
Revista Brasileira de Educação	http://www.anped.org.br/rbe/rbe/rbe.htm

Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia – RBECT	http://www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/rbect/
Revista brasileira de Estudos pedagógicos – INEPE	http://rbep.inep.gov.br/index.php/rbep/index
REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	http://www.rbhm.org.br/
REVISTA CONTRAPONTO	http://siaiweb06.univali.br/seer/index.php/rc/about
Revista da Faculdade de Educação – FAED	http://www2.unemat.br/revistafaed/
Revista de Educação PUC-Campinas	https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reveducacao
REVISTA EDUCAÇÃO E PESQUISA	http://www.educacaoepesquisa.fe.usp.br/
Revista história da Educação	http://seer.ufrgs.br/asphe
Revista Iberoamericana de Educacion (online)	http://www.rieoei.org/index.php

REVISTA RELIME	(https://www.clame.org.mx)
REVISTA Reumat	(periodicos.ufsc.br/index.php/reumat)
REVISTA RPM (rpm.org.br)	
VIDYA – Santa Maria	https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA)

