

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC - SP**

**VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO**

**A PERCEPÇÃO E O IMAGINÁRIO DO PEDAGOGO DOCENTE  
COMO TESSITURAS NO PROCESSO DE ENSINAR  
MATEMÁTICA POR MEIO DA TECNOLOGIA**

**DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**SÃO PAULO  
2021**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC - SP**

**VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO**

**A PERCEPÇÃO E O IMAGINÁRIO DO PEDAGOGO DOCENTE  
COMO TESSITURAS NO PROCESSO DE ENSINAR  
MATEMÁTICA POR MEIO DA TECNOLOGIA**

**DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Tese apresentada à Banca  
Examinadora da Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo,  
como exigência parcial para  
obtenção do título de Doutor em  
Educação Matemática sob a  
orientação da Profa. Dra. Celina  
Aparecida Almeida Pereira Abar.

**SÃO PAULO  
2021**

**Banca Examinadora**

---

---

---

---

---

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Tese de Doutorado por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura\_\_\_\_\_

Sonhar é imaginar horizontes de possibilidade; sonhar coletivamente é assumir a luta pela construção das condições de possibilidade. A capacidade de sonhar coletivamente, quando assumida na opção pela vivência da radicalidade de um sonho comum, constrói atitude de formação que orienta-se não apenas por acreditar que as situações-limites podem ser modificadas, mas, fundamentalmente, por acreditar que essa mudança se constrói constante e coletivamente no exercício crítico de desvelamento dos temas-problemas sociais que as condicionam. O ato de sonhar coletivamente, na dialeticidade da denúncia e do anúncio e na assunção do compromisso com a construção dessa superação, carrega em si um importante potencial (trans)formador que produz e é produzido pelo inédito-viável, visto que o impossível se faz transitório na medida em que assumimos coletivamente a autoria dos sonhos possíveis.

(FREITAS, 2014, p. 42)

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu filho Gustavo H. Oliveira.

Ao Dr. Gilberto Tavares dos Santos

Ao meu afilhado Rayanderson de Oliveira.

À minha sobrinha Raissa Lara de Oliveira

Aos meus sobrinhos e professores, Ronyere Oliveira e Osane Santos.

À Me Mafalda Chorretti Tavares

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela existência e dom da vida. E por estar sempre presente na minha vida e ter-me presenteado com a família e amigos que tenho.

Aos meus pais Vicente H. de Oliveira (in memoriam) e Teresa de J. Oliveira pelo apoio e incentivo. Mãe que me remete à alegria e me “dar colo”!!

À minha orientadora Dra. Celina Aparecida Almeida Pereira Abar, pelo apoio e a confiança em mergulhar comigo nessa aventura de pesquisar sobre o imaginário docente. Pela sabedoria com que conduziu este trabalho. Muito obrigado!

Aos meus irmãos e irmãs por fazerem parte da minha formação. Em especial ao José Henrique Oliveira pelo apoio incondicional. Vocês estarão sempre presentes na minha vida.

A Ronyere Oliveira da Silva e Osane Oliveira Santos, com os quais aprendo tanto da vida e tanto de mim.

À Lídia Maria Leal Aguiar, pelo cuidado ao nosso filho em minha ausência, juntamente com Francisca Jeane Mascarenhas.

À minha família gaúcha, Nilza Ramos Tavares (in memoriam), Gilberto T. dos Santos, Marli Tavares dos Santos e Mafalda Chorretti, (in memoriam), a gratidão pela acolhida. Amo vocês!

À minha família paulistana, Mauro Thomaz Cabral, Lenira Santana e familiares pela acolhida em Sampa a esse nortista Cabeça de Cuia.

A Rayanderson de Oliveira pelo capricho na transcrição dos áudios das entrevistas e digitações de textos.

A todos e a todas que de uma forma ou de outra contribuíram para o desenvolvimento desta tese.

Às professoras participantes dessa pesquisa que se dispuseram a responder aos meus questionamentos e indagações. Muito obrigado! Agradeço a todos e todas de coração.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Celso Ribeiro Campos, Profa. Dra. Ana Lúcia Manrique, Profa. Dra. Etienne Lautenschlager, Prof. Dr.

Ademir Donizeti Caldeira por aceitarem o convite e pelas valiosas contribuições para essa pesquisa.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP.

Não sou um homem que se fez sozinho e só espero conseguir viver minha vida de forma a homenagear aqueles que ajudaram na construção da minha trajetória. Aqui, faço o devido reconhecimento a dois deles.

Ao Dr. Gilberto Tavares dos Santos, mentor, amigo e meu professor preceptor. Você me mostrou a força dos relacionamentos positivos com os alunos. Sua fé em mim e em Deus é minha eterna fonte de inspiração.

A professora Rosângela Santos Abreu, minha professora nos anos iniciais do ensino fundamental, que me inspirou a me tornar professor. Você notou o potencial em um pré-adolescente, inspirando-me e, de alguma forma, a honrar o seu legado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 sob número do processo: 88887.149042/2017-00

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001, process number: 88887.149042/2017-00

Sistemas de Bibliotecas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo -  
Ficha Catalográfica com dados fornecidos pelo autor

V632      de Oliveira Filho, Vicente Henrique  
              A PERCEPÇÃO E O IMAGINÁRIO DO PEDAGOGO DOCENTE  
              COMO TESSITURAS NO PROCESSO DE ENSINAR MATEMÁTICA  
              POR MEIO DA TECNOLOGIA. / Vicente Henrique de  
              Oliveira Filho. -- São Paulo: [s.n.], 2021.  
              139p. il. ; 21x29,7 cm.

Orientador: Celina Aparecida Almeida Pereira  
Abar.  
Tese (Doutorado)-- Pontifícia Universidade Católica  
de São Paulo, (Mestrado Profissional) -- Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo, Programa de  
Estudos Pós-Graduados em Educação matemática.

1. Percepção do professor. 2. Imaginário. 3.  
Conhecimento imaginário criativo. I. Abar, Celina  
Aparecida Almeida Pereira . II. Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo, Programa de  
Estudos Pós-Graduados em Educação matemática. III.  
Título.

CDD

OLIVEIRA FILHO, V. H. **A Percepção e o Imaginário do Pedagogo Docente como Tessituras no Processo de Ensinar Matemática por Meio da Tecnologia.** 2021. 138f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2021.

## RESUMO

Nesta tese, apresenta-se um modelo teórico que caracteriza os tipos de conhecimentos requeridos para um docente de Matemática atuar em ambientes de aprendizagem com o auxílio de tecnologia digital. Mishra e Koehler (2006) criaram o modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), cujo objetivo é subsidiar o desenvolvimento do trabalho docente nos diferentes contextos de aprendizagem, integrando conteúdos curriculares, práticas pedagógicas e tecnologia. Nesta tese reconhece-se a importância desses três aspectos abordados pelo TPACK e argumenta sobre a necessidade de considerar o conhecimento imaginário enquanto elemento importante para atuação docente. O pressuposto geral do modelo proposto TPACKI considera que as escolhas do docente sobre conteúdos, práticas pedagógicas e tecnologias a utilizar estão submetidas aos registros contidos no seu imaginário. Ou seja, a historicidade de vida do docente em experiências positivas, ou não, direcionam as suas preferências para exercer a profissão. Para definir o modelo foram desenvolvidas as seguintes etapas: (i) delimitação do problema, (ii) revisão da literatura pertinente ao tema em estudo, (ii) realização de um estudo de caso com coleta de dados por entrevistas em uma pesquisa qualitativa junto a oito docentes de Matemática do ensino fundamental, (iii) análise dos dados aplicando a Análise Textual Discursiva (ATD), (iv) apresentação de três categorias emergentes surgidas da ATD, quando se associam as falas dos entrevistados à fundamentação teórica e à interpretação deste autor, (v) proposição do modelo com detalhada argumentação e análise crítica sobre a delimitação do que se denominou “conhecimento imaginário criativo”, (vi) aplicação do modelo por meio de exemplos retirados da pesquisa qualitativa realizada. O modelo mostra-se realizável na prática, reconhecendo os mecanismos de organização do pensamento do docente de Matemática. Assim, caracteriza a importância de uma realidade interativa entre a percepção do professor, concretizada no seu imaginário, e os conhecimentos sobre conteúdos curriculares, práticas pedagógicas e utilização de tecnologias para aprimorar o seu desempenho profissional.

**Palavras-chave:** Percepção do professor; Imaginário; Conhecimento imaginário criativo.

OLIVEIRA FILHO, V. H. **The Perception and Imaginary of the Teaching Pedagogue as Tessituras in the Process of Teaching Mathematics through Technology.** 2021. 138f. Thesis (Ph.D. in Mathematics Education). Pontifical Catholic University of São Paulo, São Paulo, 2021.

## ABSTRACT

In this thesis, a theoretical model is presented that characterizes the types of knowledge required for a mathematics teacher to act in learning environments with the aid of digital technology. Mishra and Koehler (2006) created the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model, whose objective is to subsidize the development of teaching work in different learning contexts, integrating curricular content, pedagogical practices, and technology. In this thesis recognize the importance of these three aspects addressed by TPACK and argues about the need to consider imaginary knowledge as an important element for teaching performance. The general assumption of the proposed model TPACKI considers that the teacher's choices about content, pedagogical practices, and technologies to be used are subject to the records contained in his imagination. That is, the historicity of the teacher's life in positive experiences, or not, directs their preferences to practice the profession. To define the model, the following steps were developed: (i) delimitation of the problem, (ii) review of the literature relevant to the topic under study, (ii) conducting a case study with data collection through interviews in a qualitative research with eight mathematics teachers in elementary school, (iii) data analysis using Discursive Textual Analysis (ATD), (iv) presentation of three emerging categories arising from ATD, when the interviewees' statements are associated with the theoretical foundation and the interpretation of this author , (v) proposition of the model with detailed argumentation and critical analysis on the delimitation of what was called "creative imaginary knowledge", (vi) application of the model through examples taken from the qualitative research carried out. The model proves to be feasible, recognizing the mechanisms of organization of mathematics teaching thinking. Thus, it characterizes the importance of an interactive reality among the perception of the teacher, concretized in his imagination, and the knowledge about curricular content, pedagogical practices and the use of technologies to improve his professional performance.

**Keywords:** Teacher's perception; Imaginary; Creative imaginary knowledge.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: Esquema: O Sistema de Comunicação.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 2: As quatro visões da tecnociência .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 3: Diagrama TPACK.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 4: Unidades Temáticas da BNCC .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 5: Percurso Metodológico da Pesquisa .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 6: Tempo de serviço das professoras entrevistadas .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 7: Instrumentos de coleta dos dados.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 8: Sequência da Análise Textual Discursiva .....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 9: Corpus elaborado (parcial).....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 10:Unidades de significado .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 11: Categorias Emergentes .....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 12:Argumentos do modelo TPACKI .....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 13: Modelo teórico: Diagrama TPACKI.....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 14: Diagrama TPACKI exemplificado .....</b>	<b>117</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1- Dissertações e Teses defendidas com a temática percepção, imagem/imaginário do professor, no período de 2005 a 2015.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 2 – Dissertações e Teses e o agrupamento das palavras-chave em um tópico .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 3:Nomenclaturas e siglas do TPACKI.....</b>	<b>113</b>
<b>Tabela 4: Indicativos de sugestões para formação Matemática do pedagogo docente .....</b>	<b>118</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ATD - Análise Textual Discursiva  
BNCC – Base Nacional Curricular Comum  
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CESC - Centro de Estudos Superiores de Caxias  
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa  
CLE - Consentimento Livre e Esclarecido  
EF - Ensino Fundamental  
FACEMA - Faculdade de Ciências e Tecnologias do Maranhão  
FAI - Faculdade Vale do Itapecuru  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais  
PUC - Campinas - Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
PUC - Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
PUCPR - Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
UCP - Universidade Católica de Petrópolis  
UEMA - Universidade Estadual do Maranhão  
UFAM - Universidade Federal do Amazonas  
UFMA - Universidade Federal do Maranhão  
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais  
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco  
UFPel - Universidade Federal de Pelotas  
UFSM - Universidade Federal de Santa Maria  
UGF - Universidade Gama Filho  
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas  
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática  
ICME – Congresso Internacional de Educação Matemática  
TPACK - Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo  
TPACKI - Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico do Conteúdo  
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira  
SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>12</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>13</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 1 – ESTUDOS PRELIMINARES .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Síntese dos trabalhos e como colaboraram com a pesquisa .....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO 2 – PERCEPÇÃO E IMAGINÁRIO COMO TESSITURAS: A EXPRESSÃO DO PENSAMENTO .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO 3 – IMAGINÁRIO TECNOLÓGICO E SUAS INTERFACES TEÓRICAS .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 As Tecnologias Sociais e suas dimensões na atuação do professor: práticas sociais, comunicação e formação docente.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Tecnologia e sociedade: modelos de interpretação .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3 O Imaginário docente e suas interfaces no processo ensino-aprendizagem.....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO 4 – O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Educação Matemática no Brasil: um breve relato .....</b>	<b>55</b>
<b>4.2 Ensinar e aprender Matemática: significados e conexões .....</b>	<b>60</b>
<b>4.3 Formação do professor que ensina Matemática: objetivos, desafios e continuidade.....</b>	<b>63</b>
<b>CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>68</b>
<b>5.1 Caracterização da pesquisa.....</b>	<b>69</b>
<b>5.2 Contextualização e sujeitos da pesquisa .....</b>	<b>70</b>
<b>5.3 Instrumentos de Coleta dos dados .....</b>	<b>73</b>
<b>5.4 Análise dos dados .....</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO 6 – AS CATEGORIAS EMERGENTES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>81</b>

<b>6.1 Formação Docente e as vivências na escola .....</b>	<b>82</b>
<b>6.2 Experiências pessoais e o imaginário tecnológico do professor ..</b>	<b>88</b>
<b>6.3 Uso das Tecnologias e o trabalho docente .....</b>	<b>94</b>
<b>CAPÍTULO 7 – PROPOSTA DE UM MODELO TEÓRICO .....</b>	<b>101</b>
<b>7.1 Argumentos para definir o modelo .....</b>	<b>102</b>
<b>7.2 Modelo proposto.....</b>	<b>112</b>
<b>7.3 Aplicação do modelo.....</b>	<b>115</b>
<b>7.4 Sugestões de melhorias.....</b>	<b>118</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>120</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>133</b>
<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXO A – PARECER CONSUBSTANIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....</b>	<b>138</b>

## Introdução

Nossa sociedade vive em constante mutação. Essas transformações são evidentes, necessárias e inerentes à capacidade humana de evoluir e buscar melhores formas de viver. Atualmente, com o auxílio da tecnologia e a rapidez com que as comunicações se realizam, os pensamentos são multiplicados, as reflexões acerca das novas ideias são aceleradas e a desconstrução e novos pensares são estabelecidos de forma também veloz. Trata-se de ciclos de realizações tão rápidos que abalam a nossa segurança e a preparação para realizar mudanças de forma mais pensada e equilibrada. Por isso, os temas dominantes na atualidade referem-se a uma situação de supostas crises política, social, econômica e até mesmo existencial.

O Brasil não está excluído desse contexto de crises. Vivemos momentos de muitos questionamentos, por vezes intrincados e incompreensíveis. Apesar das dificuldades, emerge dessas situações uma esperança em se obter posturas consensuais que viabilizem o aprendizado por meio de debates e reflexões que nos permitam estabelecer alternativas lúcidas para o exercício de um futuro mais coerente, prático e coletivo.

Nesse sentido, a educação formal apresenta-se como norteadora do processo ensino-aprendizagem. É por meio dele que transformações na sociedade podem ser mais bem percebidas e discutidas, principalmente no espaço das salas de aula, seja virtual ou presencial. Porém, para que esse espaço esteja aptamente preparado, há que se pensar em uma etapa anterior, qual seja a da formação dos professores que conduzirão esse movimento de mudanças. Essa formação tem um papel determinante para conectar teorias e experiências cotidianas. As teorias precisam ser debatidas de forma profunda e reflexiva para que possam ser assimiladas pelos discentes e associadas às suas realidades, sob o risco de, em não ocorrendo, perder-se a oportunidade de promover o bem-estar social.

Para se ter uma perspectiva estruturada de todo esse processo de ensino-aprendizagem, é preciso reconhecer e compreender os mecanismos de percepção do docente acerca dos conhecimentos que apreende. Além disso, saber como o seu imaginário se constituiu a partir dessa percepção e é apresentado ao universo

teórico-prático da sala de aula. Essa combinação “percepção-imaginário-teoria-prática” pode consolidar o processo de ensino-aprendizagem.

Na educação formal, o discente aprende por estímulos do docente, em que o conhecimento oportunizado lhe deve fazer sentido. Leontiev (1983, p. 247) explica que “não basta passar pelo ensino, senão que este deve ser vivido, deve fazer parte da vida do educando, deve ter para ele sentido vital”. Nessa perspectiva, a associação entre a teoria e as situações vivenciadas pelo professor é fundamental para o exercício da sua profissão. Assim, o eixo “percepção-imaginário-teoria-prática” deveria ser reconhecido pelos seus sujeitos e fortalecido continuamente a fim de sustentar a relação docente-discente.

Tendo tal eixo como foco, este trabalho propõe um modelo que reconheça a importância do imaginário do pedagogo docente para oportunizar ensino e aprendizagem de Matemática. Mishra e Koheler (2006) criaram o modelo “Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo” (TPACK, em inglês) que articula os três conhecimentos – tecnologia, pedagogia e conteúdo – para atingir objetivos adequados de ensino e aprendizagem. Isso significa selecionar eficazmente tecnologias e práticas pedagógicas para ensinar determinados conteúdos. O modelo aqui apresentado traz argumentos de que as escolhas entre os três conhecimentos estão vinculadas aos registros do imaginário docente e, por isso, o conhecimento imaginário criativo deve ser incorporado nas construções das melhores formas de ensinar e aprender.

Para validar a relevância do imaginário para ensinar Matemática, o estudo partiu de revisão bibliográfica pertinente e coleta de dados por meio de entrevistas realizadas junto a pedagogas docentes. Os dados coletados foram examinados com o suporte da Análise Textual Discursiva (ATD). Como resultado da análise das falas, desenvolveram-se metatextos, em que discursos e literatura foram associados, surgindo a proposta do modelo em “Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo” – TPACKI).

O interesse e escolha do autor por esta temática surgiram: (i) da curiosidade em melhor investigar como o processo de ensino e aprendizagem se estabelecia de forma natural no ambiente escolar, (ii) das leituras sobre identidade profissional docente e temas correlatos, (iii) de estudos realizados durante o curso de mestrado,

(iv) da sua vida profissional enquanto professor no ensino fundamental de Matemática.

Além disso, pesquisas e textos sobre a percepção e imaginário do professor que ensina matemática são temáticas pouco discutidas no cenário brasileiro, tanto que o ensino da disciplina é, por muitas vezes, considerado memorial, automatizado, com pouca reflexão e visão prática. A Matemática é mais vista como exigência curricular do que auxílio a entender o nosso modo de viver.

Assim explicado, este trabalho parte de alguns questionamentos do pesquisador acerca da formação do pensamento dos docentes, tais como: Quais conteúdos matemáticos dos anos iniciais do ensino Fundamental o professor domina? Quais competências e habilidades são necessárias ao professor para mediar o processo de ensinar Matemática? Como é feita a mediação dos conteúdos pelo professor para os alunos? Como o pedagogo-docente percebe o processo de ensinar Matemática? Como o docente percebe a colaboração do seu imaginário para escolher conteúdos, práticas pedagógicas a utilizar com o suporte de que tipo de tecnologias digitais? Como se estabelece a conexão entre a percepção e o imaginário do professor para realizar aprendizagem? Qual a formação necessária ao professor de forma a lhe permitir conectar percepção, imagens, tecnologias, práticas e teorias no ensino da Matemática?

A partir desses questionamentos foi delimitada a proposta de pesquisa, detalhada neste trabalho, que parte da seguinte questão-problema: **Como é a relação entre a percepção e o imaginário do pedagogo docente no processo de ensinar Matemática com o uso de tecnologias?**

Desta forma, a pesquisa tem por objetivo principal propor um modelo teórico que inclua o imaginário docente como participante no processo de ensinar Matemática com uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Os objetivos específicos do trabalho são os seguintes: (1) investigar os mecanismos de formação da percepção e imaginário dos docentes; (2) mapear as características que conectam percepção e imaginário dos professores; (3) identificar os mecanismos de relação entre percepção-imaginário e tecnologia com as teorias a serem apresentadas; (4) identificar os mecanismos de relação entre percepção-imaginário com as práticas vivenciadas; e (5) compreender os mecanismos que

desencadeiam os processos de construção de imagens e estereótipos que se materializam na mente do professor ao longo de sua formação.

A tese está estruturada na seguinte composição.

Na primeira parte está a introdução do trabalho com a apresentação do tema e definição de objetivos.

O Capítulo 1 apresenta estudos preliminares que direcionam o desenvolvimento desta tese.

O Capítulo 2 versa sobre estímulos, percepção, imagem e imaginário como tessituras da expressão do pensamento.

O Capítulo 3 discorre sobre o conceito de imaginário tecnológico e suas ligações com as teorias existentes.

O Capítulo 4 trata do ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e suas interfaces para constituição do trabalho do professor que ensina matemática.

O Capítulo 5 mostra o percurso metodológico percorrido ao longo deste trabalho, detalhando: a abordagem de pesquisa, quem são os sujeitos envolvidos no trabalho, quais os instrumentos de coletas de dados aplicados e como foi realizada a análise dos dados coletados, por meio da aplicação da Análise Textual Discursiva – ATD.

O Capítulo 6 apresenta as categorias emergentes surgidas da aplicação da ATD e traz também a interpretação dos resultados coletados na pesquisa de campo.

No Capítulo 7, apresenta-se a proposta do modelo teórico TPACKI, resultado deste trabalho. Na finalização, apresentam-se as considerações finais acerca da pesquisa realizada em campo associada ao modelo teórico proposto.

## Capítulo 1 – Estudos Preliminares

Com o intuito de verificar o estado do conhecimento acerca das produções científicas relacionadas à percepção e ao imaginário do professor como tessituras para ensinar Matemática com o uso de tecnologias, apresenta-se aqui um mapeamento das dissertações e teses elaboradas no Brasil. O mapeamento visa compreender aspectos concernentes ao tema e apresentar um levantamento sobre a realidade dos trabalhos nesse campo do conhecimento, com a captação de caracteres relevantes para direcionar a pesquisa para uma outra perspectiva de abordagem.

Conforme Biembengut (2008), o mapeamento demanda vasta compreensão e análise minuciosa da problemática em estudo, com base nos registros dos estudos científicos associados. A autora define mapeamento como

[...] conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas; reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos – a análise. (BIEMBENGUT, 2008, p. 74)

A autora afirma que, ao recorrer ao mapeamento, o pesquisador necessita: (i) postular a temática, (ii) identificar a estrutura e os traços dos entes pesquisados, (iii) julgar o que é relevante, (iv) definir o respectivo grau de relevância, (v) organizar os dados, e (vi) delinear um mapa satisfazendo as exigências da pesquisa. O objetivo do mapeamento é obter informações sobre um tema específico, por meio de um delineamento de ideias ou palavras-chave.

No caso deste trabalho, o mapeamento teórico das produções científicas contribui de forma significativa para a investigação, pois permite que o pesquisador identifique dissertações e teses já publicadas no país, sobre os temas que investiga, e, a partir daí, verifique se os conteúdos se inserem dentro dos descritores selecionados. Os procedimentos metodológicos do mapeamento elaborado estão divididos em três pontos: classificação, organização e localização de conceitos e práticas que contribuem para a pesquisa.

Para selecionar as dissertações e teses, escolheram-se os seguintes tópicos: percepção; imagem/imaginário do professor e tecnologias. O *lócus* da pesquisa foi o Portal de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Estipulou-se que tais tópicos deveriam estar presentes no título das dissertações e/ou teses, seguindo orientação de Biembengut (2008), em que o mapa de identificação

[...] consiste em identificar e reconhecer o campo em que o objeto está inserido: identificação de entes (pessoas, coisas, objetos), fontes, caminhos a serem percorridos, sequências de ações ou etapas no processo de pesquisa e reconhecimento da origem, da natureza e das características dos dados que serão a estrutura da descrição e da explicação do fenômeno ou da questão. (BIEMBENGUT, 2008, p. 79)

Na prática, primeiramente realizou-se a busca por palavras-chave no Portal de Teses da CAPES (<http://bancodeteses.capes.gov.br>). Esse Portal disponibiliza acessos a um banco de dados, por meio da escolha de tópicos. Ao digitar no espaço de busca do Portal os termos “percepção; imaginário do professor e tecnologias” foram encontrados 6304 registros. Acrescentando o descritor “Programa de Educação”, a quantidade de dissertações e teses diminuiu para 548 registros. A busca pelas palavras-chave nos títulos dos trabalhos identificou dezoito produções científicas defendidas no interstício de 2005-2015, em diferentes instituições e dimensões geográficas.

A seguir, fez-se a leitura dos textos das dissertações e teses para identificar objetivo geral, problema de pesquisa delimitado, objeto e/ou foco do trabalho para avaliar quais deles mais se aproximavam dos interesses da pesquisa. Após o término da leitura, organizou-se a Tabela 1, com identificação de ano, autor(a), instituição, tipo de produção e título da pesquisa.

**Tabela 1- Dissertações e Teses defendidas com a temática percepção, imagem/imaginário do professor, no período de 2005 a 2015**

Ano	Autor(a)	Instituição	Tipo de Produção	Título
2005	WERMUTH, S. B. B	UFSM	Dissertação	O imaginário na história de vida do professor de Matemática
2005	RECHIA, T. M	UNICAMP	Tese	O Imaginário da Violência em Minha Vida em Cor-de-Rosa

2006	AYRES MONTENEGRO, P. C	UGF	Tese	Os sentidos de formação profissional no imaginário dos docentes do Curso de graduação em Educação Física da Universidade Federal de Alagoas'
2007	MATTOS, S.M. N	UCP	Dissertação	O educador oculto: em busca do imaginário pedagógico na prática docente
2008	BRUSSIO, J. C	UFMA	Dissertação	Imagens Arquetípicas na Relação Professor-Aluno na Escola: em busca de um encantamento no processo ensino-aprendizagem
2008	VASCONCELLOS, L. K	UFPel	Dissertação	Imagens que balizaram o professor que gosta do que faz: trajetórias no ensino profissional
2009	MELO, S.M	UFMG	Tese	Configurações da imagem de si na mobilização para a aprendizagem Matemática
2010	COSTA, S.T. G	PUCPR	Dissertação	O imaginário do professor sobre o uso das tecnologias educativas: pressupostos para o desenvolvimento de uma proposta de formação
2010	CARVALHO, D. M.R .C	UFMG	Dissertação	A coordenação pedagógica: do imaginário dos alunos do curso de pedagogia da UFMG à atuação deste profissional
2010	NEUMANN, M. K	UFPel	Dissertação	Os vínculos afetivos na sala de aula do Ensino Fundamental: leituras de uma professora com as lentes do Imaginário
2011	OLIVEIRA, A.M	UFPel	Tese	As intimações do imaginário e a forma-ação do ator-professor: cartas sobre a reeducação do sensível
2011	MONTEIRO, F. N. V	UFPE	Dissertação	Avaliação: Percepção do professor no processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias na educação à distância
2012	ZIA, K. P	PUC- Campinas	Tese	"Gota d'água": imaginário coletivo de educadoras inclusivas sobre ser professor em tempos de inclusão
2012	SOUSA, F. G	UFMG	Dissertação	A produção do imaginário de eficiência escolar das aulas de instrução elementar de mestres particulares em Minas Gerais, século XIX(1835-1889).
2012	BRANDÃO, C. M. M	UFPel	Tese	Entre photos, graphias, imaginários e memórias: a (re) invenção do ser professor

2012	NARVAES, A. B	UFSM	Tese	A relação professor-aluno: entre e imaginários, identificações e negociações.
2013	SANTOS, L. S	PUC-RIO	Dissertação	Imaginário tecnológico de professores: ser professor em tempos de tecnologias digitais.
2015	SANTOS, J. V	UFAM	Tese	Identidade docente e formação de professores Macuxi: do imaginário negativo à afirmação identitária na contemporaneidade

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

### **1.1 Síntese dos trabalhos e como colaboraram com a pesquisa**

Das dezoito produções científicas selecionadas para análise, dez são dissertações. Oito delas tratam do imaginário do professor(a) e formação docente; uma delas versa sobre percepção do docente no espaço formativo e outra sobre o imaginário e tecnologia. Duas dissertações tratam do imaginário do professor de Matemática, sendo que a primeira versa sobre o imaginário do professor para aprender Matemática e a segunda sobre o imaginário atrelado à história de vida do professor de Matemática. As oito teses de doutoramento tratam do imaginário docente relacionadas à temática da educação.

A seguir, apresentam-se as análises pormenorizadas das produções científicas mencionadas na Tabela 1.

Quanto ao imaginário e à formação docente, Mattos (2007) entende que o docente necessita construir saberes, competências, habilidades, atitudes e posturas inerentes à prática docente. Tais saberes permeiam e mobilizam a prática docente e entre eles o autor destaca os saberes pedagógicos, os saberes das áreas do conhecimento e os saberes da experiência.

Por meio da identificação dos arquétipos dos sujeitos da pesquisa, Costa (2010) percebe a influência que o imaginário exerce sobre os indivíduos quando estes utilizam as tecnologias educativas no seu processo pedagógico. O autor sugere uma formação que atente para diferenças individuais e busque na complementaridade entre os arquétipos soluções para que mais profissionais sintam-se “seduzidos” ao uso das tecnologias educativas.

Zia (2012) trata sobre o sofrimento no trabalho docente que se traduz como impotência e incapacidade de percepção de um horizonte social e político mais amplo que forja de modo perverso as condições precárias de trabalho na educação.

Oliveira (2011) evidencia que foi possível perceber a interação entre a forma (estrutura estruturada) e a ação (estrutura estruturante), estes interpelados e conformados por uma complexa teia de intimações do imaginário. Essa interação, movente, permitiu também a justaposição de dois actantes distintos: o ator e o professor, resultando no ator-professor.

A pesquisa de Melo (2009) trata sobre os elementos que se tornam indispensáveis para um entendimento da afetividade em contexto de aprendizagem. A iniciativa do autor em tratar sobre o afeto e cognição de modo integrado buscou atender a uma lacuna apontada pela literatura em Educação Matemática.

A partir da documentação analisada, Sousa (2012) pôde concluir que durante o período oitocentista mineiro houve esforços contínuos para a institucionalização da instrução elementar e formação de um maior número de crianças nas escolas, públicas e particulares. Entretanto, apesar das ações governamentais, os esforços dos mestres e dos pais, não se cumpriu a instrução escolar como almejara a elite imperial do período.

Já para Carvalho (2010), as ideias expostas pelos alunos do curso de formação continuada retratam visões a respeito da prática e formação do coordenador pedagógico.

Wermuth, (2005) constata que, diante da imagem que se faz do professor de Matemática, procura-se transcender os pequenos mitos que impregnam a sua prática e vislumbram novas possibilidades para o ensino da disciplina.

Brussio (2008) explica que as imagens analisadas sugerem existir um possível encantamento na relação entre professores e alunos no processo ensino-aprendizagem. E os sentidos produzidos na pesquisa de Rechia (2005) dizem respeito ao mito de Dionísio e à vítima expiatória - sentidos que levaram o autor a pensar que, apesar da vida ser alicerçada em artifícios que produzem padrões comportamentais veiculados pelo cinema e pela televisão, há também possibilidade de recriar esses sentidos e escapar de todo domínio e controle, uma vez que os modos de sociabilidade existentes não são os únicos e nem tampouco definitivos.

Na mesma linha de pesquisa, Neumann (2010) trata da importância que os estudantes atribuem aos vínculos afetivos no cotidiano escolar, principalmente, na figura de um professor amigo, divertido, alegre, companheiro, que toca, que está próximo.

Os resultados da pesquisa de Santos (2013) indicam que o imaginário tecnológico dos professores manifesta aspectos acerca do mito da digitalização. No pensamento de cada um prevalece a percepção de que há um maior distanciamento entre gerações na conjuntura da cultura digital e a concepção de que os jovens são *experts* na utilização de tecnologias, frente a adultos pouco qualificados. Identifica-se, também, maior frequência de uso social das tecnologias por parte dos professores, em comparação à sua inserção em práticas pedagógicas. Além de questões como a precária infraestrutura da escola, formação insuficiente para a utilização das tecnologias e a falta de tempo, o baixo estímulo ao imaginário tecnológico parece ser também um fator que incide sobre o uso escasso das tecnologias em sala de aula.

Em Brandão (2012), a fotografia é reveladora das personificações do imaginário referentes aos universos simbólicos entrelaçados no *ser professor*. A pesquisa contribui para a construção de diferentes olhares e conhecimentos sobre o tema, com vistas a favorecer o reconhecimento dos substratos das atitudes sociais, reflexos de mentalidades e comportamentos, apresentando a instância simbólica como reveladora das raízes arcaicas que nos atam ao trajeto antropológico do *ser*.

Na pesquisa de Ayres Montenegro (2006), os discursos revelaram uma significativa preocupação docente com a qualidade dos conhecimentos científicos transmitidos em um curso de formação continuada, sendo os docentes ligados à área biomédica. Constata-se que a qualificação não tem se revertido em benefícios para o aprendizado da profissão docente, ou para a melhoria da educação escolar, ou ainda para a avaliação da qualidade da aprendizagem.

Para Narvaes (2012), a análise levou a crer que as relações de negociação cultural existem nas duas escolas objetos da pesquisa, entre professores e grupos de alunos. As imagens elaboradas por docentes e discentes são divergentes entre si, e, na escola particular, um pouco mais convergentes.

Na pesquisa de Vasconcellos (2008), o imaginário dos sujeitos da pesquisa, aparecem nas figuras, símbolos e ideias que estão conectados de forma indelével no seu trabalho e na atuação de cada um. As imagens balizadoras que emergiram foram as seguintes: horizontes abertos, evolução e criação, prazer e culpa, acreditar no impossível e busca de transformação.

A experiência de formação de docentes indígenas da etnia Macuxi, habilitados em Ciências Sociais, é apresentada em Monteiro (2011). Ele trata as Ciências Sociais como área do conhecimento que objetiva a interdisciplinaridade nos debates na busca de entender as funções, os sistemas e as estruturas das sociedades, relacionando-os à educação bilíngue e intercultural, que vislumbra autonomia intelectual para a emancipação política, agregando à justiça cognitiva as novas possibilidades de produção de conhecimentos e aprendizagens na contemporaneidade. O resultado da pesquisa traz a reflexão sobre o protagonismo dos sujeitos sociais frente à educação e aos desafios amazônicos e roraimenses.

Já para Santos (2015), a percepção dos docentes entrevistados foi relevante no sentido de como esta pode contribuir para a melhoria do processo avaliativo na modalidade do ensino a distância.

Ao analisar as dissertações e teses no interstício 2005-2015 e que tratam de percepção, imaginário e tecnologias, percebe-se que esses temas são pouco discutidos em conjunto no que diz respeito à Educação Matemática.

Mesmo assim, apresenta-se, a seguir, o mapa teórico dos conceitos e definições dos termos que apareceram nas produções científicas consultadas (Tabela 2), a fim de buscar afinidades entre os trabalhos analisados e os propósitos desta pesquisa. Fez-se levantamento das palavras mais frequentes e agrupamento de palavras. Pretende-se com essa investigação inicial perceber os desdobramentos praticados por autor e direcionar a estruturação desta tese em termos de conceitos e assuntos a desenvolver.

**Tabela 2 – Dissertações e Teses e o agrupamento das palavras-chave em um tópico**

Autor	Título	Palavras mais frequentes	Agrupamento das palavras-chave em um tópico

WERMUTH, S. B. B	O imaginário na história de vida do professor de Matemática	Imaginário; história de vida; professores de Matemática.	Alunos adolescentes; imaginário; professores de Matemática; história de vida.
RECHIA, T. M	O Imaginário da Violência em Minha Vida em Cor-de-Rosa	imaginário; violência; imagem; educação	Imaginário; violência; imagem; educação
AYRES MONTENEGRO, P. C	Os sentidos de formação profissional no imaginário dos docentes do Curso de graduação em Educação Física da Universidade Federal de Alagoas'	imaginário social; imaginário instituído; imaginário instituinte;	imaginário social; formação acadêmico-profissional; prática docente; dimensão simbólica.
MATTOS, S.M. N	O educador oculto: em busca do imaginário pedagógico na prática docente	Imaginário; prática docente; saberes; tecnologias	Imaginário; prática docente; saberes; profissionalização
BRUSSIO, J. C	Imagens Arquetípicas na Relação Professor-Aluno na Escola: em busca de um encantamento no processo ensino-aprendizagem	Imaginário; imagens arquetípicas; Relação professor-aluno.	Encantamento; Imaginário; imagens arquetípicas; relação professor-aluno
VASCONCELLOS, L. K	Imagens que balizaram o professor que gosta do que faz: trajetórias no ensino profissional	Educação; Imaginário; Ensino Técnico e Profissional.	Formação Docente; Educação, Imaginário, Professor do Ensino Técnico e Profissional.
MELO, S.M	Configurações da imagem de si na mobilização para a aprendizagem Matemática	Imagen de si; aprendizagem Matemática; Mobilização de saberes	Imagen de si; imaginário; Aprendizagem Matemática
COSTA, S.T.G	O imaginário do professor sobre o uso das tecnologias educativas: pressupostos para o desenvolvimento de uma proposta de formação	Tecnologias Educativas; Formação de Professores; Imaginário	Tecnologias Educativas; Formação de Professores; Imaginário; formação
CARVALHO, D.M.R.C	A coordenação pedagógica: do imaginário dos alunos do curso de pedagogia da UFMG à atuação deste profissional	Pedagogia; Formação do coordenador pedagógico; Atuação do coordenador pedagógico.	Atuação do coordenador pedagógico; Pedagogia; Formação do coordenador pedagógico.

NEUMANN, M. K	Os vínculos afetivos na sala de aula do Ensino Fundamental: leituras de uma professora com as lentes do Imaginário	Imaginário; Vínculos Afetivos; Educação.	Imaginário; Vínculos Afetivos; Representações de Estudantes; Educação.
OLIVEIRA, A.M	As intimações do imaginário e a formação do ator-professor: cartas sobre a reeducação do sensível	Intimações do imaginário; Reeducação do sensível; Formação	Educação; Intimações do imaginário; reeducação do sensível; formação do ator-professor.
MONTEIRO, F. N. V	Avaliação: Percepção do professor no processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias na educação à distância	Percepção; EAD; Docente; Tecnologia	Avaliação; Percepção; Docente; EAD
ZIA, K. P	“Gota d’água”: imaginário coletivo de educadoras inclusivas sobre ser professor em tempos de inclusão	Imaginário coletivo; pesquisa psicanalítica; educadores	Inclusão escolar; prevenção e intervenção escolar; Imaginário coletivo
SOUSA, F. G	A produção do imaginário de eficiência escolar das aulas de instrução elementar de mestres particulares em Minas Gerais, século XIX (1835-1889)	Institucionalização da instrução elementar. Aulas elementares de mestres particulares. Imaginário.	Aulas elementares de mestres particulares; Imaginário; Institucionalização da instrução elementar
BRANDÃO, C. M. M	Entre fotos, grafias, imaginários e memórias: a (re) invenção do ser professor	Educação; fotografia; imaginário; memória; formação	Imaginário; memória; formação;(re) invenção do ser professor
NARVAES, A. B	A relação professor-aluno: entre e imaginários, identificações e negociações.	Relação professor-aluno; Docência; Imagens	Identificações e imagens; Trabalho interativo; Ensino médio
SANTOS, L. S	Imaginário tecnológico de professores: ser professor em tempos de tecnologias digitais	Professores; práticas docentes; tecnologias da informação e da comunicação; cultura digital.	Tecnologias da informação e da comunicação; cultura digital; prática docente

SANTOS, J. V	Identidade docente e formação de professores Macuxi: do imaginário negativo à afirmação identitária na contemporaneidade	Identidade Docente; Formação de Professores; Ciências Sociais.	Formação de Professores; Ciências Sociais; Práxis; Macuxi
--------------	--	--	---

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Dos dezoito trabalhos pesquisados e mencionados na Tabela 2, constata-se que as teses e dissertações corroboram com a compreensão da temática sobre o imaginário docente voltado para a questão tecnológica. Todavia, a maioria deles se refere ao imaginário e à formação docente, mas nenhum aborda especificamente os temas da percepção e do imaginário do pedagogo docente para ensinar Matemática por meio das tecnologias digitais. As palavras mais frequentes nos trabalhos são: imagem(ns), imaginário, professores/docência, práticas docentes, formação de professores e tecnologia.

Além disso, fez-se uma análise e comparação das estruturas de apresentação dos trabalhos, a fim de observar como cada autor detalhou o seu ponto de vista sobre o seu tema de interesse. Essa análise permitiu ao autor criar a sua própria estrutura de abordagem. A despeito de as teses e dissertações lidas, resenhadas e analisadas tomarem caminho distintos e de interesse próprio de cada autor/estudo relativamente à atuação docente, formação profissional, percepção e constituição dos imaginários e uso de tecnologias no ambiente escolar, é reconhecível o mérito desses trabalhos para auxiliar a composição desta tese.

A seguir, apresenta-se o referencial teórico que dá suporte ao desenvolvimento desta tese, desdoblado nos Capítulos 2, 3 e 4. Esses capítulos tratam, respectivamente, de mostrar como: (i) o pensamento humano se constitui, seus componentes e interações, (ii) as tecnologias digitais e a formação do imaginário tecnológico docente, e (iii) o ensino de Matemática e principais características de como se realiza no ambiente escolar.

## **Capítulo 2 – Percepção e imaginário como tessituras: a expressão do pensamento**

Apresenta-se, a seguir, referencial teórico relativo às estruturas naturais que auxiliam a explicar como o pensamento humano se organiza. Busca-se delinear a relação entre percepção, pensamento, imaginação, imagens e elaboração do imaginário, a fim de possibilitar a compreensão acerca do processo de organização mental. Para isso, evidenciam-se conceitos de diversos autores sobre esses tópicos, de maneira a mostrar semelhanças, diferenças e singularidades como alicerces para compreender os capítulos subsequentes desta tese.

O sujeito não é um mero signo. Ele exige o reconhecimento do outro para se constituir como indivíduo em um processo de relação dialética. Ele é um ser significante, que tem o que dizer, fazer, pensar, sentir, tem consciência do que está acontecendo, refletindo sobre os eventos da vida cotidiana (MOLON, 2015).

Essas interações são necessárias e estão referenciadas na concepção de mundo que criamos. Ou seja, são decorrência dos variados métodos educativos aos quais somos submetidos durante a vida. Nessa lógica, as impressões que as pessoas criam sobre o mundo constituem a sua percepção, que está vinculada aos estímulos, sentidos e sensações. De acordo com Ferreira (1999, p. 370) o termo percepção vem do latim *perceptione*, que significa “ato, efeito ou faculdade de perceber”. Hochberg (1966) diz que fazemos as coisas de acordo como as vemos. Ainda para Hochberg (1966, p. 154), “a percepção é resultado da aprendizagem e da educação”. Já para Vygotsky (2003, p. 44), a percepção “é parte de um sistema dinâmico de comportamento; por isso, a relação entre as transformações dos processos perceptivos e as transformações em outras atividades intelectuais é de fundamental importância”.

Mais detalhadamente, a percepção é a função do cérebro que permite organizar e esclarecer impressões e sentimentos, de forma a atribuir significado ao mundo. Compreende-se esse mundo por meio de sistemas sensoriais, de acordo com o tipo de informação recebida, tais como visão, audição, tato, paladar, olfato e outros. Enquanto processo mental, consiste na captação, interpretação, seleção e organização de informações de interesse (MERLEAU-PONTY, 2011).

Na prática, os órgãos receptores recebem um estímulo, convertido em impulsos nervosos que são conduzidos ao cérebro, no qual são processados. A percepção inicia com a atenção e a observação seletiva, em que atuam fatores determinantes externos e internos. Os externos são agentes que surgem exteriormente ao corpo, ou seja, estímulos que os órgãos dos sentidos identificam. Os internos estão relacionados à personalidade da pessoa, como a motivação para o estímulo, conhecimento e entendimento a seu respeito, e às experiências associadas que já teve (AUSTIN, 1993; MERLEAU-PONTY, 2011).

À medida que novas informações e estímulos sejam captados, a percepção vai-se alterando. Contudo, ainda que na ausência de alteração do estímulo, a sua interpretação poderá variar, por influência das experiências incessantes do sujeito. Assim, após a chegada da informação ao cérebro, as representações do mundo vão sendo alteradas. Quando não existir qualquer percepção a um estímulo, é porque o assunto não está relacionado à realidade da pessoa (AUSTIN, 1993; VYGOTSKY, 2018).

Com a percepção advêm os pensamentos em instantânea conexão. Morin (2011, p.13) qualifica o pensamento como complexo já que se trata de um “[...] tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico. [...] se apresentam como os traços inquietantes do emaranhado, do inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza”. Esse pensamento complexo não se manifesta de forma linear, pois o pensar é destituído de certezas e verdades absolutas, considerando a diversidade e a pluralidade de ideias, crenças e percepções, integrando-as à sua complementaridade. A complexidade do pensamento conduz ao paradoxo do uno e do múltiplo e à convivência com a ambivalência (PETRAGLIA, 2013). Mariotti (2010, p.12) acrescenta que o pensamento complexo “[...] permite a compreensão de que há circunstância em que é preciso conviver com situações nas quais existem opostos que são ao mesmo tempo antagônicos e complementares”.

Por sua vez, o pensamento evoca a elaboração de imagens e consolida a imaginação. A imaginação é um processo que vai criando imagens (POSTIC, 1993). “O papel da imaginação gradualmente assume um grande significado como poder mental que interliga [...] aspectos da experiência humana” (KNELLER, 2010 p.10).

A esse respeito, Guttman (2011, p. 56) diz que “a consciência nutre a imaginação de criatividade e traz para o mundo uma semente fértil de mudança”. O autor diz que “o adulto que perde o contato com o poder da sua imaginação perde contato com suas possibilidades autênticas de ação neste mundo”.

Para Bachelard (1990), a interação do indivíduo com o meio social realiza-se por meio da imaginação material, em cujo teor se constata a valorização das trocas entre as pessoas e as coisas. Assim vista, a imaginação está atrelada ao convívio social e afetivo e é consumada no nosso modo de enxergar o mundo e nas ações identitárias. Por isso, a imaginação está permeada por ações individuais, coletivas e diacrônicas do bem viver na contemporaneidade.

Por sua vez, as imagens captadas pela imaginação vão sendo elaboradas pelas pessoas ao longo da sua existência e trazem consigo uma história de vida dos contextos vivenciados. A imagem expõe o que somos em nossos atos, já que está relacionada à nossa forma de ver o mundo. Por exemplo, a memória afetiva é construída por imagens e representações significativas inerentes à individualidade dos sujeitos pensantes por meio de suas experiências pessoais e histórias de vida e formação (POSTIC, 1993).

D'Amore (2007, p.153) afirma que a:

Imagem mental é o resultado figural ou proposicional ou um resultado misto de uma solicitação (interna ou externa). A imagem mental é condicionada pela experiência pessoal, pelas influências culturais, pelos estilos pessoais, (...) é um produto típico do indivíduo, mas com constantes e conotações comuns entre indivíduos diferentes. (D'AMORE, 2007, p.153)

A Sociologia explica essas interações como campo do conhecimento que trata “[...] das relações entre o pensamento humano e o contexto social dentro do qual surge. Pode-se dizer que a Sociologia do conhecimento constitui o foco de um problema muito mais geral, o da determinação existencial (*Seingebundenheit*) do pensamento enquanto tal” (BERGER; LUCKMANN, 2014, p.15). Deste modo, “o conhecimento humano é dado na sociedade como um a priori à experiência individual, fornecendo a esta sua situação sócio-histórica, aparecendo ao indivíduo como o modo natural de conceber o mundo” (BERGER; LUCKMANN, 2014, p.20). Taylor (2010, p. 13) agraga que a imagem de social e de sociedade “[...] é a de indivíduos que chegam a instituir uma entidade política sobre um certo fundo moral

preexistente e com certos objetivos em vista. O fundo moral é [...] de direitos naturais; as pessoas têm entre si algumas obrigações morais".

A imagem faz-se em uma construção abrupta e apresenta duas características constituintes: "[...] (1) subjetividade, isto é, uma forte ligação com as características e as experiências individuais, e (2) o ser sensorial, isto é, ligada aos sentidos" (D'AMORE 2007, p.148-149).

Quanto à tipologia, as imagens apresentam três níveis de formação (WUNENBURGER e ARAÚJO, 2006):

- Imagética: conjunto das imagens mentais e materiais como representação do real, cujos exemplos podem ser as imagens fotográficas e cinematográficas.
- Imaginário: engloba as imagens que se apresentam como substituições de um real ausente e mostram-se como uma negação do real, como no caso das fantasias.
- Imaginal: do latim *mundus imaginialis*, remete à representação metafórica e aos símbolos, como, por exemplo, às formas geométricas (triângulo, cruz etc), imagens arquetípicas, parábolas e mitos que proporcionam um conteúdo sensível ao pensamento

Já a imagem construída apresenta três intencionalidades: (1) metaforizar, atrelada à construção de signos de linguagem, (2) imaginar, veiculada às fantasias e sonhos e (3) imaginalizar, conectada à representação e construções mentais (WUNENBURGER; ARAÚJO 2006).

Para Santaella e Noth (2015), as imagens mostram-se em dois domínios. O das imagens como objetos materiais e signos que representam o meio ambiente visual, exemplificados pelos desenhos, pinturas, gravuras, fotografias, filmes, vídeos, infográficos, dentre outros. E o domínio do imaterial que se relaciona às imagens elaboradas pela consciência humana. Trata-se das imagens enquanto representações mentais, tais como visões, fantasias, esquemas ou modelos individualmente elaborados. Esses dois domínios não coexistem de forma separada, já que interagem e se confundem entre si desde a sua concepção.

O conjunto de imagens construídas forma o nosso imaginário. Se a imaginação é um processo que reconhece as imagens elaboradas, o imaginário é o resultado desse processo de reconhecimento (POSTIC, 1993).

Para Henriques (2006, p 61), o imaginário é visto como “o produto de uma força criadora inerente à imaginação humana, ou, ainda, como a manifestação de um engano fundamental, necessário à constituição identitária do indivíduo”. Wunenburger (2007, p.66) explica que é no imaginário em que se encontram os “(...) objetivos para as ações presentes e futuras. Os mitos do futuro fascinam, galvanizam energia, permitem fomentar planos de realização para mudar o presente. Certeau (2017, p. 43) argumenta que “o imaginário está no ‘ver’. Ele desenvolve um exotismo, mas um exotismo ótico”.

Como o imaginário é intrínseco aos humanos, está representado em todas as suas ações ao longo da vida, nos seus diferentes aspectos, interferências, interdependências e espaços de apreensão, quando mobiliza saberes como na vida artística, em que imaginar é um ato criador, e na vida cotidiana, em que é uma atividade paralela à ação que se exerce, ligada à realidade. O imaginário está preenchido por representações simbólicas do real, liberado pela imaginação e gozando de riqueza interior em um fluxo contínuo e espontâneo de formação de imagens (POSTIC, 1993). O autor ainda esclarece que:

Imaginar é uma atividade de reconstrução, até de transformação do real, em função dos significados que damos aos acontecimentos ou das repercussões interiores que eles têm em nós. Não é afastar-se em relação ao mundo real; é seguir ao mesmo tempo uma via paralela. (POSTIC, 1993, p. 13)

Por sua vez, Pesavento (1995) define imaginário como a mescla entre o verdadeiro e o aparente, momento de estranha composição em que a metade visível requer o algo ausente e difícil de perceber. Trata-se de desvendar o ausente, transformado em objeto de estudo, e explicitá-lo para que se possa desfazer a representação do ser e parecer. Para Wunenburger (2007, p.66), “o imaginário é produzido pela expressão das disposições descontroladas do corpo e pelo efeito amplificado das emoções e paixões que nos conduzem antes a crer na realidade de nossas representações do que na ordem objetiva do mundo”. O autor explicita que

O estudo do imaginário permite extrair uma lógica dinâmica de composição de imagens (narrativas ou visuais), segundo dois regimes ou polaridades noturnas ou diurnas, que originam três estruturas polarizantes: uma

estrutura “mística”, que suscita configurações de imagens que obedecem às relações fusionais; uma estrutura heroica ou diairética, que instala entre todos os elementos clivagens e oposições partidas; enfim, uma estrutura cíclica ou disseminatória, que permite compor juntos num “tempo”[relativo à música] que engloba as duas estruturas antagonistas extremas. WUNENBURGER (2007, p.66)

Já Swain (1994) considera que o imaginário e o real não são opostos, mas sim dimensões distintas formadoras do social, em um processo sobreposto. Argumenta ainda que imaginário e real não se distinguem, senão arbitrariamente. Maffesoli (2001) diz que o ambiente do imaginário se encontra na vida afetiva do sujeito, na ressonância que os acontecimentos vividos têm em seu inconsciente. Ou seja, o ambiente do imaginário compensa os aspectos da realidade que decepcionam o sujeito, que não correspondem às suas expectativas.

No centro das relações humanas e sociais, o processo de elaboração do imaginário está encadeado à percepção aos estímulos captados e à subsequente criação de imagens e da imaginação enquanto estruturas determinantes de comportamentos e atitudes cotidianas. A realidade de cada sujeito é concebida por meio dessas representações, com auxílio da linguagem, tecnologia e ciências, dentre outras possibilidades. A partir dessas representações, busca-se compor um mundo equilibrado, referenciado em construções simbólicas. Scofano (2018, p.18) expõe que “as formas simbólicas modelam todas as coisas e dão sentido a elas, além de propiciar a estrutura que nos permite ver o mundo e significá-lo”.

Desta forma, caracterizar o ciclo de formação do pensamento e reconhecê-lo como contribuinte para o exercício profissional docente é fundamental para identificar os mecanismos de produção e disseminação de conhecimento. Caracterizado esse funcionamento, pode-se buscar por caminhos de atuação mais adequadas a serem assimiladas por docentes e discentes.

Em complemento aos tópicos delineados neste capítulo, na sequência, os conceitos de tecnologias digitais e da formação do imaginário tecnológico docente são detalhados.

## Capítulo 3 – Imaginário tecnológico e suas interfaces teóricas

Este capítulo discorre sobre conceitos relacionados à elaboração do imaginário tecnológico do docente. Para isso, delineiam-se os principais aspectos concernentes à utilização e importância das tecnologias digitais diante dos desafios atuais de promover ensino e aprendizagem.

Transformações nas formas de organização da sociedade são próprias à sua existência e vem sendo realizadas de maneira cada vez mais veloz e aprimorada. Como contribuintes para essas mudanças, as tecnologias têm papel determinante. Em um sentido geral, as tecnologias referem-se aos métodos, ferramentas e técnicas que contribuem para melhorar as condições de vida no planeta (TAYLOR, 2010). Para Bustamante (2010, p. 13), “o fenômeno humano não pode ser entendido fora de seu diálogo com a tecnologia. Nada está transformando tanto a realidade humana como a tecnologia em todas as suas facetas”.

Mishra e Koelher (2006) qualificam as tecnologias desde o seu nível mais elementar como o livro, giz e quadro-negro até as tecnologias mais avançadas. Chatfield, (2012), em visão mais particularizada das tecnologias, caracteriza as Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC). As TIC contribuem para propagação do conhecimento por meio do computador, transformando as relações sociais. As TIC conseguem reunir em um só meio várias formas de expressão em textos, imagens e sons, em elevado grau de flexibilidade, fazendo com que a sociedade se insira em um processo contundente de informatização das suas vidas.

Com o aprimoramento das TIC, as tecnologias deixam de ser consideradas simples ampliações dos sentidos das pessoas e passam a colaborar de forma mais interativa e integradora. Vem o período que se define como era digital e surge uma nova propulsora das relações, a tecnologia digital, que começa a influenciar ainda mais a vida humana.

A tecnologia digital agiliza a percepção e a resolução de problemas reais. Efetivamente, a convergência de diferentes aparelhos entre si transforma-se em equipamentos sofisticados, adaptáveis e multifuncionais ao mesmo tempo. Um exemplo disso é o *Smartphone*, aparelho telemático que agrupa tarefas

diversificadas e facilmente participativas (CHATFIELD, 2012). O autor ainda acrescenta que:

A natureza da tecnologia digital é tão diversificada quanto a própria natureza humana e pode representar diferentes papéis em nosso cotidiano: facilitador, biblioteca, amigo, sedutor, conforto, prisão. Em última instância, no entanto, todas essas telas mutantes são também espelhos, nos quais temos a oportunidade de enxergar nós mesmos e os outros como nunca foi possível. Ou, é claro, podemos desviar o olhar. (CHATFIELD 2012, p.10)

Se o computador é a expressão das TIC, a internet é o símbolo da era digital. O computador tornou possível agregar, em um mesmo equipamento, o acesso a diferentes gêneros orais, escritos e imagéticos. A internet, por sua vez, revelou o computador com outras capacidades, não só as de textualizar as práticas, mas também as de possibilitar a comunicação entre várias pessoas ao mesmo tempo (RECUERO, 2014).

A agilidade na comunicação a distância, em tempo real, ou quase, rompe barreiras de espaço e tempo, o que torna possível o surgimento de um novo tipo de comunidade. A linguagem, por meio digital, reorganiza as sociedades e modifica as relações das pessoas entre si, fato que possibilita a criação de comunidades virtuais, em espaços de trocas de mensagens e informações, conversas em rede – visualizadas e/ou escritas – dentre tantas outras possibilidades de comunicação. Essas coletividades atuam em formas cada vez mais heterogêneas de construções e expressões culturais (CASTELLS, 1999).

Com a chegada do mundo digital, reconfigurações nos espaços de atuação da sociedade foram acontecendo. Novos mosaicos de interação surgiram e, por consequência, as maneiras de as pessoas se relacionarem também mudaram, revelando-se a figura das comunidades virtuais. Esses grupos atuam naquilo que se define como ciberespaço, ampliando e popularizando o uso da internet e outras tecnologias de comunicação. O ciberespaço mostra a capacidade dos indivíduos atuarem em um número quase infinito de pontos. Porém, o espaço virtual fica estabelecido não somente como ambiente de divulgação e troca de informação. Tem caráter dinâmico, em que se promove ainda entretenimento e cultura, no qual pessoas podem expressar suas singularidades ao mesmo tempo em que se relacionam em um espaço livre, descentralizado e polivalente. Por isso, o

ciberespaço não é somente um fenômeno tecnológico. Trata-se igualmente de um processo que envolve transformações sociais, surgindo por intermédio de redes digitais interligadas e o do contato por trocas de influências recíprocas. Assim, o ciberespaço é um domínio de comunicação que dá ênfase à imaginação, fundamentada na criação de imagens anônimas e próprias que possibilitam a conexão entre parceiros da comunidade (LEVY, 2000).

Nessa perspectiva de reconhecimento da tecnologia enquanto importante colaboradora para a interação humana, novas formas de organização do pensamento passam a ocorrer para expressar as linguagens da sociedade. Para tanto, há que se considerar a conexão entre o processo de imaginação e as tecnologias digitais utilizadas. Considerando que o processo de imaginação vai elaborando imagens que constituem o imaginário, Silva (2012), explica que

A construção do imaginário individual se dá essencialmente por identificação (reconhecimento de si no outro), apropriação (desejo de ter o outro em si) e distorção (reelaboração do outro para si). O imaginário social estrutura-se principalmente por contágio: aceitação do modelo do outro (lógica tribal), disseminação (igualdade na diferença) e imitação. (SILVA 2012, p.13)

Deste modo, Felinto (2006, p.7) traz à discussão o termo imaginário tecnológico como um “conjunto de representações sociais e fantasias compartilhadas que informam nossas concepções sobre as tecnologias”. Mais detalhadamente, Felinto (2006) apresenta o imaginário tecnológico como

[...] os processos por meio dos quais as características, projetos e sonhos de determinada época e sociedade se plasmam em aparatos materiais, bem como o impacto que esses aparatos ensejam, uma vez convertidos em realidades do cotidiano, na imaginação coletiva da cultura no seio da qual foram concebidos. (FELINTO 2006, p. 5)

No mundo digital, estamos cercados de aparelhos multifuncionais que agilizam cada vez mais os nossos contatos. Desses contatos, espaços específicos de comunicação são caracterizados, requerendo das pessoas dinamismo e perspicácia para compreender e participar das novas formas de relacionamento que surgem. O imaginário tecnológico é consequência dessa realidade de interação múltipla em que há troca de informações, elaboração e reconstrução de perfis em volume cada vez mais expressivo. Ou seja, o imaginário tecnológico está associado à subjetividade e é reflexo dos contextos vivenciais das pessoas, já que está

correlacionado às apreensões individuais de cada sujeito enquanto ser social que se desenvolve por meio de participação interativa com seus pares.

O docente está incluso nesses novos espaços enquanto indivíduo e profissional. E com o advento das redes e comunidades virtuais, mudaram-se as formas de ensinar e aprender. Para Levy (2010), os sistemas de educação vêm recebendo demandas por novas responsabilidades quanto à quantidade, diversidade e velocidade de evolução do conhecimento. Nesse sentido, nunca foi tão emergente e necessário reforçar a formação docente, a fim de que saberes e habilidades em ambientes digitais sejam estimulados. Saber manusear as tecnologias e compreender a sua importância para as nossas vidas é inevitável nos tempos atuais.

### **3.1 As Tecnologias Sociais e suas dimensões na atuação do professor: práticas sociais, comunicação e formação docente**

As tecnologias digitais resultam do saber aplicado e cada vez mais sofisticado, com o propósito de melhorar as condições de vida da população. Há tecnologias para aplicação nas mais diversas áreas do conhecimento, desde recreação, atividades profissionais até pesquisas científicas. Elas não estão livres das tendências de mercado e da sociedade de consumo, porém, além dessas questões, as tecnologias são necessárias e imprescindíveis como instrumentos de inclusão social (SANTAEILLA, 2018).

As práticas sociais, mediadas por tecnologias, tornam-se cada vez mais frequentes. Criam-se ambientes interativos-colaborativos que buscam facilitar a comunicação e aprendizagem da população. Por isso, é preciso buscar meios para que as pessoas sejam alcançadas por esses espaços. Há necessidade de se disponibilizar as tecnologias como ferramentas de inclusão a fim de que elas, de fato, destinem-se a auxiliar a população a idealizar soluções para questões do seu cotidiano (TAYLOR, 2010).

Assim, emerge o conceito de tecnologias sociais. Tais tecnologias são consideradas como todo o produto, método, processo ou técnica criado para solucionar algum tipo de problema ou oportunidade social observada, atendendo

quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicação e replicação, com impacto social comprovado. As tecnologias sociais visam favorecer a autonomia, protagonismo, interação e colaboração entre os cidadãos. Uma tecnologia social deve ser adaptada ao tamanho da instituição na qual será implementada, a fim de gerar viabilidade econômica, sustentação, expansão e, principalmente, autogestão na sua condução (DAGNINO, 2014).

Entre os espaços afetados por esses novos formatos de convívio está o da educação. Para Pretto e Pinto (2006), a sociedade da informação trouxe impactos marcantes para os sistemas de ensino. O uso da tecnologia para difundir conhecimento transforma radicalmente a natureza da comunicação escrita e verbal, pois há introdução de novas práticas de relacionamento, estabelecendo-se um novo paradigma no campo da linguagem. Para Oliveira Filho *et al.* (2017), a tecnologia modificou a expressão criativa do homem, alterando sua forma de construir conhecimento. A Internet, por exemplo, quando empregada de forma consciente e responsável pela escola, pode tornar o ensino mais compartilhado, significativo e aberto, modificando o modo de ensinar e aprender. Mercado *et al* (2012, p. 132) fortalece a questão, dizendo que “É preciso que se quebrem paradigmas e mudanças ocorram na maneira de ensinar e aprender. É tempo de aprender de novo, constantemente, atentos ao futuro. A aprendizagem agora é diversa, e o saber adquirido nunca é o suficiente”.

Pede-se, assim, que o uso de tecnologias possibilite a realização de mudanças significativas na educação, permitindo que professores dinamizem suas aulas, promovam inclusão, motivem alunos, despertem interesse e desenvolvam habilidades. Para tal, (i) a tecnologia deve estar centrada em caminhos que busquem a construção do conhecimento, aprendizagem significativa, interdisciplinar e humanista, e (ii) os professores precisam se apropriar dessas novas tecnologias e desenvolver estratégias para um ensino-aprendizagem mais eficaz, visando auxiliar o discente no seu contexto de vida (IMBERNÓN; JARAUTA, 2015).

Com relação aos caminhos para construir conhecimento, as tecnologias sociais são apoio pedagógico, tais como o uso de quadros interativos, plataformas de aprendizagem, dentre tantas outras oportunidades. Referem-se

a equipamentos desenvolvidos para propiciar interação entre o público beneficiário visando à inclusão social e à melhoria das condições de vida. Mais diretamente relacionadas à educação, as tecnologias sociais são tratadas como “tecnologia educacional”, cujo conceito remete ao emprego de recursos para aprimorar o ensino. É usar a tecnologia em favor da educação, promovendo mais desenvolvimento socioeducativo e mais acesso à informação (PRETTO, 2011).

No que diz respeito à apropriação das tecnologias pelos docentes, novos dispositivos exigem dos professores adequação e desenvolvimento de habilidades que se traduzem em adquirir novas competências de atuação. (DAGNINO, 2014). Mercado *et al.*, (2012, p.133) dizem que “As mudanças proporcionadas pela presença das tecnologias na educação trazem grandes desafios aos professores e aos alunos; entre eles, destaca-se o ensinar e o aprender com novas possibilidades de estratégias didáticas *online* em ambientes virtuais”.

Para superar esses desafios, faz-se necessário planejar a formação docente. A qualificação do professor tem o objetivo de estimular o desenvolvimento pessoal e potencializar o uso de práticas de ensino para redefinir o seu trabalho. Porém, Nóvoa (2009) deixa claro que o processo de formação só faz sentido quando plenamente percebido como necessário pelo docente. Se a formação do professor for apenas injunção externa, não se transformará o conhecimento em prática pedagógica, mas sim em mera rotina de treinamento. E se a conexão “conhecimento-prática” não ocorrer, a formação não será eficaz para mudar a percepção docente e auxiliá-lo na sua construção profissional.

Por conseguinte, a capacitação docente inclui a necessidade de incentivar novos letramentos. O letramento digital, por exemplo, refere-se ao estado ou condição daqueles que adquirem a tecnologia digital e fazem uso delas nas práticas de leitura e escrita no ciberespaço. Ser letrado no contexto digital é participar de um conjunto de práticas sociais nas quais significados e sentidos de certos conteúdos codificados culturalmente são gerados e transformados (PRETTO, 2011).

Deste modo, novos letramentos são importantes para se planejar a apropriação cultural da tecnologia e aliar-se às transformações sociais. Essa apropriação envolve percorrer caminhos de conflitos socioculturais que podem ser superados por ações políticas educacionais de inclusão social. Por isso, é fundamental analisar

o contexto social de atuação docente, para definir o caminho mais adequado a seguir e avaliar o seu alcance.

### 3.2 Tecnologia e sociedade: modelos de interpretação

Como criação e uso de tecnologias sociais estão intrinsecamente vinculados às condutas sociais, torna-se importante compreender qual a contribuição da tecnologia para promover a comunicação junto à sociedade. Para discutir sobre como essa conexão se efetiva, Martín-Barbero (2013) apresenta um mapa de mediação que objetiva estudar a cultura sob a perspectiva da comunicação, em um esquema denominado “O Sistema de Comunicação”. A partir do mapa delineado, é possível caracterizar a ocorrência de um fenômeno social que relate comunicação, cultura e política sob mediação da tecnologia. Para o autor, “a comunicação e a cultura constituem hoje um campo primordial de batalha política” (MARTÍN-BARBERO, 2013, p.12). O esquema proposto pelo autor busca

reconhecer que os meios de comunicação constituem hoje espaço-chave de condensação e intersecção de múltiplas redes de poder e de produção cultural, mas também alertar, ao mesmo tempo, contra o pensamento único que legitima a ideia de que a tecnologia é hoje o “grande mediador” entre as pessoas e o mundo, quando a tecnologia medeia hoje, de modo mais intenso e acelerado, é a transformação da sociedade em mercado, e deste princípio agenciador da mundialização (em seus muitos e contrapostos sentido. (MARTÍN-BARBERO, 2013, p.20)

O diagrama representativo do esquema de Martín-Barbero (Figura 1) e o detalhamento dos seus elementos integrantes vem a seguir:

**Figura 1: Esquema: O Sistema de Comunicação**



Fonte: Martín-Barbero (2013, p.16)

O mapa de mediação coloca em relação dialética as lógicas da produção e do consumo (competências de recepção), os formatos industriais e as matrizes culturais. Os elementos integrantes podem ser explicados em grupos. O primeiro deles, no centro do sistema, compreende as mediações constitutivas, quais sejam:

- **comunicação** – representa a troca de informações, dados e mensagens entre diferentes instâncias e sujeitos;
- **cultura** – é o reconhecimento das crenças, valores, saberes, práticas sociais e visões de mundo de uma sociedade; e
- **política** – relaciona-se à ação dos agentes sociais na organização de suas comunidades.

Essas mediações ocorrem por dois eixos. O primeiro deles é o diacrônico, ou evolutivo, entre matrizes culturais e formatos industriais, no qual:

- **matrizes culturais** – caracterizam a base das culturas, as crenças, a história social, as lendas, o modo de ver o mundo. Cada povo tem sua matriz, mas como pessoas e culturas estão sempre em conexão, essas matrizes não são exclusivas. Há elementos comuns à maioria delas. O modo de se alimentar, pensar, vestir, namorar, estudar, trabalhar, de expressar-se verbal e gestualmente ancoram-se em um alicerce, mais ou menos comum, construído histórica e socialmente a partir da influência de todos os públicos e culturas que tiveram papel significativo na configuração social;
- **formatos industriais** – referem-se aos produtos elaborados pela indústria da cultura e lançados no mercado consumidor, tais como: telenovelas e demais programas de televisão; áudios e vídeos de música; programação de rádio; filmes e clipes; roupas da moda; peças de teatro; shows musicais etc.

O segundo eixo é o sincrônico, ou simultâneo, pois requer vislumbrar ao mesmo tempo o espaço da produção e o tempo de consumo associados às características de tecnologias e discursos envolvidos no cotidiano, em que:

- **lógicas de produção** – revelam o modo como os produtos da cultura são preparados para serem apresentados e vendidos ao público (tipos de música mais tocados em cada momento; formatos de programas) etc.;
- **competências de recepção** – dizem respeito ao gosto e aos interesses dos espectadores, ouvintes (de rádio ou Spotify), leitores, público de teatro etc. É aquilo que eles preferem ver, ouvir e ler (consumir).

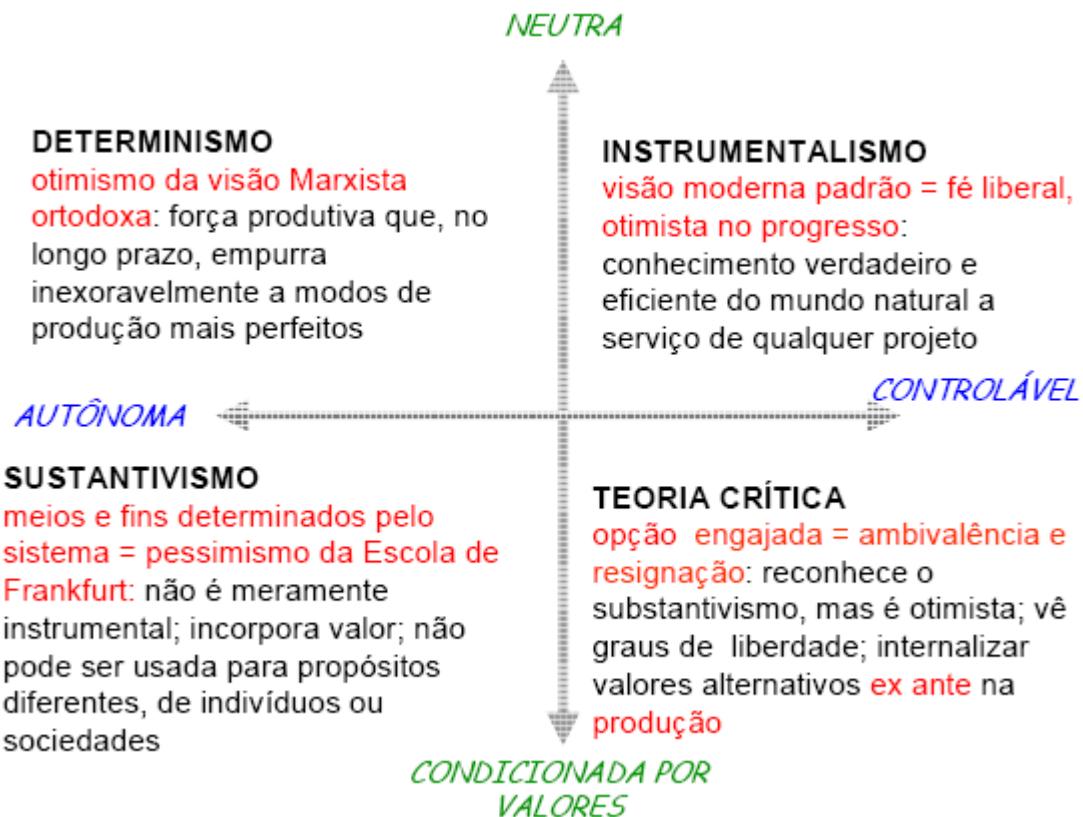
Os eixos periféricos que circundam os eixos diacrônico e sincrônico referem-se à:

- **institucionalidade**: ligação entre as matrizes culturais e a lógica de produção por distintos regimes de institucionalidade, exercida por entidades de importância econômica, política e cultural, tais como família, igreja, escola, justiça etc. A manifestação dessas instituições perpassa tudo que é produzido e determina o modo como os espectadores, ouvintes, leitores, navegadores lidam com a recepção à produção;
- **tecnicidade**: mediação verificada entre a lógica de produção e os formatos industriais, estando muito relacionada às tecnologias. Cada vez que a tecnicidade se junta à vida social, ela conquista expressividade cultural, social e técnica. Por exemplo, as alterações ocorridas na produção originadas das mudanças tecnológicas – TV digital, banda larga na Internet etc.
- **ritualidade**: ocupa-se das diferentes interpretações, formas de assimilação e usos sociais dos meios e recursos. Por exemplo, aponta o modo como os espectadores, ouvintes, leitores, navegadores têm acesso aos produtos – se sozinhos, com a família, em casa, no trabalho, com amigos, na escola etc. Isso interfere na maneira de interpretar o sentido das mensagens contidas nos produtos.
- **sociabilidade**: discute as diversas formas de interação e comunicação que aproximam voluntariamente pessoas diferentes em torno de objetivos comuns, com aprendizagem sobre falas, gestos, formas de vestir e tantas outras manifestações elaboradas e percebidas pelos sentidos das pessoas. Por exemplo, estuda o modo como os

espectadores, ouvintes, leitores, navegadores entendem o conteúdo dos produtos culturais.

Outra teoria que busca explicar como ciência e tecnologia estão conectadas à sociedade foi proposta por Dagnino (2014) e denomina-se “As quatro visões da tecno ciência” (Figura 2), detalhada a seguir.

**Figura 2: As quatro visões da tecno ciência**



Fonte: Dagnino (2014, p.53)

Sobre o exposto na Figura 2, Dagnino (2014) considera que

O esquema apresenta dois eixos. O eixo horizontal permite localizar as diferentes visões da tecno ciência em relação à autonomia. Do lado esquerdo, aparece a visão dos que acreditam que a tecno ciência é autônoma, se desenvolve segundo um impulso interno e segue um caminho linear e inexorável no seu desenvolvimento. Do lado direito, estão aqueles que acreditam que a tecno ciência é controlada pelo homem, isto é, aqueles que acreditam que os grupos sociais podem escolher entre diversos caminhos possíveis. Em relação ao eixo vertical, as visões são divididas segundo a neutralidade da tecno ciência. Novamente, duas posições são possíveis. Na parte superior, está a visão de que a ciência é neutra e, portanto, livre de valores e interesses. Na parte inferior, por sua vez, estão aqueles que acreditam que a tecno ciência incorpora os valores e interesses dominantes no ambiente em que é desenvolvida. (DAGNINO 2014, p. 53)

Pelo autor, o eixo vertical mostra uma repartição em que, na sua parte superior, a tecnologia é considerada neutra, elaborada de modo isento, independente de interesses econômicos, políticos ou sociais. No outro extremo, ela é não-neutra, condicionada por valores fortalecidos pelo seu uso. No eixo horizontal, a repartição distingue entre o grau de autonomia e o de controle humano no reconhecimento da tecnologia. Do lado da autonomia, acredita-se que a tecnologia segue um caminho inevitável, de busca por eficiência progressiva que seguem leis fundamentadas na ciência e no método científico. Isto significa que a tecnologia é independente da manipulação social. A sociedade somente aproveita as vantagens geradas por ela. Já no flanco do “controlável”, as pessoas têm pleno controle sobre a tecnologia, decidindo sobre seu rumo e evolução.

Mais detalhadamente, os dois eixos da Figura 2 norteiam as quatro visões de como a ciência e a tecnologia podem ser percebidas socialmente. O primeiro quadrante caracteriza o instrumentalismo da tecnologia. Ela é um instrumento no qual a humanidade preenche suas necessidades e direciona o seu desenvolvimento a seu bel-prazer. A tecnologia é livre de valores (neutra), mas dependente do juízo humano (controlável). O segundo quadrante é o da visão determinista da tecnologia. Ela é livre dos valores e vontades humanos (neutra e autônoma). A sociedade depende inexoravelmente da tecnologia. O terceiro quadrante classifica a visão substantivista da tecnologia (condicionada por valores e autônoma). Os atributos para o desenvolvimento tecnológico são estipulados pela sociedade. A tecnologia criada pode ser reutilizada em diferentes locais, contudo segue os valores do local original. No último quadrante está a perspectiva de adequação sociotécnica (condicionada por valores e controlável pelo homem). É a visão resultante da Teoria Crítica de Feenberg (2004), em que não existe neutralidade, pois a tecnologia é acompanhada dos valores característicos desde a sua concepção. Além disso, é controlada pelo homem e sujeita aos seus interesses.

Para o campo da educação, o “Mapa das mediações” de Martín-Madero (2013) e “As quatro visões de tecnociência” de Dagnino (2014) possibilitam ampliar as compreensões sobre usos e necessidades de tecnologias digitais e engendrar novos modelos de ensino e aprendizagem em uma sociedade cada vez mais conectada. Por essa razão, torna-se imprescindível a compreensão, por parte dos

professores, das principais ideias correlacionadas ao uso de tecnologias, a fim de que os saberes sejam constantemente revistos e ajustados às novas possibilidades.

Na sociedade atual, interligada cada vez mais por tecnologias de acesso, a educação vem passando por um período de transformações, em que as formas de ensino e aprendizagem precisam ser revistas constantemente. Os desafios são grandes; todavia, as tecnologias podem estabelecer diferencial positivo para gerar novas habilidades para docentes e discentes. Diante disso, a escola não pode ficar à margem dessa oportunidade de desenvolvimento. É necessário veicular o uso das tecnologias no processo educacional, não simplesmente como equipamentos, mas também como mediadores da comunicação docente-discente. É preciso romper paradigmas e realizar mudanças nos modos de ensinar e aprender. Para isso acontecer, há que se repensar a formação docente, já que as tecnologias digitais estão aprimorando as capacidades humanas e não as substituindo. Como sugerem Mercado *et al.*, 2012, p. 132, “É tempo de aprender de novo, constantemente, atentos ao futuro. A aprendizagem agora é diversa e o saber adquirido nunca é o suficiente”.

### **3.3 O Imaginário docente e suas interfaces no processo ensino-aprendizagem**

No processo de elaboração do pensamento docente, a percepção é fruto das suas experiências de vida, ora referenciada na vida privada, ora enquanto professor (WUNENBURGER e ARAÚJO, 2006). Mariotti (2010, p.12) explica que “o pensamento permite a compreensão de que há circunstâncias em que é preciso conviver com situações nas quais existem opostos que são ao mesmo tempo antagônicos e complementares”. Já Bizzocchi (2009) diz que o docente forma seu pensamento conectando experiências aos conceitos, atribuindo-lhes significados e convertendo-os em signos e linguagem para a construção de estratégias mentais e decisões intuitivas (*insights*).

Na sequência de elaboração do pensamento docente, a geração de imagens advindas da percepção é essencial para a constituição sua identidade. As imagens refletem o que somos em nossas ações, seja em sala de aula seja na vida pessoal.

E essas imagens conduzem o docente à realidade do ensinar e aprender (NÓVOA, 2009). D'Amore (2007, p.149) explica que:

A imagem torna-se uma modalidade específica de representação do conhecimento. (...), cada conhecimento se encontra ligado a conhecimentos prévios que o indivíduo possui, à sua experiência no mundo que o circunda, às modalidades pessoais de mediação da percepção. (D'AMORE 2007, p.149)

O conjunto das imagens elaboradas forma o imaginário (POSTIC, 1993). O imaginário perpassa todas as dimensões da vida e sua historicidade, tais como circunstâncias cronológicas e sociais e afetivas. Na prática docente, a produção do imaginário é uma construção dialética das vivências, mobilizando diferentes identidades (WUNENBURGER, 2007). A sua construção está veiculada à imagem da profissão e das suas instituições de formação (NÓVOA, 2017). O imaginário sintetiza o que “eu” sou para o olhar do outro. Essa condição de possibilidade do “eu” facilita a construção de uma identidade docente vinculada ao coletivo e refletida nas ações realizadas no fazer pedagógico do professor em sala de aula. O docente mostra sua identidade como ser social marcado pelas vivências e as particularidades de unicidade e pluralidade imbricadas nas suas realizações (WUNENBURGER; ARAÚJO, 2006).

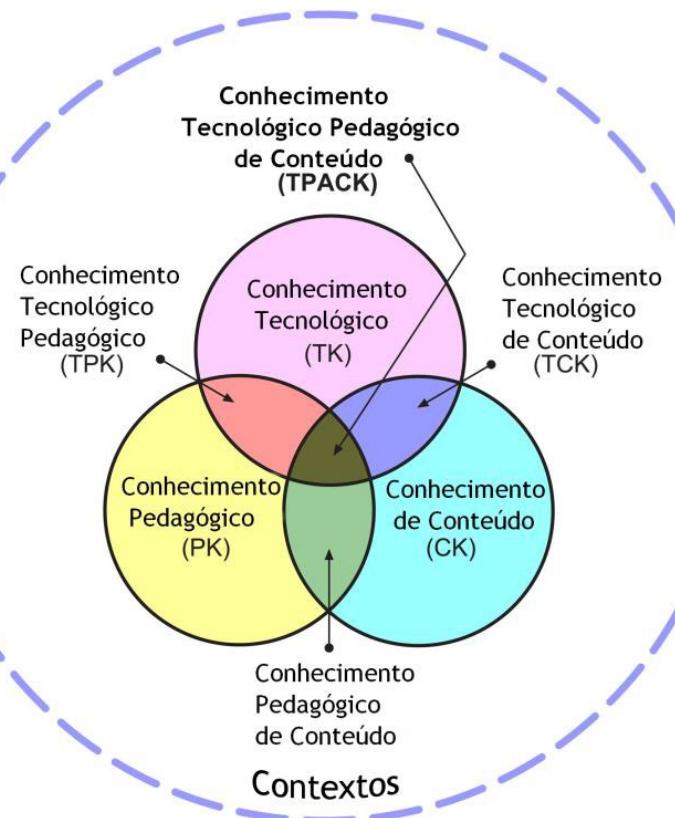
Nesse sentido, as representações do imaginário estão também associadas ao coletivo. Maffesoli (2001) define que o imaginário coletivo é determinado pela ideia de fazer parte de algo, na qual se busca partilhar uma filosofia de vida, uma linguagem, uma atmosfera, em uma ideia de mundo em um entrelaçamento do racional com o não-racional. Já Legros *et al.* (2014) trazem à discussão que o imaginário coletivo se incorpora às múltiplas preocupações cotidianas, sempre em ressonância com os principais acontecimentos da vida social. Nesse sentido, o imaginário coletivo está presente na singularidade do ser professor, como ser pensante, ator e produtor de cultura no espaço em que está inserido. E esse movimento perpassa pela mobilização, depuração e construção de imagens enquanto algo inacabado que vai sendo modificado, reorganizado e direcionado para a sua atuação.

Uma teoria que busca especificar os tipos de conhecimento requeridos para um professor atuar em ambientes de aprendizagem providos de tecnologia denomina-se Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK, *Technological*

*Pedagogical Content Knowledge*), proposta por Mishra e Koehler (2006). Para Hammond e Manfra (2009), trata-se de uma abordagem que busca integrar tecnologia, pedagogia e conteúdos curriculares para gerar ensino de qualidade. Mais especificamente, o TPACK é um modelo norteador da apresentação de diferentes conteúdos com práticas pedagógicas adequadas para atuação docente em ambientes mediados por tecnologias. O objetivo é subsidiar o desenvolvimento do trabalho docente nos diferentes contextos de aprendizagem. Para Groth *et al.* (2009) e Mishra e Koehler (2006), aplicar o TPACK requer a delimitação do conhecimento requerido para o docente atuar, os modelos pedagógicos disponíveis e as tecnologias digitais a serem utilizadas.

O diagrama do TPACK é mostrado na Figura 3, a seguir:

**Figura 3: Diagrama TPACK**



Fonte: Mishra e Koehler (2006 p.1025)

O TPACK deixa de ser uma situação trivial e passa a ser uma evolução, incentivando novas apreensões e conexões de conhecimentos vinculados à prática docente educativa com caráter emancipador do sujeito no processo de

aprendizagem (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017). Na visão dos autores, as possibilidades para promover aprendizagem relacionada ao cotidiano discente são ampliadas com o uso de tecnologias - as digitais neste momento.

Os elementos constituintes do TPACK estão delineados em sete domínios (MISHRA; KOEHLER, 2006). Os três primeiros são denominados elementos básicos, definidos a seguir:

(1) **Pedagogical Knowledge (PK) - Conhecimento Pedagógico:** abrange o conhecimento com informações detalhadas sobre processos, práticas, métodos e teorias de ensino e aprendizagem. Na prática, discute como se aplicam essas propostas de atuação no ambiente escolar por meio de estratégias de atuação, planos de aula, gerenciamento, acompanhamento das aulas, implementação e avaliação dos resultados dos estudantes. Para os autores, um docente com significativo conhecimento pedagógico comprehende como os alunos constroem conhecimento, alcançam habilidades e fortalecem aptidão para a aprendizagem.

(2) **Content Knowledge (CK) - Conhecimento do Conteúdo:** refere-se ao conhecimento indispensável para ensinar temas específicos. O CK define caminhos de desenvolvimento de uma disciplina, por exemplo, em termos de teorias, conceitos e formulações a associar e necessários para proporcionar aprendizagem. Na realidade, requer que o professor enumere os tópicos de debate fundamentais para realizar a sua atividade em sala de aula.

(3) **Technological Knowledge (TK) - Conhecimento Tecnológico:** diz respeito ao domínio conceitual, contextual e prático sobre o uso das tecnologias nas mais diferentes situações. Abrange desde o uso de tecnologias tradicionais (lápis e papel) até tecnologias digitais-educacionais que utilizam computadores, robôs, vídeos, softwares etc. Para as tecnologias digitais, pede conhecimento sobre sistemas operacionais, como instalar e removê-los, uso de plataformas de aprendizagem, softwares, processadores de textos, planilhas etc. Efetivamente, significa o conjunto de habilidades essenciais às quais o docente precisa mostrar para lidar com tecnologias em sala de aula.

Os domínios subsequentes incluem espaços de interação entre os elementos básicos. A interligação e convergência entre os conhecimentos “conteúdo-

pedagógico-tecnológico” são primordiais para compreender mais especificamente as necessidades de atuação do docente. As interações estão assim combinadas:

**(4) *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo:** correlaciona as práticas pedagógicas aos conteúdos, a fim de buscar efetiva aprendizagem. Na prática, quais abordagens de ensino mais se adaptam a cada conteúdo, a fim de oportunizar melhores padrões de ensino. Justapõe o viés pedagógico e o didático no processo de aprender, entrelaçados à atuação docente. Mishra e Koehler (2006, p. 1027) dizem que o PCK “envolve o conhecimento de estratégias de ensino que incorporam representações conceituais adequadas para enfrentar as dificuldades e equívocos do aluno e promover a compreensão significativa” (*apud* Cibotto e Oliveira, 2017, p. 16).

**(5) *Technological Content Knowledge (TCK)* - Conhecimento Tecnológico do Conteúdo:** refere-se ao reconhecer os aparatos tecnológicos mais convenientes para apresentar um determinado conteúdo. Trata-se de delimitar como tecnologia e conteúdo estão reciprocamente associados, podendo influenciar ou limitar um ao outro. De fato, o professor deve saber escolher as tecnologias ao seu dispor, e mais apropriadas para expor um conteúdo, e compreender o grau de assimilação do aluno com essa combinação.

**(6) *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)* - Conhecimento Pedagógico Tecnológico:** propõe identificar a maneira mais adequada para empregar determinada tecnologia em situação específica de ensino e aprendizagem, de forma criativa e verdadeira, diante da realidade discente. Conecta a capacidade de uso meticoloso dos recursos tecnológicos ao contexto pedagógico. Para isso acontecer, os potenciais proveitos e limitações das tecnologias devem ser levantados de forma antecipada à ação de ensino e aprendizagem. Por exemplo, uma situação em que determinada tarefa deva ser realizada em grupo pelos alunos, fora da sala de aula, o professor pode sugerir o uso de uma plataforma de videoconferência.

**(7) *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* - Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo:** é o conhecimento indispensável ao docente para utilizar tecnologia e promover ensino de qualidade. Para Mishra e Koehler (2006, p.1029), “Ensino de qualidade requer o

desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das relações complexas entre tecnologia, conteúdo e pedagogia e usar esse entendimento para desenvolver apropriadamente estratégias específicas para cada contexto e representações” (*apud* Cibotto e Oliveira, 2017, p. 19). O TPACK visa integrar educação e tecnologia, ultrapassando os limites individuais dos conceitos de conteúdo, pedagogia e tecnologia, já que cada um interfere diretamente no outro. Assim, o TPACK configura o emprego de tecnologias para apoiar estratégias pedagógicas próprias para ensinar o conteúdo de forma conectada às necessidades e preferências do discente. Isso requer do docente versatilidade e fluência acerca do conteúdo a ser transmitido, dos procedimentos pedagógicos a serem praticados e da tecnologia a ser utilizada no contexto de atuação necessário. Harris *et al.* (2009, p.401- 402, *apud* Cibotto e Oliveira, 2017, p. 20) escrevem que:

É importante que os professores compreendam a forma complexa em que todos esses três domínios – e os contextos em que são continuamente formados – coexistam, coconstrajam e cocriam um ao outro. Cada situação de ensino em que os professores se encontram é única, é o resultado de um entrelaçamento desses fatores interdependentes. (HARRIS *et al.*, 2009, p.401- 402, *apud* CIBOTTO e OLIVEIRA, 2017, p. 20)

Os autores ainda completam que:

[...] não há uma solução tecnológica única que funcionará igualmente bem para cada professor, cada curso ou cada abordagem pedagógica. Em vez disso, o sucesso de uma solução está na capacidade de um professor navegar de forma flexível por espaços delimitados pelo conteúdo, pedagogia e tecnologia e as complexas interações entre esses elementos. Ignorando a complexidade inerente a cada componente [...] pode levar a soluções simplistas ou falhas. (HARRIS *et al.*, 2009, p.401- 402, *apud* CIBOTTO e OLIVEIRA, 2017, p. 20)

Tendo como base a integração dos elementos-chave “pedagogia, tecnologia e conteúdo”, o TPACK discute a relevância de especificar características de ensino e aprendizagem com qualidade e eficácia nos resultados. Para isso acontecer, um conjunto de conhecimentos deve ser bem praticado a fim de permitir o uso de tecnologias digitais que atendam às demandas discentes. Assim, essa relação tríplice de conhecimentos emerge como tessitura para as ações docentes.

Em síntese, o reconhecimento das melhores práticas em pedagogia, tecnologia e conteúdo dependem notadamente da formação docente, a inicial e a continuada, e das suas experiências de vida, positivas ou não. Esse emaranhado de conhecimentos percorre o imaginário docente e direcionam suas escolhas.

No próximo capítulo, concluindo a revisão teórica idealizada como suporte para elaboração deste trabalho, apresentam-se características do ensino de Matemática no Ensino Fundamental.

## **Capítulo 4 – O ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

Seguidamente levantam-se apelos para a necessidade da formação holística das pessoas para lhes garantir uma vida harmônica na sociedade da informação que ora se apresenta. No que se refere ao professor atuante na Educação Fundamental, saberes e competências compõem um conjunto de pré-requisitos primordiais para a sua formação e assim proporcionar ensino qualificado. Tais saberes devem mobilizar em rede outros saberes para subsidiar os construtos referentes à autonomia, cidadania e promoção de igualdade social. Nesse contexto, inclui-se o ensino e a aprendizagem da Matemática. A partir dessas colocações, este capítulo pretende debater acerca dos atributos requeridos para oportunizar o ensino de Matemática no Brasil, em especial do 1º ao 5º ano, e detalhados a seguir.

### **4.1 Educação Matemática no Brasil: um breve relato**

A história da Educação Matemática confunde-se com a história da Matemática. Em retrospectiva, dentre os vários eventos voltados para a educação Matemática, cabe relembrar alguns. As décadas de 70 e 80, por exemplo, são caracterizadas como o período da Matemática moderna no Brasil, resultado do Movimento Internacional da Matemática Moderna. O ápice desse movimento foi a criação do livro didático para o ensino dessa área do conhecimento. Outros fatos marcantes foram a criação de grupos de pesquisa, a saber: (a) O Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), criado em São Paulo em 1965, (b) Grupo de Estudos Sobre Educação, Metodologia da Pesquisa e Ação (GEEMPA), em Porto Alegre, em 1970, e (c) A criação do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM), no Rio de Janeiro, em 1976.

Na sequência, os primeiros programas de pós-graduação com linhas de pesquisa em Educação Matemática começam a surgir na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Pontifícia

Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Com o objetivo de reunir os profissionais da área de Educação Matemática e de áreas afins, cria-se a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 27 de janeiro de 1988. A SBEM congrega professores pesquisadores e estudantes de pós-graduação que atuam em diferentes segmentos da Educação Básica e do Ensino Superior.

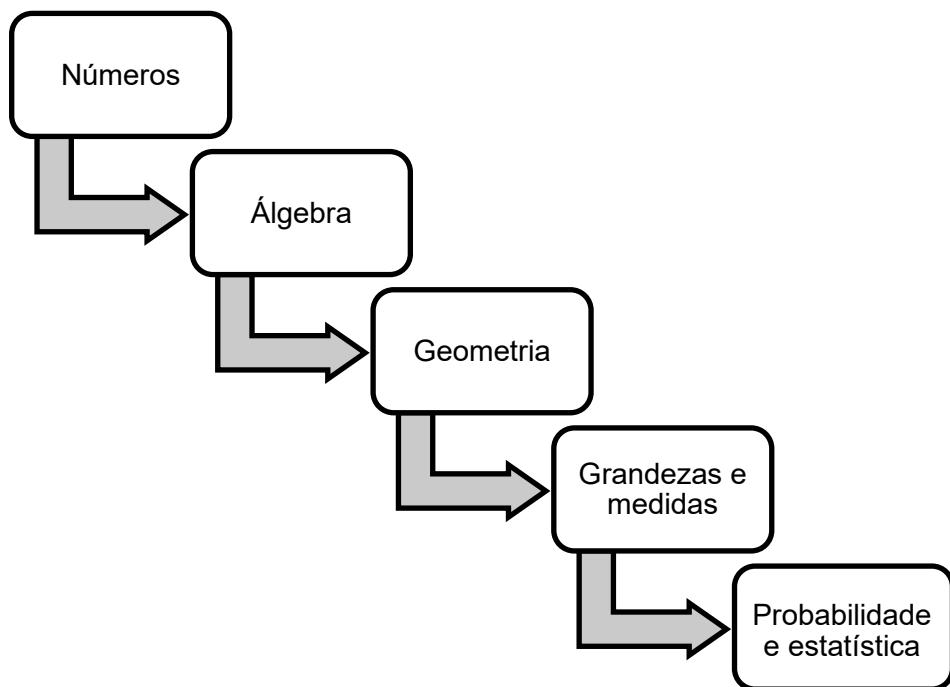
Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, define-se a necessidade de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). De lá para cá, leis complementares e vários outros expedientes são emitidos, culminando com a primeira versão da BNCC em 16 de setembro de 2015 para o Ensino Fundamental e Médio. Nesse documento, os dois principais propósitos detêm-se em readequar os parâmetros da formação docente e da apresentação do material didático. Duas versões depois, em 2018, a BNCC aponta em direção ao fortalecimento da criticidade dos discentes, mencionando as aprendizagens essenciais a serem potencializadas, em acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE) proposto em 2014 (BRASIL, 2018).

Segundo a BNCC, o Ensino Fundamental, no que diz respeito às competências e saberes matemáticos necessários para a formação crítica do sujeito, deve se comprometer com

(...) o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas Matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL 2018 p. 264).

Os blocos de conhecimentos matemáticos constantes na BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental, foco desta tese, estão agrupados em cinco unidades temáticas, como especificado na Figura 4.

**Figura 4: Unidades Temáticas de Matemática da BNCC**



Fonte: (BRASIL 2018) - Adaptado pelo autor (2021)

Essas unidades estão correlacionadas entre si. Na unidade dos números, trata-se das quatro operações aritméticas, tendo como pano de fundo os pressupostos descritos pelo pesquisador francês Gérard Vergnaud na sua obra intitulada: *A criança, a Matemática e a realidade* (2014). O ensino das quatro operações aritméticas deve proporcionar ao estudante um aprendizado que lhe faça sentido, em correlação com as familiaridades e vivências fora do ambiente escolar. É o convencimento sobre o uso e aplicação da Matemática no cotidiano, a partir da motivação para a compreensão e interpretação de números e operações aritméticas. Por exemplo, para Vergnaud (2014, p.167) “o sistema de numeração é um suporte da conceitualização, e seria uma falta de bom senso falar dos grandes números (...) sem o amparo da representação escrita”. O autor reforça que “a escrita do número é quase imediatamente associada ao próprio número, de tal forma que, com frequência, um é confundido com o outro”.

Na unidade de Álgebra busca-se desenvolver o pensamento algébrico em complemento ao reconhecimento das operações numéricas. Estimula-se a

percepção de padrões e regularidades das propriedades das operações. Em Geometria, a ênfase está nas aplicações e relações da geometria com o espaço ocupado pelos alunos, fazendo com que eles identifiquem movimentações de pessoas e objetos em termos de espaço e forma. Em Grandezas e Medidas, o foco é nas medidas essenciais (comprimento, massa, capacidade, área, temperatura e volume) para a compreensão e uso no contexto social. Na unidade Probabilidade e Estatística, o propósito de aprendizagem está na pesquisa por meio de coleta, organização e apresentação dos dados em tabelas, gráficos e quadros, mais voltados para a sua interpretação do que para cálculos a realizar (BRASIL, 2018).

Em sua aplicação plena, as competências da BNCC buscam dialogar com as habilidades requeridas em cada componente curricular. São capacidades que precisam ser desenvolvidas ao longo de todo o Ensino Fundamental, principalmente as de autoconhecimento, autocuidado, colaboração e reconhecimento de emoções, dentre outras. Todas elas são muito estimuladas nas práticas pedagógicas levadas para a sala de aula, nas relações entre professor e aluno, entre a direção da escola e os estudantes, nos diversos vínculos estabelecidos (BRASIL, 2018).

À vista disso, o desenvolvimento dessas capacidades quer criar oportunidades para que os estudantes exerçam interação social continuamente, sejam desafiados e provocados, a fim de que o ambiente escolar não seja visto como um local de mera apresentação de conteúdo. E, por consequência, possam ir fortalecendo muitas outras capacidades ao longo do processo de aprendizagem (BRASIL, 2018). Essas orientações estão coadunadas à proposta da UNESCO (2016, p.11), em que a Educação Matemática necessária deve “ser conduzida por uma visão da Matemática como uma ciência viva, em conexão com o mundo real, aberta a relações com outras disciplinas, de modo que tal abertura não se limite apenas a disciplinas científicas”.

Quanto à realidade do ensino de Matemática no Ensino Fundamental, os resultados mostram alunos com baixo desempenho. A última avaliação realizada pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) e detalhada no Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) é de 2019 (bienal), com amostras de alunos do 2º ano. Em uma escala dimensionada em 8 níveis (1 a 8), nos quais cada um deles busca reconhecer o que o estudante é capaz

de fazer relativamente às unidades temáticas da Figura 4, metade dos alunos teve desempenho entre os níveis 1 e 4, sendo que 2,82% dessa proporção ficou abaixo do nível 1.

Em análise mais detalhada dos resultados, os agravantes aparecem nas diferenças de performance entre alunos de áreas urbanas e rurais, de capitais e interior, de estados da Federação e de escolas públicas e privadas. Por exemplo, 59,79% dos estudantes de áreas rurais tiveram desempenho abaixo do nível 5. Nas áreas urbanas, obteve-se 49,25%, 10% de pontos percentuais a menos.

De forma combinada a outros instrumentos de monitoramento, os testes do Saeb foram criados em 1990 para dar suporte à elaboração e acompanhamento de políticas públicas na área da educação. Nesse período, diversos estudiosos vêm questionando, entre outras, a falta de investimentos nessa área como explicação para o fraco desempenho no decorrer do tempo. Em 2011, Nóvoa (2011, p. 15) reforça a necessidade de criar e fortalecer Políticas Públicas sólidas e norteadoras para a formação docente, ao

(...) assegurar a aprendizagem docente e o desenvolvimento profissional dos professores: articulação da formação inicial, indução e formação em serviço numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida; atenção aos primeiros anos de exercício profissional e à inserção dos jovens professores nas escolas; valorização do professor reflexivo e de uma formação de professores baseada na investigação; importância das culturas colaborativas, do trabalho em equipe, do acompanhamento, da supervisão e da avaliação dos professores; etc.(NÓVOA 2011, p. 15)

Mais especificamente sobre o ensino e aprendizagem de Matemática no Brasil, em 2012, Lima e Carvalho levantam a discussão sobre a necessidade de

“(...) discutir (...) e refletir sobre o ensino de Matemática se faz relevante porque os resultados das avaliações nacionais (...) acerca da qualidade do ensino básico no Brasil têm dado destaque aos baixos índices obtidos referentes à aprendizagem da Matemática”. (LIMA; CARVALHO 2012, p.89)

Em suma, um debate comprometido sobre os meios para oportunizar educação de qualidade, que possibilite análise, interpretação e aplicação pelo discente, precisa ser continuamente realizado. As políticas educacionais até então praticadas precisam ser revistas, a fim de que não somente os resultados sejam melhorados, mas também os alunos assimilem a educação formal como algo importante, necessário e, também, obrigatório.

## 4.2 Ensinar e aprender Matemática: significados e conexões

Os estudantes chegam à escola com as experiências vivenciadas no ambiente familiar. Cabe à escola ampliar os saberes já conquistados, a fim de oportunizar reflexão e construção da sua cidadania. Para Nóvoa (2011, p.49), “educar é fazer com que o aluno transcenda as fronteiras que lhe foram impostas como destino pelo nascimento, pela família ou pela sociedade”. Castro (2015, p.39) complementa que é através do pertencimento que os alunos podem legitimar suas identidades em seus diferentes contextos de convivência, sobretudo, na escola”.

O educar concretiza-se pela aprendizagem na sala de aula, enquanto construção social e representativa. Ainda no ambiente escolar, Franco defende a importância das teorias educacionais para o direcionamento da aprendizagem. Para concretizá-la, conjuga a necessidade do diálogo interpretativo das ações pedagógicas às práticas realizadas em sala de aula. Ele assim explica:

As teorias e ideias pedagógicas são importantes para a prática: criam referências, possibilidades e, acima de tudo, critérios para sua compreensão e interpretação. Mas as teorias não funcionam sozinhas; é preciso o diálogo e o confronto com a prática. (FRANCO, 2015, p. 216)

Para o autor, “é preciso oferecer modos de pensar e sentir, formas de criar e adaptar, perspectivas para saber lidar com processos que se organizam e se desconstroem a cada momento” (FRANCO, 2015, p. 217). Corroborando com esse pensamento, Mariotti (2010, p.10) considera que “precisamos, portanto, de um modo de pensar que leve as pessoas a ampliar sua compreensão de mundo e as faça entender que as teorias geram práticas e estas, por sua vez, realimentam as teorias. Sem teorias não há práticas e vice-versa”. Nóvoa (2011) conclui que:

O conhecimento profissional docente é difícil de apreender, tem uma dimensão teórica, mas não é só teórico, tem uma dimensão prática, mas não é só prático, tem uma dimensão experencial, mas não é apenas produto da experiência. É um conjunto de saberes, de disposições e de atitudes mais a sua mobilização em ação. (NÓVOA 2011, p.75)

No que se refere à dialogicidade necessária para proporcionar a aprendizagem, os docentes manifestam concepções e percepções alinhadas ao fazer pedagógico que, propagadas aos alunos, caracterizam a aprendizagem dialógica em sete

princípios contextuais, direcionais e educacionais, a saber:

(1) O diálogo igualitário. Não se estabelece nenhuma relação autoritária ou hierárquica em que o professor ou a professora determinam o que é necessário aprender e estabelecem tanto os conteúdos como os ritmos da aprendizagem. (2) A inteligência cultural. Observa a pluralidade de dimensões da interação humana. Engloba a inteligência acadêmica e prática e as demais capacidades de linguagem e ação dos seres humanos que tornam possível chegar a acordos nos diferentes âmbitos sociais. (3) A transformação. A aprendizagem dialógica transforma as relações entre as pessoas e seu meio. A modernidade dialógica defende a possibilidade e a conveniência das transformações igualitárias que sejam resultado do diálogo. (4) A dimensão instrumental. A aprendizagem dialógica abrange todos os aspectos que se combine aprender. (...) inclui a parte instrumental, que se vê intensificada e aprofundada pela crítica à colonização tecnológica da aprendizagem. (5) A criação de sentido. É preciso potencializar uma aprendizagem que possibilite uma interação entre as pessoas dirigidas por elas mesmas, criando, assim, sentido para cada um de nós. (6) A solidariedade. É a única base em que se pode fundamentar uma aprendizagem igualitária e dialógica. (7) A igualdade de diferenças. É contrária à adaptação à diversidade que relega a igualdade e que regeu algumas reformas educativas. (FLECHA; TORTAJADA, 2000, p.31 - 32)

No que diz respeito ao ensino e aprendizagem de Matemática, conexões entre teoria e prática e sua apresentação dialógica no ambiente escolar, a BNCC esclarece que:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos -contagem, medição de objetos, grandezas - e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esse sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. (BRASIL, 2018, p.263)

Para Flecha e Tortajada (2000, p.31), o ensino da Matemática precisa se referenciar na premissa de que “a educação na sociedade da informação deve se basear na utilização de habilidades comunicativas, de tal modo que nos permita participar mais ativamente e de forma mais crítica e reflexiva na sociedade”. Para a UNESCO (2016), o conhecimento matemático nos anos iniciais deve incentivar o aluno a gerar argumentos em conexão com o mundo real, em que ele vivencie experiências quantificáveis e reflita sobre a diversidade da sua vida, desenvolvendo linguagens de reconhecimento específicas. Por isso, “reconhecer as diferenças é

aceitar e respeitar as singularidades culturais e procurar preservá-las na constituição pedagógica dos sujeitos” (SUBIRATS 2000, p.191). Para Oliveira Filho (2016, p, 57) “é preciso que os sujeitos envolvidos reconheçam o processo de ensino e aprendizagem matemático como algo prático e reflexivo. Somente assim eles ultrapassarão a barreira do aprendizado matemático como algo mecanicista e dissociado das práticas cotidianas”.

D'Amore (2007, p.267) diz que é necessário considerar dois aspectos quanto à resolução de problemas matemáticos, a saber:

(1) a independência dos graus de complexidade próprios de cada uma das duas tarefas (Matemática e cognitiva); (2) a execução da maior parte das tarefas Matemáticas, mesmo das mais simples, precisa de um desenvolvimento do funcionamento cognitivo no sentido do que chamamos diferenciação funcional dos registros de representação. (D'AMORE 2007, p.267)

Pela sua natureza diversa, as formas de ensinar Matemática não são limitadas à sala de aula. Mostram-se cíclicas e são transformadas e (re)formuladas a partir das vivências sociais. Nessa direção Flecha e Tortajada, (2000)

Os processos educativos têm um caráter contínuo e permanente e não se esgotam no âmbito escolar, temos de reconhecer que as aprendizagens (...) não se reduzem às oferecidas na escola. Portanto, o ambiente familiar e social das pessoas tem uma importância especial para facilitar e possibilitar a formação. (TORTAJADA 2000, p.34)

Com a rapidez ao acessar e utilizar informações e tecnologias, o mundo está cada vez dinâmico e, por consequência, abrindo mais espaço para a compreensão do conhecimento matemático e utilização na vida diária. O grande provocativo que se apresenta à escola e aos professores é “construir um currículo de Matemática que transcendia o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, (...) nas séries iniciais, nas quais está a base da alfabetização Matemática” (NACARATO *et al.*, 2014, p. 32). Esse ensino necessita de ser convidativo, partícipe e dinâmico. Ou seja, pautado pela interação social e pela comunicação como meios de elaboração do conhecimento matemático (GUERRERO *et al.*, 2016).\_Para isso acontecer, requer-se do docente uma postura cada vez mais proativa. Por meio da transposição didática, o “ensinar requer a construção de uma percepção particular e específica do objeto de ensino” (MOREIRA; DAVID, 2003, p.61). Para Viana *et al.*, 2012, p.132, “É preciso que aconteçam quebras de paradigmas e mudanças na maneira de ensinar e aprender. É tempo de aprender de novo, constantemente,

atentos ao futuro. A aprendizagem agora é diversa, e o saber adquirido nunca é o suficiente”.

#### **4.3 Formação do professor que ensina Matemática: objetivos, desafios e continuidade**

A função do professor é intermediar a educação formal do discente. É parte inerente do seu trabalho “(...) refletir, selecionar, organizar, planejar, mediar e monitorar o conjunto das práticas e interações, garantindo a pluralidade de situações que promovam o desenvolvimento pleno das crianças” (BRASIL, 2018, p.37). A Identidade profissional que constitui no decorrer da sua vida é “produto de sucessivas socializações” (DUBAR, 1997, p.13) e contribui para realizar o seu trabalho. Essa identidade é nutrida pelo seu imaginário. Por meio dele, o docente consegue reinventar as suas práticas pedagógicas e trabalhar modelos inovadores para aprendizagem dos estudantes. Isso demonstra a capacidade de ressignificar a sua identidade profissional e despertar a novas realidades atreladas ao seu fazer pedagógico.

No universo de trabalho docente, a escola surge como um espaço de contradições e conflitos, no qual o docente atua em um campo complexo de ideias. Nóvoa (2011, p.77) considera que “É da dúvida que nasce o melhor de cada um de nós. Partilhamos, pois, as nossas dúvidas, as nossas hesitações, as nossas dificuldades. É o diálogo com os outros que nos faz pessoas. É o diálogo com os colegas que nos faz professores”. Perez Gómez (2007) explicita que

A sala de aula um cenário psicossocial vivo e mutante, pela interação simultânea de múltiplos fatores e condições. (...) enfrenta problemas de natureza prioritariamente visível, que não podem ser resolvidos mediante a aplicação de uma regra técnica ou procedimento. Os problemas práticos da aula, referindo-se a situações individuais de aprendizagem ou a formas e processos de comportamento de grupos reduzidos ou da aula em seu conjunto, exigem tratamento específico, pois, em boa medida, são problemas singulares, fortemente condicionados pelas características situacionais do contexto e pela própria história da aula como grupo social. (PEREZ GÓMEZ 2007, p.365)

Para superar os dilemas surgidos, Gatti *et al.* (2019) apontam cinco caminhos para análise, reflexão e seguimento, a saber:

(1) Pensar a formação dos alunos/estudantes compreendendo contextos específicos e diversidades, considerando aspectos do desenvolvimento cognitivo, social e emocional desses alunos/estudantes e os conteúdos a serem ensinados; (2) Integrar formação teórica com práticas sociais e educacionais – criar mediações autorais, de forma consciente e clara; (3) Integrar fundamentos da educação e dos processos de aprendizagem às metodologias e práticas educacionais, de modo consciente dominando os conhecimentos de sua profissão; (4) Utilizar formas de comunicação didática levando em conta os novos meios tecnológicos presentes na vida social; (5) Valorizar o compartilhamento e o trabalho coletivo. (GATTI *et al.* 2019, p. 41)

Já Rigal (2000) enumera três posturas recomendáveis para atuação profissional e que direcionam a atenção do professor para cumprir seus objetivos junto aos discentes, quais sejam:

(1) Preocupação ética. Refletir sobre a classe de pessoa que se quer chegar a ser e a sociedade em que se quer viver, bem como a classe de vida que se quer que ocorra nela. (2) Preocupação política. Relacionar permanentemente a questão da educação com a questão da construção, apropriação, legitimação e distribuição do poder na sociedade, bem como a construção de estruturas de poder que estabelecem relações de dominação e de subalternidade. (3) Preocupação epistemológica. Elaborar um pensamento de ruptura e superação do dado, coerente com a busca ética de gerar pensamento crítico que situe o conhecimento como momento dialético das práxis. (RIGAL 2000, p.172)

Desde cedo a criança está mergulhada no mundo matemático, sempre presente nas suas relações cotidianas. Daí surge a necessidade de identificar algumas delas para propor as analogias necessárias para a resolução de situações problemas. Nesse sentido, Sá (2014, p.18) levanta “a necessidade de uma prática pedagógica articulada às exigências de aprendizagem do discente e, também, à sua realidade social”. Partindo desses pressupostos, a aprendizagem do discente está condicionada à adequada formação docente, a qual, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 14):

Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades. (BRASIL, 2018, p. 14)

Feldmann (2009, p.77) particulariza que:

O processo de formação de professores caminha junto com a produção; da escola em construção por meio de ações coletivas, desde a gestão, as

práticas curriculares e as condições concretas de trabalho vivenciadas. Entendemos que a tomar a escola como objeto de estudo atualmente é necessário compreender a sua multidimensionalidade e complexidade, abordando-a como comunidade educativa, não apenas como organização, mas sim como instituição e se faz na tensão dialética entre seus condicionantes endógenos e exógenos, cumprimento de seu significado social circunscrito na preparação e socialização do conhecimento das gerações. (FELDMANN 2009, p.77)

A formação do professor tem como objetivo estimular o desenvolvimento pessoal e profissional. É necessária para a construção do ideário inerente à profissão, o que perpassa a troca de experiências e vivências ao longo da sua existência. E, nesse contexto, a mudança do paradigma é necessária para o professor responder às demandas sociais requeridas constantemente.

Pérez-Gómez (2007) apresenta três perspectivas ideológicas sobre a função e a formação docente a seguir:

(1) A perspectiva tradicional que concebe o ensino como uma atividade artesanal, e o professor/a, como um artesão. (2) A perspectiva técnica que concebe o ensino como uma ciência aplicada, e o docente, como um técnico. (3) A perspectiva radical que concebe o ensino como uma atividade crítica e o docente, como um profissional autônomo que investiga refletindo sobre sua prática (PÉREZ-GÓMEZ 2007, p. 353).

Para concretizar a aprendizagem nos tempos atuais, por exemplo, o professor, enquanto agente de transformação, precisa refletir para mudar sua postura e atitudes sobre os processos de ensinar e aprender por meio das tecnologias, adaptando-se às novas tendências e necessidades. NÓVOA (2011) explica que a reflexão não é um ato isolado no trabalho docente. O que melhor a caracteriza é o pensar com os outros, tendo o diálogo como lugar decisivo de aprendizagem. Ainda para o autor, o ato de refletir sobre a ação pedagógica auxilia o professor a construir um diagnóstico profícuo referente ao processo de ensino e aprendizagem que realiza. A partir desse diagnóstico, o docente é capaz de realizar a intervenção necessária e configurar a aula mais próxima à realidade do aluno. A reflexão emerge da interpretação da situação elaborada pelo professor. Já a intervenção permite ao docente lançar um olhar prático sobre a situação identificada e sistematizar ações que venham a sanar as supostas dificuldades detectadas no ato de ensinar e aprender.

Zeichner, (1993, p. 18) agrega que “a ação reflexiva é um processo que implica mais do que a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas. A reflexão implica intuição, emoção e paixão; não é, portanto, nenhum conjunto de técnicas que possa ser empacotado e ensinado aos professores, como alguns tentaram fazer”.

Assim, ser professor reflexivo é ser, antes de tudo, um pesquisador, que averigua as conexões entre aquilo que os alunos aprendem na escola e as aplicações desse conhecimento nos seus cotidianos. O professor reflexivo pesquisa e avalia constantemente sobre sua prática pedagógica de sala de aula. E isso é realizado de forma contínua, enquanto ensinam as matérias, e não somente após. Gatti *et al.* (2019, p.41) assim associam a atividade e a formação docente da seguinte forma:

O exercício da docência é um trabalho complexo, realizado com e sobre pessoas, com suas finalidades, intencionalidades, formas de engajamento, prescrições, programas. É uma ação baseada em vínculos, e a formação para este trabalho também é complexa. A compreensão desta complexidade é problema uma vez que na representação do que se chama de academia – os envolvidos com a educação superior e com a formação de professores – há uma imagem simplista sobre essa formação (GATTI *et al.* 2019, p.41)

Na prática há dois tipos de formação docente com especificidades de propósitos. A formação inicial é abrangente e está envolta em contradições e incertezas quanto ao direcionamento dos conhecimentos necessários para auxiliar o professor, seja ele um polivalente ou especialista. Esse tipo de qualificação é a introdução ao exercício profissional. A formação continuada está focada em um contexto mais real, no qual atua o professor, já considerando as experiências profissionais vivenciadas. “A experiência docente na escola é um espaço de produção de saberes” (MOREIRA; DAVID, 2003, p.59). Para Nóvoa (2011, p.25), “O trabalho de formação deve estar próximo da realidade escolar e dos problemas sentidos pelos professores. Borges (2012) aborda a relevância das três dimensões articuladoras de um curso de formação continuada: (1) quanto ao objetivo teórico e à riqueza cultural que define singularidade da docência e que é abastecido pela epistemologia que sustenta o processo educativo, o que corrobora com a construção e a imersão da identidade prática do professor; (2) ser inerente à construção cultural do repertórios de conhecimentos e de produção do sujeito em

encadeamento histórico definido; (3) diz respeito à prática investigativa por meio da reflexão sobre a própria prática docente e transcender para esferas educacionais mais amplas.

Vivemos em uma sociedade cada vez mais conectada, com transformações a um ritmo acelerado e que não respeitam fronteiras, domínios e classes sociais. É necessário reconhecer esse novo contexto e reposicionar o papel da escola diante das reivindicações sociais. Torna-se imperativo que a escola esteja interligada com os novos saberes e fazeres oriundos dos diálogos e interações entre as pessoas. À vista disso, é imprescindível pensar em uma formação docente que integre e articule diferentes conhecimentos, ao mesmo tempo em que admita as singularidades dos sujeitos (OLIVEIRA FILHO; SANTOS, 2018).

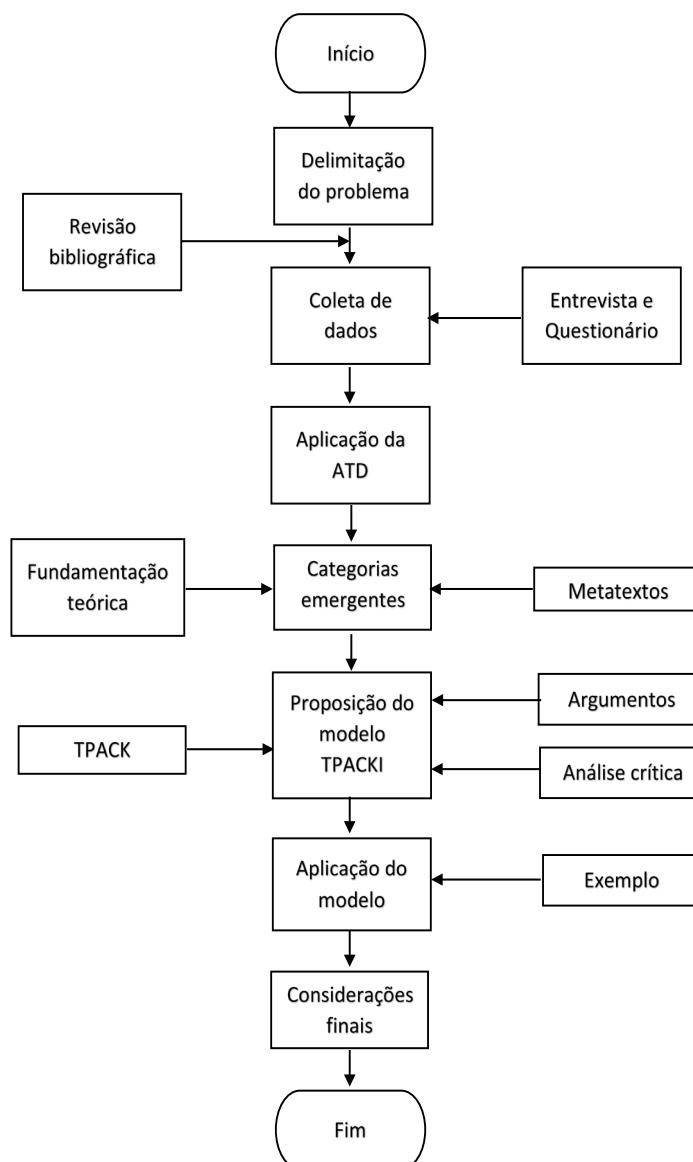
Com o uso intensivo de tecnologias nas escolas, e das redes de interações que delas surgem, mudam-se as formas de ensinar e aprender. A qualificação docente deve acompanhar tais movimentos, integrar e articular os conhecimentos que surgem ao uso dos novos aparatos e às inter-relações com a singularidade dos estudantes. Nesse novo contexto, ensinar e aprender Matemática por meio de tecnologias é primordial para a construção da identidade docente e discente. A Matemática é uma vasta área do conhecimento, sendo um campo do saber indispensável para a sobrevivência na sociedade pós-moderna. Por essa razão, o ensino da Matemática precisa estar atrelado à vida de docentes e discentes para auxiliá-los a compreender a vida. As informações disponíveis precisam ser analisadas, processadas, assimiladas e disseminadas, para serem veiculadas e transformadas em conhecimento.

No capítulo a seguir, apresenta-se a metodologia de pesquisa realizada nesta tese, com os seguintes tópicos: caracterização da pesquisa, contextualização e os sujeitos da pesquisa, professores pedagogos, instrumento de coleta dos dados e subsequente análise dos dados.

## Capítulo 5 – Metodologia da Pesquisa

Neste capítulo, apresentam-se: (i) a abordagem da pesquisa, (ii) os sujeitos participantes, (iii) a descrição dos instrumentos de coleta de dados utilizados, e (iv) a análise inicial dos dados apurados. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com o propósito de levantar os principais aspectos relacionados à percepção docente sobre ensinar Matemática para o Ensino Fundamental. Para isso, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2011), conforme detalhamento a seguir. O percurso metodológico cumprido mostra-se na Figura 5.

**Figura 5: Percurso Metodológico da Pesquisa**



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

## 5.1 Caracterização da pesquisa

Quanto aos objetivos, a pesquisa tem caráter exploratório, pois se propõe a estabelecer maior familiaridade com a questão problema definida no Capítulo 1 e torná-la mais explícita para o pesquisador. Ainda, pode auxiliá-lo a levantar hipóteses a serem testadas (MINAYO, 2007). Na prática, buscou-se averiguar questões relativas à percepção e ao imaginário do pedagogo que ensina Matemática com o auxílio de tecnologia.

Quanto à sua natureza, o trabalho está definido como pesquisa aplicada, já que pretende originar conhecimentos para aplicação prática, obtendo respostas para questões de pesquisa específicas (GONZÁLEZ, 2017).

Quantos aos procedimentos, trata-se de um estudo de caso, já que se propõe a estudar uma unidade social, buscando conhecê-la mais profundamente com o intuito de averiguar como determinada situação de interesse acontece. O pesquisador não intervém sobre o objeto de estudo, porém pretende revelá-lo tal como percebido. Nesse sentido, um estudo de caso deseja compreender a questão de pesquisa sob a perspectiva dos participantes mostrada e interpretada pelo pesquisador (CRESWELL, 2010). Para Ludke e André (2014, p. 13), “o pesquisador deve atentar para o maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado”.

A pesquisa tem enfoque qualitativo quanto à sua abordagem. Para Minayo (2007), as pesquisas qualitativas buscam identificar o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes dos sujeitos estudados. Em complemento, Creswell (2010) diz que, por meio dessas pesquisas, pretende-se obter dados em ambiente natural no qual seus participantes experimentam a questão ou problema sob investigação. Para o autor, esse tipo de pesquisa se caracteriza por ser um modo de investigação em que pesquisadores interpretam o que veem, ouvem e compreendem a partir das origens, histórias e entendimentos dos objetos e sujeitos em análise. Trata-se de lançar mão de alguns artifícios motivadores para conquistar fidelidade e espontaneidade dos sujeitos consultados

e assim ouvir/ler o relato de suas opiniões e experiências de vida. Nesse último aspecto, Garnica (2003, p. 18) explica que

Ao trabalhar com a História de Vida, o pesquisador interessa-se pelo que o depoente, previamente selecionado, conta de sua vida como uma totalidade: o depoente narra-se. Infância, adolescência, juventude, velhice, hábitos, vida profissional e pessoal compõem uma trama na qual se desfiam percepções e reconstruções do espaço e do tempo vividos. (GARNICA 2003, p. 18)

Corroborando com essa ideia, Portelli (2016, p. 12) explica que história oral “é uma arte de escuta, uma arte baseada em um conjunto de relações: (1) a relação entre entrevistados e entrevistadores (diálogo); (2) a relação entre o tempo em que o diálogo acontece e o tempo histórico discutido na entrevista (memória)”.

As experiências de vida estão atreladas à historicidade e à subjetividade de cada sujeito. Esse material concede ao pesquisador nuances para a constituição das experiências pessoais do pesquisado como meio de (...) “registrar memórias, relatos de experiências vividas e, a partir delas, intencionalmente construir fontes históricas, registrando experiências vividas” (GARNICA; SOUZA, 2012, p. 96).

Neste trabalho, o caráter qualitativo manifesta-se por meio da investigação e conhecimento das principais ideias relacionadas à percepção e formação do imaginário do professor/a de Matemática do ensino fundamental e que venham a contribuir para definir o modelo teórico a ser proposto. Por meio desse estudo, o pesquisador procura entender como cada um dos professores entrevistados se tornaram docentes dos anos iniciais do ensino fundamental e como vem exercendo suas atividades profissionais. Nesse sentido, os relatos dos interlocutores são o alicerce do trabalho, obtidos por meio de questionários e entrevistas detalhados na sequência.

## **5.2 Contextualização e sujeitos da pesquisa**

A pesquisa foi realizada no âmbito do estado do Maranhão. O Maranhão está localizado na região nordeste do Brasil, estado com influência das colonizações francesa e portuguesa, sendo que os vestígios da colonização europeia são ainda bastante visíveis em São Luís, a sua capital.

O estado está composto por cinco mesorregiões, a leste, norte, oeste sul e centro maranhense. Essa nomenclatura agrupa os 217 municípios do estado por similaridade econômica e social.

Em termo educacionais, dentro das mesorregiões existem as Unidades Regionais de Educação (URE), cujos objetivos principais buscam descentralizar e facilitar a gestão administrativa, a fim de veicular ações específicas de atuação.

A cidade de Caxias, onde este trabalho de pesquisa foi aplicado, está integrada à Mesorregião do Leste Maranhense. A cidade é a sede da URE que engloba também os municípios de Coelho Neto, Afonso Cunha e Duque Bacelar.

A cidade é considerada a princesinha do Meio-Norte, região de transição entre a Amazônia e o Sertão Nordestino, localizando-se a 70 km de Teresina (PI) e a 371 km da capital do estado, São Luiz. Caxias tem extensão territorial de 5.196.771 km<sup>2</sup> e situa-se às margens do rio Itapecuru. A sua população está estimada em 160.291 habitantes (IBGE, 2014). É a quinta cidade mais populosa do estado.

A cidade desonta no estado como polo de desenvolvimento cultural e acadêmico. Caxias foi o cenário da Guerra da Balaiada (1838 - 1841). Tratou-se de uma revolta popular promovida pelos líderes Raimundo Gomes (vaqueiro), Manoel dos Anjos Ferreira (artesão) e Cosme Bento de Chagas (ex-escravo) em que as classes populares se voltaram contra os desmandos e atos ditoriais dos conservadores e imperialistas dominantes no estado.

A cidade ainda tem destaque nacional e internacional com seus filhos ilustres, os poetas Antônio Gonçalves Dias, um dos precursores do romantismo no Brasil, e Henrique Maximiano Coelho Neto, cronista e romancista, fundador da cadeira número 2 na Academia Brasileira de Letras.

Em termos acadêmicos, a estrutura educacional do município é bastante diversificada. A rede municipal de educação tem sessenta e nove estabelecimentos de ensino na zona urbana e cento e setenta e seis escolas na área rural. Já a rede estadual conta com doze centros de ensino fundamental. Na rede particular de ensino, são cinco escolas particulares atendendo conjuntamente à educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. E duas escolas voltadas especificamente para a educação infantil e o ensino fundamental.

O município dispõe de um polo do Instituto Federal de Educação do Maranhão (IFMA), direcionado para oportunizar cursos técnicos e de ensino médio profissionalizante, e uma extensão da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Há duas faculdades particulares, a Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA) e a Faculdade Vale do Itapecuru (FAI) mais o Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC).

Os sujeitos da pesquisa são oito professores/as pedagogas que atuam no Ensino Fundamental e que ensinam matemática. Todos os participantes têm Licenciatura Plena em Pedagogia e são especialistas em diferentes áreas do conhecimento.

Para preservar as identidades dos sujeitos, seus nomes foram nominados pela letra “P” maiúscula seguido da numeração de 1 a 8 nomes. A saber: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8. Todas as oito participantes são do sexo feminino.

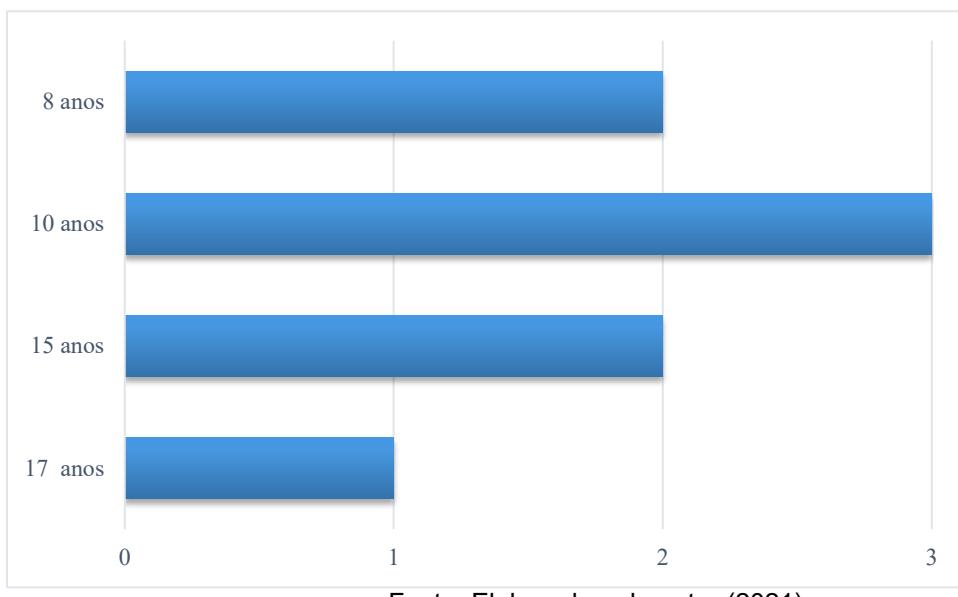
As professoras integrantes da pesquisa foram escolhidas obedecendo a dois critérios: (1) Ser professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental e atuar no 4º e/ou 5º ano com a disciplina de Matemática. (2) A proximidade do pesquisador com as docentes.

Todas as participantes da pesquisa têm acesso aos seguintes aparatos tecnológicos: (1) computador, (2) tablete, (3) notebook, e (4) smartphone. O acesso a esses equipamentos ocorre em diferentes espaços e ambientes.

Seis professoras atuam no 5º ano e duas no 4º ano do Ensino Fundamental (EF). O 5º ano é o período em que ocorre maior frequência de entrevistados (Figura 6).

Com relação ao tempo de serviço das professoras nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, duas docentes atuam na área há quinze anos; três há dez anos; uma há dezessete anos; uma há vinte e duas há oito anos. Os sujeitos da pesquisa exercem atividade de docência em média de 12,5 anos (Figura 6).

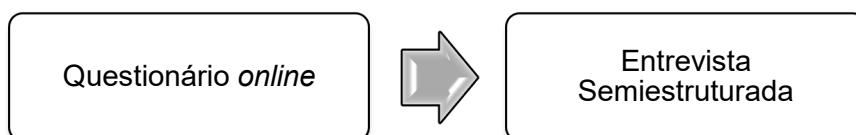
**Figura 6: Tempo de serviço das professoras entrevistadas**



### 5.3 Instrumentos de Coleta dos dados

Para coletar os dados necessários à concretização deste trabalho foram aplicados questionários e entrevistas semiestruturadas. Os recursos foram aplicados aos mesmos entrevistados, em sequência, em uma visão progressiva de obtenção de dados, conforme detalhado a seguir (Figura 7).

**Figura 7: Instrumentos de coleta dos dados**



Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Para aplicar o questionário utilizou-se o *Google forms*<sup>1</sup>. O questionário constou de oito perguntas abertas e fechadas com o intuito de levantar o perfil de cada respondente quanto à sua formação e à visão da prática docente, com introdução inicial relativamente ao tema em estudo (Apêndice A).

---

<sup>1</sup> Ferramentas inteligentes de edição e estilo para auxiliar a formatar mais facilmente textos e parágrafos.

O questionário é um conjunto formal de perguntas cuja finalidade é reunir informações dos respondentes acerca de um cenário sob investigação. Trata-se da forma mais utilizada para coletar dados, pois possibilita avaliar com acurácia o que se deseja. Em geral, um questionário obtém respostas por meio do preenchimento realizado pelo próprio informante (CERVO *et al.*, 2007). As respostas dos questionários têm formato aberto e/ou fechado. As respostas abertas manifestam a escrita livre do respondente às perguntas que lhe são apresentadas. As fechadas mostram parâmetros de comparação na forma: (i) dicotômica, com duas opções de resposta, com rápida aplicação, mas não captando muitos detalhes sobre o assunto em pauta; (ii) de múltipla escolha, com várias opções de respostas, compreendendo mais detalhes sobre o tema questionado, e (iii) de escala, que apresenta possibilidade de medição das preferências de resposta (MALHOTRA, 2019).

Com relação às entrevistas semiestruturadas, Ludke e André (2014, p. 39) esboçam as suas vantagens em relação a outras técnicas, quais sejam:

(...) permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. Uma entrevista bem-feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais. Pode permitir o aprofundamento de pontos levantados por outras técnicas de alcance mais superficial, como o questionário. (LUDKE; ANDRÉ 2014, p. 39)

As autoras fortalecem a ideia de que “a entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado” (LUDKE; ANDRÉ 2014, p. 40).

Gaskell (2003, p. 65) corrobora a visão de Ludke e André (2014), argumentando que a entrevista semiestruturada “(...) fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação. (...) uma compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos”.

O roteiro elaborado para a realização das entrevistas semiestruturadas constou de 9 perguntas abertas (Apêndice B). Essas perguntas abordaram os respondentes em pontos mais específicos relativamente ao exercício profissional e à história de vida de cada um, em complemento às indagações contidas no questionário inicial.

As perguntas estiveram sujeitas a alterações conforme o desenvolvimento delas junto aos respondentes.

#### **5.4 Análise dos dados**

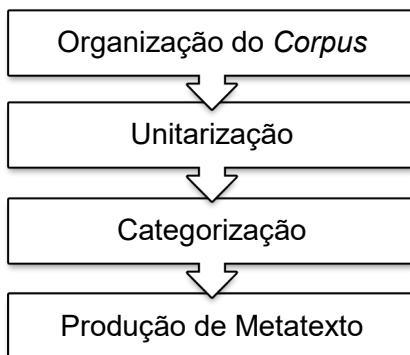
Para analisar os dados da pesquisa foi aplicada a Análise Textual Discursiva (ATD). Segundo Moraes e Galiazzzi (2011), a ATD é

[...] um ciclo de operações que se inicia com a unitarização dos materiais do “corpus”. Daí o processo move-se para a categorização das unidades de análise. A partir da impregnação atingida por esse processo, argumenta-se que é possível a emergência de novas compreensões, aprendizagens criativas que se constituem por auto-organização. A explicitação de luzes sobre o fenômeno, em forma de metatextos, constitui o terceiro momento do ciclo de análise proposto. (MORAES e GALIAZZI 2011 p.46).

Para os autores, a Análise Textual Discursiva é um processo de comunicação que busca expressar novos meios de compreender fenômenos ou discursos. Esse processo se efetiva por interação constante entre pesquisa e escrita, promovendo constantes aprendizagens e compreensões. Na prática, a Análise Textual Discursiva requer a realização de processos sucessivos de desconstrução, fragmentação e reorganização de materiais discursivos das falas dos sujeitos em textos elaborados pelo pesquisador, para dali extrair significados e compreender a realidade observada.

A Análise Textual Discursiva é aplicada por meio das seguintes etapas (Figura 8): (i) organização do corpus referente aos dados coletados, (ii) unitarização do corpus elaborado, (iii) categorização dos dados unitarizados, e (iv) produção de metatexto com a interpretação dos resultados da pesquisa.

**Figura 8: Sequência da Análise Textual Discursiva**



Fonte: OLIVEIRA FILHO, 2016 (Adaptado de Moraes; Galiazzi, 2011)

O *corpus* corresponde ao material coletado junto aos entrevistados. São depoimentos transcritos em primeira versão e transformados em textos que indicam significantes a serem convertidos em significados relacionados ao fenômeno sob investigação. Tais textos são produções linguísticas relacionadas a tempo e contexto de interesse. O *corpus* pode ser elaborado especificamente para a pesquisa ou compor-se de documentos já existentes previamente (MORAES; GALIAZZI, 2011). O *corpus* é apresentado parcialmente na Figura 9.

**Figura 9: Corpus elaborado (parcial)**

A professora manifesta sua satisfação quando declara: (...) <i>ter computadores para dar as aulas de Matemática foi um avanço</i> , “fico maravilhada ao ver os alunos resolvendo os problemas que apresento e nós todos interagindo ao mesmo tempo com o uso do computador.
<i>Utilizo como fonte de pesquisa tanto para mim como para os alunos. Encaminho atividades de busca ou consolidação de informações. Incentivo o aprendizado autônomo, à descoberta, à ilustração.</i>
<i>(...) a tecnologia ajuda muito no desenvolvimento das aulas, porém elas não funcionam quando se precisa fazer atividades em grupo e a distância.</i>
<i>mostrar a Matemática com leitura, fazendo perguntas aos alunos e buscando as soluções na lousa. Eventualmente eu uso computados junto com os alunos.</i>
<i>Tenho intensificado o uso do computador para ensinar.... E o resultado é muito bom. O desempenho dos alunos melhorou bastante. Eles conseguem resolver as questões rapidamente e as associam com as suas realidades.</i>
<i>o professor precisa seguir um caminho de ensinar criado por ele mesmo e que é diferente dos outros professores. E isso confunde os alunos, eles começam a comparar os professores.</i>

*ensinar Matemática nos tempos de hoje está mais fácil do que antes. Agora temos livros mais direcionados para a prática e computadores que dinamizam as aulas e trazem muitas possibilidades para apresentar os conteúdos.*

*[...] os professores, não dominavam os meios virtuais e eletrônicos para desempenhar as funções didáticas com qualidade, bem como falta de tempo para inserir dentro dos conteúdos os meios virtuais para enriquecer o conhecimento.*

Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

A unitarização é o momento em que o pesquisador fragmenta o *corpus* em elementos textuais significativos, buscando uma compreensão ampla de sentidos que não estão claramente expressos naquele texto inicial. Na prática, desconstrói-se o *corpus*, identificando os seus elementos constituintes e apontando as unidades de significado em acordo aos objetivos da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2011). As considerações mais frequentes e levantadas pelas docentes estão demarcadas em quatro eixos de discussão, quais sejam: (i) interação “docente-ambiente-discente”, (ii) o trabalho docente e a sua formação, (iii) a vida discente como referencial para oportunizar ensino e aprendizagem de Matemática, e (iv) a percepção docente e o seu imaginário para estruturar a apresentação do conhecimento aos discentes, com o apoio de tecnologias. Esses eixos se intercruzam nos vários momentos de fala das docentes. Por exemplo, elas falam em situações concomitantes na sua formação associada à tecnologia, à Matemática, em um ambiente de interação. Mais detalhadamente, as unidades de significado apuradas são mostradas na Figura 10.

**Figura 10:Unidades de significado**

**(i) interação “docente-ambiente-discente”**

A escola como espaço de socialização dos conhecimentos.

As experiências de vida e vivências escolares para motivar ensino e aprendizagem de Matemática.

A realidade do ensino e aprendizagem da Matemática no ambiente escolar.

O trabalho do docente relacionado à vida do discente e vice-versa.

A Matemática está presente na vida do aluno e isso precisa ser evidenciado para eles.

**(ii) o trabalho docente e a sua formação**

A formação docente precisa ser continuada.

O conhecimento docente para atender às necessidades de aprendizagem.

A imaginação do professor que colabora com o ensino e a aprendizagem.

As características requeridas dos docentes para o exercício da profissão.

A capacitação requerida para ensinar Matemática com apoio tecnológico.

A formação docente direcionada para o uso adequado das tecnologias.

**(iii) a vida discente como referencial para oportunizar ensino e aprendizagem de Matemática**

A necessidade e importância de se promover um ensino prático da Matemática.

A percepção do professor sobre as necessidades de conhecimento em Matemática.

A adaptação do conhecimento matemático à tecnologia.

Auxiliar o aluno a aprender Matemática com apoio da tecnologia.

A construção do pensamento para ensinar Matemática.

As dificuldades para ensinar Matemática.

**(iv) a percepção docente e o seu imaginário para estruturar a apresentação do conhecimento aos discentes, com o apoio de tecnologias.**

As dificuldades para levar a tecnologia para a sala de aula.

A tecnologia como contribuinte para imaginar o ensino de Matemática.

A tecnologia como transformadora das práticas pedagógicas.

As dificuldades para usar tecnologia em sala de aula.

Estratégias tecnológicas para ensinar Matemática.

Tecnologia e práticas pedagógicas.

Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

A categorização faz uma análise pormenorizada das unidades de significado, a fim de comparar e agrupá-las por proximidade de sentido, redimensionando-as em categorias e subcategorias. Efetivamente, ocorre o confronto das ideias contidas nas unidades significado, buscando-se conectar elementos textuais de mesmo sentido e significação. As categorias devem possibilitar a compreensão cada vez mais delimitada e perceptível do fenômeno sob investigação. É um processo intenso de aprimoramento por meio das deduções e induções do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Para a pesquisa, as categorias foram delimitadas de forma a representar os discursos dos sujeitos da pesquisa. Das unidades de significado emergiram três

categorias e subcategorias associadas, nominadas a seguir. O detalhamento de cada categoria é detalhado no próximo capítulo.

As categorias foram subdivididas em subcategorias, pois, a despeito de as categorias tratarem de tópicos conectados entre si, carecem, ainda, de detalhamento específico para a sua melhor compreensão.

A primeira Categoria - **Formação Docente e as vivências na escola** – subdivide-se de duas subcategorias: (1) A formação docente e o uso proficiente das tecnologias e (2) Ensinar e aprender Matemática no ambiente escolar.

A segunda Categoria - **Experiências pessoais e o imaginário tecnológico do professor** – está fragmentada em duas subcategorias: (1) Experiências pessoais e suas Interfaces no imaginário docente. (2) Influência das tecnologias na construção do imaginário docente

A terceira Categoria - **Uso das Tecnologias e o trabalho docente** – está distribuída em duas subcategorias: (1) Interferências das tecnologias na ação pedagógica para ensinar Matemática (2) Utilizando as tecnologias no ambiente escolar.

Ao final, a comunicação por meio de metatextos mostra a elaboração de textos descritivos e interpretativos a partir das categorias emergidas durante a desconstrução e reconstrução de sentidos do texto original. Para Moraes e Galiazzzi (2011), o metatexto pretende comunicar as análises alcançadas sobre o fenômeno investigado e referenciadas nas elaborações das etapas anteriores e/ou com auxílio de teorias subjacentes. É um texto de esforço criativo do pesquisador, quando ele pormenoriza os conteúdos das categorias delineadas e gera argumentos conectados aos objetivos de pesquisa. Esses argumentos demonstram a percepção do pesquisador acerca da razão de ser da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2011). Os metatextos elaborados neste trabalho são apresentados no capítulo a seguir.

Com a realização dessas etapas,

[...] a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI 2011, p. 12).

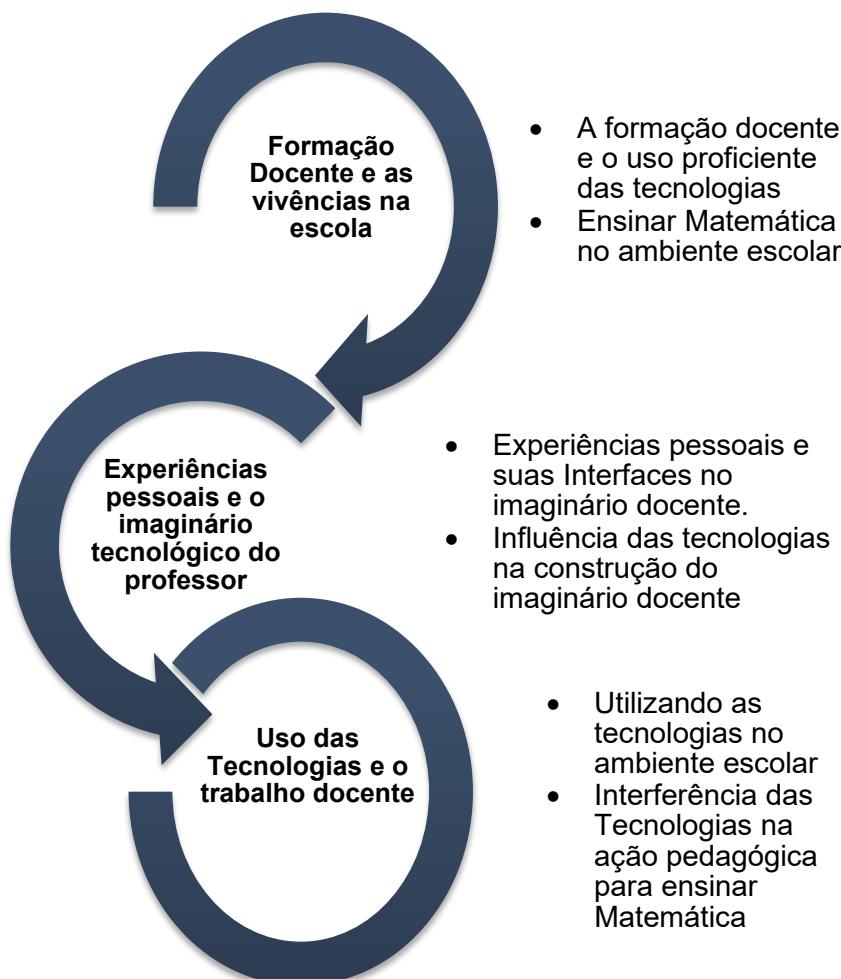
Em síntese, a Análise Textual Discursiva é um método de análise dos elementos originais da pesquisa e que possibilita a construção de significados a partir das interpretações dos sentidos atribuídos pelo pesquisador às falas e/ou textos dos sujeitos pesquisados. A aplicação desta ferramenta é mostrada no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 6 – AS CATEGORIAS EMERGENTES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise dos dados realizada a partir dos instrumentos de coleta indicados no Capítulo 5. Desses dados foram definidas as categorias emergentes, obtidas dos recortes das falas das pedagogas entrevistadas, seguindo os passos da ATD, descrita também no Capítulo 5. Ao final de cada subcategoria são apresentados metatextos que buscam evidenciar as principais ideias levantadas e interpretá-las à luz do referencial bibliográfico delimitado nos Capítulos 2, 3 e 4.

A análise dos dados gerou três categorias e duas respectivas subcategorias mostradas na figura a seguir (Figura 11):

**Figura 11: Categorias e Subcategorias Emergentes**



Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

## **6.1 Formação Docente e as vivências na escola**

Esta categoria apresenta a visão das docentes entrevistadas acerca da sua formação profissional e das experiências vivenciadas em sala de aula para ensinar Matemática. Mais especificamente, discute-se sobre formação curricular, conhecimento matemático, ensino e a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos. Nóvoa (2009) pondera que a atuação docente está conectada à percepção que ele tem sobre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático. O ensino de Matemática deve ser prático para docente e discente, em uma relação recíproca, para que a má percepção acerca da disciplina seja eliminada. Somente assim eles ultrapassarão a barreira do aprendizado matemático como algo mecanicista e dissociado da realidade cotidiana.

As categorias estão divididas em duas subcategorias, detalhadas na sequência.

### **6.1.1 A formação docente e o uso proficiente das tecnologias**

Esta subcategoria discorre sobre a compreensão das docentes quanto à formação para o ensino de Matemática e voltada para a inclusão de tecnologias digitais.

P2, por exemplo, relata que:

*Formei-me professora há 15 anos e sempre venho acompanhando as transformações ocorridas nas formas de ministrar aulas. As necessidades de tecnologias em sala de aula são cada vez maiores, apesar das várias dificuldades para unir ensino e tecnologia. (P2)*

A docente acrescenta que essas dificuldades “referem-se à falta de recursos para mostrar as tecnologias em sala de aula”. Diz que: “muito esforço precisa acontecer para colocar em prática o que se planeja. O professor precisa resolver por ele mesmo como mostrar as ferramentas”. Todavia, ela conclui que as dificuldades frequentes “podem ser transformadas em momentos de superação com busca de soluções muitas vezes inusitadas”.

Corroborando essa visão, a professora P8 explicita uma situação em que “utilizei o celular para mostrar o jogo de memória, em cada aula sorteava crianças

*para jogar na sala e, em seguida, fazia alguns questionamentos sobre o jogo; assim, em 4 dias, toda turma havia jogado e conseguia aprender ou reconhecer números”.*

A professora P3, quando perguntada como organiza seu trabalho aplicando tecnologias, respondeu que “utilizo para pesquisar novas ideias para melhorar minha prática em sala de aula, pesquisar tarefas inovadoras” (...), porém, acrescenta que “em certos momentos tenho problemas para pôr em prática as atividades que imagino”. Por algumas vezes, “os alunos mesmos propõem utilizar games nos aparelhos celulares como forma de exercitar os cálculos das operações Matemáticas”. Ela completa que “os professores precisam de treinamento mais frequente para se adaptar às tecnologias disponíveis e como utilizá-las para ensinar Matemática”.

A participante P1 narra que ser professora surgiu de

*vontade própria, por gostar de crianças, antes mesmo de cursar a faculdade. Ainda com o magistério, tinha umas crianças que precisavam de reforço escolar e, com isso, prestei vestibular para pedagogia, cursei e me especializei na área da educação. Eu busco acompanhar as mudanças nas formas de ensinar, principalmente agora que as tecnologias são necessárias e fazem parte na vida dos alunos. (P1)*

A professora disse enfrentar desafios constantes para ministrar Matemática na sala de aula. Para ela, “os conteúdos são complexos e fica difícil associar a realidade da disciplina à vida dos alunos. Desde a conclusão da faculdade eu fui orientada para adotar um livro de Matemática para apresentar os conteúdos”.

A professora P7, sobre o que a levou a se dedicar à docência nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, afirmou ter sido a

*falta de opção para fazer outro curso; no entanto, depois que comecei a estudar Pedagogia passei a gostar desse universo, pois é muito gratificante quando consigo fazer a criança descobrir o universo das letras e números. E consigo juntar as minhas experiências fora da escola com as falas e necessidades dos alunos em sala de aula. Assim, procuro ligar esses dois focos que me permitem aperfeiçoar a forma de tornar o ensino mais prático para o aluno. (P7)*

Ela afirma que a formação continuada “contribui servindo como ajuda para repensar minha prática em sala de aula, pois sempre procuro refletir sobre o que deu certo e errado, para assim poder melhorar ainda mais”.

Para a docente P3 “As experiências pessoais foram significativas na minha formação docente, as didáticas utilizadas em sala de aula pelos professores da universidade, me ajudaram muito na prática docente”. A docente diz ter “ótimas

*lembranças*" das relações e amizades que estabeleceu enquanto cursava a faculdade. E que muitos dos professores daquela época lhe servem de exemplo para realizar as suas atividades de ensino.

As docentes manifestam satisfação com o exercício da profissão, independentemente de a maioria considerá-la desafiante. Elas detalham ocasiões em que oportunidades e limitações para uso de recursos tecnológicos aconteceram enquanto ensinavam matemática. E sempre se mostram receptivas aos enfrentamentos inerentes à profissão.

Elas dizem que as dificuldades motivaram a busca por soluções; porém, as decisões foram pontuais e individualizadas. Argumentam que resolvem os problemas por si mesmas e não se estabelece conexão institucional para debatê-los e trocar experiências. Mesmo assim, buscam meios para se comunicarem entre si. Como auxílio à melhoria nas relações, sugerem que a troca de experiências ocorra por linhas de comunicação oficiais, abrindo-se mais espaços de fala. Por isso, elas reforçam a necessidade da formação continuada como meio de interação umas com as outras, a fim de ampliar conhecimentos, identificar e resolver problemas comuns e assim atender às demandas da sala de aula.

Essa necessidade de interlocução está demonstrada nos estudos de vários autores. Molon (2015) diz que o sujeito não é um mero signo, ele exige o reconhecimento do outro para se constituir como indivíduo em um processo de relação dialética. Ele é um ser significante, que tem o que dizer, fazer, pensar, sentir, tem consciência do que está acontecendo, reflete todos os eventos da vida humana. Nóvoa (1992) já afirma que a dialogicidade e atuação em redes de comunicação são características requeridas do docente no processo educativo. O diálogo consolida os saberes do exercício profissional. E a criação de redes constitui fator decisivo de socialização e afirmação de valores comuns. Tardif (2008) complementa que tais redes exigem dos professores capacidade de articulação permanente. Cada sujeito ativo influencia e é influenciado pelas atitudes do outro.

Quanto à formação inicial em Pedagogia, elas argumentam que os conteúdos vistos são "*bem mais teóricos do que práticos*". Os métodos de ensino adotam livros pouco relacionados à prática de vida, sendo necessário "*um grande esforço para*

*fugir desse roteiro e mostrar para os alunos que a Matemática não é apenas uma matéria a cumprir”.*

Infere-se das falas que a formação inicial é realizada de maneira pouco flexível quanto à apresentação dos conteúdos. Um caminho pré-definido é seguido, com poucas adaptações que remetam os tópicos à realidade discente. Nesse aspecto cabe lembrar o pensamento de Schon (2000) quando afirma que, se a visão tecnicista prevalece, perde-se a oportunidade de oportunizar crítica ou reflexão, tornando a aprendizagem não satisfatória para o aluno. Fiorentini (1995) explica que a tendência tecnicista minimiza o senso crítico, reflexão e argumentação que possivelmente adviriam de um fazer pedagógico mais adaptável ao cotidiano dos alunos. Zeichner, (1993, p. 18), explica que “a ação reflexiva é um processo que implica mais do que a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas. A reflexão implica intuição, emoção e paixão; não é, portanto, nenhum conjunto de técnicas que possa ser empacotado e ensinado aos professores, como alguns tentaram fazer”.

Por sua vez, as tecnologias digitais, tratadas por todas como fundamental para o ensino, porém também como adversidades, merecem atenção especial, dada a sua importância na conjuntura atual. Esses equipamentos mostram-se necessários como propulsores de ensino e aprendizagem, especialmente da Matemática. Livros, métodos, tecnologia digital e cotidiano docente precisam estar combinados para promover ensino e aprendizagem.

Para que o uso de tecnologia seja mais proveitoso, é preciso preparar o professor, despertar seu interesse e aguçar o seu imaginário. As dimensões “tecnologia-percepção-imaginário” precisam ser potencializadas. Para que isso ocorra, o uso de tecnologias precisa ser incentivado por meio institucional e não ficar à mercê somente das ações individuais. Assim, o ensino pode se tornar mais dinâmico e realista, contrapondo-se à visão tecnicista dominante. Lembrando Zabala (2010) quando afirma que o ensinar e aprender Matemática necessita de ser mais prático e reflexivo, que se avança na medida em que se reflete e comprehende sobre o que se deseja fazer.

### **6.1.2 Ensinar Matemática no ambiente escolar**

Nesta subcategoria, os docentes explicitam suas percepções quanto ao ensino e aprendizagem da Matemática junto aos discentes, em falas a seguir detalhadas.

A respeito das aulas de Matemática, a docente P4 declarou que “*ensinar Matemática é tarefa complicada, pois muitos alunos e seus pais questionam com frequência sobre resultados das provas e que não conseguem entender os conteúdos*”. Complementa que os pais reclamam sobre a necessidade de realizar aulas de reforço para os seus filhos. E que eles expressam queixas como “*estorvo para prosseguir na escola*” e “*obrigação de currículo*” em relação à Matemática.

P3 vai além da afirmação de P4, ao dizer que a complexidade do ensino de Matemática está nos obstáculos para associar os conteúdos a situações práticas que contemplam o cotidiano discente. Ela sustenta que “*a Matemática é muito ampla, são muitos assuntos, não é só escrever os conteúdos na lousa e esperar que os alunos os copiem*”. E acrescenta que: “*o importante é ler e interpretar com exemplos reais*”.

P2 agrega à questão o fato de que o resultado do ensino melhora quando situações próximas aos alunos lhe são apresentadas. Ela diz que “*em determinado dia levou um grupo de alunos para visitar o museu da cidade*” e que “*os resultados foram muito positivos. Exercitei com eles conhecimentos numéricos e de figuras geométricas que tinham sido mostrados durante as aulas*”.

P1 reclamou que a Matemática tem pouco significado prático para o aluno. Argumentou que “*a matéria é vista com receio pela maioria dos alunos e isso faz com que eles tenham dificuldade para ligar as aulas com o que acontece nas suas vidas*”. Contudo, os professores reconhecem a relevância de mostrar a Matemática para os alunos como realidade de vida. Essa evidência foi citada em vários momentos, destacando-se a de P4 quando que diz: “*não é possível desistir de mostrar a Matemática como disciplina prática*”.

P6 diz ser muito gratificante quando percebe que um aluno conecta conteúdo às circunstâncias da sua vida, mas reconhece que esses eventos “*são pouco frequentes*”. Acrescenta que “*a preocupação maior dos alunos está com as provas, notas e recuperações a realizar*”.

P7 expõe que “é muito interessante poder diversificar a apresentação das aulas a fim de estimular os alunos”; no entanto, “a falta de recursos impede que melhoremos as aulas. Acabamos por seguir sempre um mesmo esquema”.

As docentes percebem que associar as práticas pedagógicas ao cotidiano discente favorece o ensino e a aprendizagem da Matemática; porém, reconhecem a dificuldade em fazer essa ligação. E que, possivelmente por isso, a disciplina é considerada mais como obrigação curricular do que um meio para compreender o mundo. Palma (2010) afirma que o professor de Matemática deve dar significado prático aos conteúdos ministrados, sob o risco de comprometer o processo de aprendizagem do aluno caso o tema se mantenha no nível da abstração. Para isso não ocorrer, o engajamento do professor ao ensino prático é primordial. A apresentação dos conteúdos deve ser desmistificada, a fim de atenuar a percepção de que a Matemática é disciplina “difícil de aprender”. De acordo com Toledo (2004), o aprendizado da Matemática não se realiza somente com a resolução de exercícios em aula. É preciso ultrapassar essa abordagem abstrata e mostrar para os alunos a utilidade dos conteúdos no campo prático. Curi (2005) insere ainda que o conhecimento matemático deve ser correspondente aos diferentes saberes de forma inter e transdisciplinar, integrando-se ao diálogo pedagógico permanente entre a escola, discente e docente.

É certo que a Matemática está presente no cotidiano discente e essa constatação necessita de ser invocada constantemente, com o intuito de desmistificar a disciplina como complexa e abstrata. O aluno aprende matemática com mais significado quando manuseia objetos, simula situações, analisa e as interpreta. Guerreiro (2015) acrescenta que um ensino significativo do conhecimento matemático está alicerçado na interação social apoiada em comunicação.

Nessas circunstâncias, as tecnologias digitais emergem como facilitadoras da aprendizagem. As mudanças são contínuas e rápidas. Daí a oportunidade para ressignificar o ensino e aprendizagem da Matemática.

## 6.2 Experiências pessoais e o imaginário tecnológico do professor

Experiências pessoais e o imaginário do professor são tessituras que se entrelaçam, de forma que as condutas assumidas pelos docentes no decorrer de sua vida têm repercussão no âmbito da imaginação e consequentemente também nas ações relacionadas ao exercício profissional.

Nesta categoria apresentam-se em dois enfoques as percepções das docentes acerca de suas experiências pessoais e relacionadas ao uso de tecnologias nas atividades diárias: (1) Experiências pessoais e suas interfaces no imaginário docente, e (2) Influência das tecnologias na construção do imaginário docente.

### 6.2.1 A Experiências pessoais e suas Interfaces no imaginário docente

Esta subcategoria apresenta depoimentos dos docentes quando destacam experiências de vida e como elas se conectam ao exercício da profissão. As falas são dominantes acerca da reflexão acerca de como as tarefas propostas modificam as dinâmicas do ensino em sala de aula.

P8 manifesta a importância das experiências pessoais como referências para a formação docente e sua aplicação no cotidiano e social.

*O professor tem formação social e profissional baseadas em experiências marcantes, utilizando estratégias como jogos didáticos, brincadeiras, atividades de leitura e escrita, uso de aplicativos, vídeos aulas, vídeos relacionadas a disciplina, filmes e etc., que contribuem para a formação do aluno, estratégias essas que podem ser tradicionais ou inovadoras, mas que tem por objetivo a formação do aluno, a aquisição de conhecimentos, a melhoria do processo de ensino aprendizagem, geralmente as estratégias utilizadas pelo professor no cotidiano escolar estão relacionadas à visão de mundo e à formação social.(P 8)*

A professora P1 (re)visita o passado, evocando suas memórias, ao considerar que a sala de aula de sua época interferiu na forma de aprender Matemática, em que havia pouca participação do aluno. Ela diz “*a minha vida escolar foi constituída por uma educação tradicional, onde o centro do processo não era o aluno, mais sim o professor. Isso interferiu no desenvolvimento de minhas habilidades e competências no ensino da Matemática*”. Ao mesmo tempo, ela reconhece que

*“preciso rever minha atuação seguidamente e buscar mais participação dos alunos, lembrando que a forma de ensino mudou”.*

P6 expõe que

*[...] venho de uma família humilde e obter as coisas sempre foi com muita perseverança. Eu tive apoio total da minha família para continuar os estudos e realizar a faculdade. Valorizo muito esta conquista. Quando estou junto com os alunos e me encontro com aqueles que te um tipo de vida parecido com o meu, procuro ajudá-los para que eles mantenham o interesse em continuar estudando. (P 6)*

P6 relata ainda que procura trazer para a atividade docente os registros de fora da sala aula. Para ela, “*esses episódios são os exemplos que utilizo para esclarecer o conteúdo dos livros. Muitas vezes eu falo para eles do tempo em que eu era estudante como eles, para que eles percebam as diferenças*”. P5 corrobora a postura de P6 quando afirma que:

*É de suma importância que ao longo de nossas vivências, possamos sempre tomar como referência os conhecimentos e aprendizados que adquirimos com os nossos erros e acertos para que, assim, possamos desempenhar melhor as nossas práticas pedagógicas. (P5)*

Sobre uma situação que marcou a sua carreira profissional, P5 disse que isso ocorreu quando

*[...] ajudei os alunos a organizar um evento onde apresentariam aos demais alunos e pais seus trabalhos produzidos ao longo do ano. E neste momento os alunos me homenagearam e me deixaram muito emocionada e me fez perceber que, apesar das dificuldades e desafios, pude ver que eles superaram suas dificuldades e que alcancei meus objetivos. E esse tipo de atividade é até hoje realizada. (P 5)*

Da mesma forma, P3 vale-se das suas recordações para evocar motivação na aprendizagem dos alunos. Ela detalha que “*de vez em quando, eu faço rodas de conversas. Eu começo contando uma história que me aconteceu e peço que os alunos tragam as suas. Depois eu peço que liguem as histórias com os conteúdos*”.

A professora P2 afirma que “*as experiências me permitem refletir sobre a minha prática, o que, a cada ano, com leituras, videoaulas, formações, procuro melhorar. Com isso, melhorar enquanto professor e para que os alunos desenvolvam as suas habilidades de acordo com a faixa etária*”. Nessa mesma perspectiva, P 7, diz que:

*Quando se fala em experiências vivenciadas, logo percebemos o quanto elas são importantes na formação pessoal e profissional do indivíduo, pois elas possibilitam a ampliação do conhecimento, a melhoria da prática em*

*sala, bem como a interação entre educador e educando. A contemporaneidade tem nos mostrado que essa vivência está cada vez mais presente, pois possibilita uma análise da teoria vinculada à prática pedagógica. (P 7)*

Os relatos biográficos das professoras quando eram discentes demonstram reflexão a partir das situações passadas, positivas ou não. As falas ainda ressaltam que as experiências vividas têm sido importantes para a constituição das suas identidades profissionais. Para Oliveira Filho (2016, p.75), “Experiências de vida e formação da identidade profissional são tessituras que se intercruzam e confundem, no sentido de que as condutas assumidas pelas pessoas no decorrer da vida têm normalmente implicações recíprocas entre o campo pessoal e profissional”. Para Moita (2013), a identidade é o resultado de interações complexas entre o objetivo e o subjetivo. É a composição de um todo que se manifesta daquilo que se define de si mesmo, interna e externamente.

A percepção dos fatos vivenciados constitui o imaginário de cada uma das docentes. As imagens que compõem esse imaginário são construtos que advêm das suas vivências. Mais especificamente, “o que sou” é refletido no imaginário como uma espécie de espelho côncavo e convexo que faz reproduzir o construto do que somos. A construção de imagens está atrelada aos sentidos, ao ver, tocar, degustar e ouvir. O espelho projeta imagem virtual a partir do real. A imagem construída é o ponto de encontro/convergência da refração e representação dos sentidos, visual modificando o real.

Assim, a constituição do imaginário docente vem das percepções de origem profissional ou pessoal. É um exercício constante de rever a si próprio em uma elaboração de conhecimentos que são apreendidos de forma estruturada ou não. Para Tardif (2008), o saber profissional docente é heterogêneo e plural, pois compõe-se de aspectos psicológicos e sociais, que vão sendo construídos no decorrer da sua atividade. Assim, a produção de sentidos do imaginário na prática docente é uma construção dialética da sua historicidade com o coletivo, o que acaba por mobilizar várias outras identidades.

No exercício da docência, as experiências pessoais oportunizam reflexões sobre as práticas pedagógicas e instigam um cabedal de conhecimentos e habilidades para lidar com as adversidades. À medida que o docente vai ampliando

suas experiências, o seu olhar sobre o processo de ensino e aprendizagem transforma-se, novos saberes vão emergindo e outros vão sendo refeitos, pois o “fazer pedagógico” reúne-se às construções imbricadas do dia a dia. Oliveira Filho 2016, p.75) diz que, conforme o professor vai expandindo suas experiências, o olhar sobre ensinar e aprender transforma-se, novos saberes vão aflorando e outros sendo refeitos em uma construção cumulativa e ininterrupta.

### **6.2.2 Influência das tecnologias na construção do imaginário docente**

Esta subcategoria busca caracterizar as percepções das docentes relativamente ao seu imaginário tecnológico. O imaginário vai sendo construído ao longo da vida, a partir das memórias, experiências e arcabouços teóricos assimilados. Esse imaginário reflete-se nos comportamentos dos docentes quando ensinam matemática. Atualmente, a atuação docente tem recebido o suporte de tecnologias digitais e dessa conexão “homem-tecnologia” desponta o conceito de imaginário tecnológico, que representa o grupo de concepções e interpretações que se faz do uso de tecnologias.

Com relação aos recortes das falas associados ao uso de tecnologia no trabalho, P1 considera que:

*Passamos por muitas situações que nos possibilitam ter a aprendizagem de conhecimentos que fundamentam nossa vida e podem intervir na nossa realidade e transformar nosso futuro. As aulas com tecnologia são um grande avanço no ensino de Matemática, com o tempo, influenciam a prática pedagógica do professor, visto que elas facilitam buscar conhecimentos do nosso dia a dia e que são fatores fundamentais para o melhorar o processo de ensino e aprendizagem e alcançar os objetivos propostos. (P 1)*

P8 declara que:

*O uso de tecnologias digitais facilita a realização das aulas. Eu costumo usar computador e equipamento de projeção, e às vezes o celular, para realizar atividades. Mostro aplicativos para os alunos de como eles podem desenhar e fazer alguns cálculos matemáticos. Isso é muito importante e chama mais a atenção dos alunos. O problema é que não temos todos esses utensílios sempre à disposição. (P 8)*

P2 busca “*inspiração para realizar as suas atividades em sala de aula, pensando sempre no uso do computador como apoio pedagógico*”. Seu objetivo é

utilizar cada vez menos a lousa, pois, na sua opinião, as apresentações são pouco atrativas. Acrescenta que a atual geração de alunos é muito versátil e as aulas ficam mais interessantes quando há variedade na aplicação de recursos para apresentar os conteúdos.

Já P3 precisa recorrer frequentemente à internet “*para tomar conhecimento das novidades das tecnologias e aplicar pedagogicamente nas aulas de Matemática*”. Argumenta que “*esse meio de comunicação é muito dinâmico, todos os dias surgem novas tecnologias. Muitas vezes eu preciso buscar com colegas as novidades na área ou descobrir com os próprios alunos, para eu me situar*”.

P7 reconhece que o estímulo ao uso de tecnologia digital não foi predominante na sua formação docente. Esse tema foi abordado de forma passageira e as aulas detiveram-se mais em conteúdos teóricos. Na sua impressão, o uso das tecnologias foi intensificado mais recentemente, obrigando todos os professores a se ajustarem a essa nova concepção de ensino. Todavia, admite ser “pouco produtivo” seguir unicamente o caminho tradicional para ministrar aulas. Diz que os alunos acabam solicitando para que celulares e notebooks sejam utilizados para escrever as suas atividades.

P8 relaciona as tecnologias digitais “às novidades e mudanças constantes às quais somos submetidos”. Reclama que “os impasses e problemas surgidos por conta das novidades são inevitáveis”. E referencia-se na sua própria experiência ao dizer o seguinte:

*Na verdade, as dificuldades que tive só me ajudam a trabalhar de forma diferente com meus alunos, pois não quero que eles se deparem com as dificuldades que tive e, por isso, procuro trabalhar técnicas dentro do conhecimento deles, facilitando-lhes assim um melhor desempenho no processo de aprendizagem. (P 8)*

A importância da tecnologia digital para o ensino e aprendizagem da Matemática está presente nas declarações de todas as respondentes. Elas reconhecem as tecnologias digitais sendo usadas mais intensamente na educação e muito necessárias para aprimorar o ensino de Matemática. Essa visão coincide com Chatfield (2012), quando ele afirma que as tecnologias digitais agilizam a percepção e a resolução de problemas reais. Entretanto, as professoras não mostram consenso sobre a segurança ao realizar as atividades diárias com suporte

tecnológico. As hesitações demonstradas relacionam-se à falta de experiência, à limitação na formação continuada e à não sistematização no uso da tecnologia no ambiente escolar.

Com relação à realização das aulas de Matemática, as barreiras mostram-se mais evidentes no ensino (apresentação dos conteúdos) do que na aprendizagem (compreensão dos alunos). A maioria das falas revela a espontaneidade dos alunos em utilizar os aparatos, a despeito de algumas constatarem que há dificuldade para assimilar certos conteúdo. D'Amore (2007) diz que as tarefas Matemáticas merecem desenvolvimento cognitivo e de execução relativamente aos conhecimentos a serem debatidos, a fim de receberem a devida representação.

Fica evidente nos discursos das docentes que o processo “estímulo=>percepção=>imagens=>imaginação=>imaginário” concretiza-se para a formação dos seus imaginários tecnológicos, já que todas as entrevistadas se valem de tecnologias como apoio pedagógico, em maior ou menor grau de adesão. Felinto (2006, p.7) define imaginário tecnológico como “conjunto de representações sociais e fantasias compartilhadas que informam nossas concepções sobre as tecnologias”.

Os estímulos percebidos – por meio de livros, revistas e experiências – são transformados em imagens conduzidas ao ordenamento do imaginário de cada uma. Merleau-Ponty (2011) diz que a percepção começa com a atenção e a observação seletiva em que atuam fatores externos (captados pelos órgãos dos sentidos) e internos (relacionados à personalidade). Já Nóvoa (2009) afirma que as imagens são fundamentais para a constituição da identidade docente, guiando-o à realidade do ensinar e aprender. D'Amore (2007) detalha que uma imagem valida conhecimento que vem de conhecimentos anteriores em uma rede de produção contínua sustentada pela imaginação e cujo resultado é o imaginário.

Esse imaginário se manifesta nas suas práticas pedagógicas. Verifica-se que as docentes mais receptivas às tecnologias mostram exemplos mais contundentes de uso. Depreende-se que os seus imaginários tecnológicos estejam melhor constituídos comparativamente ao daquelas que ainda têm dificuldades para aplicar esse ferramental. Chatfield (2012) considera que a natureza da tecnologia é diversificada e pode ocupar vários papéis nas nossas vidas. A convergência de

diferentes aparatos entre si gera equipamentos sofisticados. Cabe a nós aceitá-los ou não.

Sobre o grau de aceitação das tecnologias, a percepção docente precisa estar preparada para a autenticação dos estímulos externos e internos. E essa preparação pode ocorrer por disposição natural do docente - o imaginário está vinculado à criatividade de cada um (DURAND, 2012) - e/ou por fortalecimento da sua formação. Nesse último aspecto, é mandatório haver estímulo institucional. Levy (2010) diz que os sistemas de educação vêm recebendo novas responsabilidades para apresentar conhecimento. E que é necessário reforçar a formação docente, a fim de viabilizar habilidades em ambiente digitais.

Ou seja, o imaginário tecnológico está associado à subjetividade e é reflexo dos contextos vivenciais das pessoas, já que está correlacionado às apreensões individuais de cada sujeito enquanto ser social que se desenvolve por meio de participação interativa com seus pares. Nesse sentido, o uso de tecnologias digitais, formação docente para ensinar de Matemática e a formação do imaginário tecnológico se mesclam em busca de uma aplicação comum: atender às demandas discentes.

### **6.3 Uso das Tecnologias e o trabalho docente**

As tecnologias digitais vêm sendo introduzidas em todos os ambientes por meio de aparatos cada vez mais sofisticados e preparados para facilitar a ação humana. Atrelada a essa evolução, a escola deve procurar seus meios para se desenvolver tecnologicamente. Isso implica disponibilizar as tecnologias digitais para o trabalho docente. Nesta categoria busca-se esboçar a relação das docentes entrevistadas com a inclusão de tecnologias digitais na execução das suas atividades diárias, especificamente para o ensino da Matemática.

#### ***6.3.1 Utilizando as tecnologias no ambiente escolar***

O computador e notebooks já são aparelhos tecnológicos presentes e familiares à maioria dos estabelecimentos de ensino e às salas de aula como suporte às atividades docentes. Nesta subcategoria, apresentam-se os relatos das professoras que demonstram as reações das docentes entrevistadas diante das tecnologias que utilizam.

P3 disse ter começado há algum tempo a utilizar computador para apresentar suas aulas. E que mais recentemente passou a lidar com internet e redes sociais. Para ela, “*As redes sociais, no contexto do ensino, ajudam e trazem um novo universo de conhecimento para professores e alunos, quando eles passam a se comunicar de um jeito diferente de como era tempos atrás*”.

Corroborando P3, a docente P7 afirma que a internet atrelada às TIC “*É uma ferramenta muito boa como recurso didático-pedagógico, pois faz parte da vida do aluno. A internet e as redes sociais chegam com força junto aos alunos. É um meio de comunicação muito importante e com grandes utilidades*”.

Todavia, quando P7 se refere à própria aprendizagem para utilizar tecnologias, esclarece que: “*ainda me percebo um pouco distante do ensino, muitas vezes ocasionado por despreparo ou desconhecimento [...], em utilizá-las e, dos potenciais que elas possuem. Para eu trabalhar com elas preciso entender, ver como funciona, os potenciais e então adaptá-las ao ensino*”.

P1 expõe que “*Atualmente, percebo nas escolas de ensino fundamental e de ensino médio a pouca utilização da internet e das redes sociais no ensino de Matemática. Isso ocorre pelo pouco preplano dos professores das escolas*”. E P5 complementa que “[...] os professores, não dominavam os meios virtuais e eletrônicos para desempenhar as funções didáticas com qualidade, bem como falta de tempo para inserir dentro dos conteúdos os meios virtuais para enriquecer o conhecimento”. Todavia, esclarece que manuseia tecnologias digitais com frequência, como como meio para aproximar a Matemática da realidade dos alunos.

No mesmo sentido, P3 manifesta que aprendeu por conta própria a usar computador e alguns aplicativos. E que há diferenças de habilidades entre os professores para aplicar tais recursos, sendo necessário haver um direcionamento para uso comum de alguns deles. Na sua opinião, há muitas possibilidades de aplicação e deveria haver uma padronização para conduzir as aulas.

As docentes demonstram aptidão para utilizar tecnologias digitais nas aulas que ministram. Seis professoras já têm bons conhecimentos para diversificar a apresentação dos conteúdos. As outras duas manipulam as ferramentas de forma moderada. Para esse grupo, conforme um dos relatos, a “*extrema necessidade para não ficar desatualizada*”, levou-as a utilizá-las. Essas docentes disseram saber da necessidade de manusear a internet, por exemplo, mas desconhecem muitas das suas funcionalidades para auxiliar no ensino de Matemática. Pelos depoimentos, deduz-se a predominância da visão instrumentalista da tecnologia, quando “*a tecnologia é controlada pelo homem*” e “*não incorpora os valores e interesses no ambiente em que é desenvolvida*” (DAGNINO, 2014, p. 53).

Constata-se que as docentes não são indiferentes aos avanços tecnológicos, reconhecendo a sua importância para o exercício da profissão e a inevitabilidade em utilizá-las no seu dia a dia. E que, independentemente do estágio de aceitação, demonstram haver motivação para configurar novas formas de ensino e aprendizagem com apoio tecnológico. Para Schwartz (2014), a motivação determina o comportamento das pessoas. No caso dos professores, a motivação é pré-requisito para ministrar conteúdos significativamente.

Quanto ao aproveitamento de softwares e aplicativos para conduzir as aulas, vários dispositivos são trabalhados com os alunos. Aqueles que se destinam a desenvolver questões Matemáticas são escolhidos em atividades pontuais de interesse do docente. Os aplicativos de redes sociais são os mais utilizados, como sugestão dos próprios alunos. Para as docentes, a comunicação virtual está presente com representatividade equivalente à da comunicação presencial.

Com o apoio dessas redes de contato, as formas de ensinar e aprender vêm se transformando. O docente está incluso nesses novos espaços enquanto indivíduo e profissional. É fato que as tecnologias podem ser consideradas como meio para socialização de saberes e vêm ocupando mais espaço nas escolas. Por consequência, influenciam na construção do imaginário tecnológico docente.

Para que o imaginário seja continuamente fortalecido, revela-se novamente a necessidade de formação continuada. Pelas falas das docentes, deduz-se que a qualificação deva estar voltada para: (i) uso de tecnologias e suas funcionalidades,

(ii) adaptação das práticas pedagógicas às novas ferramentas, e (iii) discussão periódica acerca da eficácia da aplicação da tecnologia entre professores e alunos.

Essas propostas estão afinadas aos pensamentos de Imbernón (2010), quando diz que um professor precisa rever continuamente a sua formação para ressignificar saberes e fazeres. E ao de Recuero (2014), que considera fundamental entender e interpretar a comunicação virtual. Em especial a “(...) a apropriação da Internet como ferramenta da organização social e informação contemporânea. É essencial para compreender os novos valores construídos, os fluxos de informação divididos e as mobilizações que emergem no ciberespaço”.

### **6.3.2 Interferência das tecnologias para ensinar Matemática**

Nesta subcategoria, as docentes apontam vantagens e desvantagens em utilizar tecnologias digitais para ensinar Matemática e quais as suas influências para a aprendizagem da disciplina.

A professora P8 afirma que “*as aulas se tornaram mais dinâmicas e com mais participação dos alunos depois que comecei a utilizar o computador*”. Entretanto, aponta a dificuldade de não poder utilizá-lo com frequência dada a limitação dos recursos disponíveis na escola onde atua.

Para P4, “*ensinar Matemática nos tempos de hoje está mais fácil do que antes. Agora temos livros mais direcionados para a prática e computadores que dinamizam as aulas e trazem muitas possibilidades para apresentar os conteúdos*”. Entretanto, acrescenta que “*as escolas e alguns dos alunos não têm os recursos tecnológicos necessários para seguir um método para apresentar o conhecimento necessário*”. Ela diz ainda que “*o professor precisa seguir um caminho de ensinar criado por ele mesmo e que é diferente dos outros professores. E isso confunde os alunos, eles começam a comparar os professores*”.

P5 diz que as tecnologias auxiliam muito a apresentação das suas aulas de Matemática. “*Tenho intensificado o uso do computador para ensinar.... E o resultado é muito bom. O desempenho dos alunos melhorou bastante. Eles conseguem resolver as questões rapidamente e as associam com as suas realidades*”. Relata que a único problema que percebe é a impossibilidade de definir tarefas para

realizar em casa, pois nem todos os alunos dispõem dos recursos tecnológicos. Acrescenta que “*para esses alunos é preciso dar um reforço em horários extras para que eles não fiquem para trás no conhecimento*”. P2 enfrenta situação semelhante para manter o conhecimento nivelado entre todos os alunos e que “*essas diferenças acabam exigindo do professor uma postura diversificada para cada aluno*”.

P7 deixa claro que tem dificuldade para usar o computador em sala de aula. Ela prefere “*mostrar a Matemática com leitura, fazendo perguntas aos alunos e buscando as soluções na lousa. Eventualmente eu uso computados junto com os alunos*”. Explica que sua formação como pedagoga priorizou pouco o ensino prático da Matemática tampouco o uso de tecnologias digitais.

Outra limitação foi citada por P6. Ela disse que “*a tecnologia ajuda muito no desenvolvimento das aulas, porém elas não funcionam quando se precisa fazer atividades em grupo e a distância*. Só podemos designar tarefas individuais para serem feitas fora da sala”. Ela argumenta que os trabalhos em grupo requerem dinamismo e supervisão presencial do professor. E que virtualmente “*isso fica muito complicado, com resultados não satisfatórios para as crianças*”.

P2 menciona que “*ter computadores para dar as aulas de Matemática foi um avanço*”. A professora manifesta sua satisfação quando declara: “*fico maravilhada ao ver os alunos resolvendo os problemas que apresento e nós todos interagindo ao mesmo tempo com o uso do computador*”. E lamenta que esse tipo de aula não seja tão frequente o quanto desejaría, pois o uso das salas com computador e internet (laboratórios) dependem de reserva antecipada.

Sobre a contribuição das tecnologias digitais para oportunizar ensino de Matemática mais ligado ao cotidiano dos alunos, as docentes utilizam-nas como recursos para ilustrar abordagens teóricas. “*Utilizo mais no sentido de pesquisa de dados. Quando a escola dispunha de um laboratório, trabalhávamos com alguns aplicativos matemáticos*” (P1). “*Utilizo como fonte de pesquisa tanto para mim como para os alunos. Encaminho atividades de busca ou consolidação de informações. Incentivo o aprendizado autônomo, à descoberta, à ilustração*” (P4). “*Utilizo estes recursos como fonte de ilustração das abordagens teóricas [...], para ser utilizado*

*como referência ao conteúdo de sala de aula porque a Matemática não é só fazer contas. Os alunos precisam saber ler para saber trabalhar com os números” (P2).*

Todas as docentes reconhecem a importância de a Matemática estar conectada ao cotidiano discente e docente em uma relação interdependente. Para elas, o professor precisa dominar as teorias para transformá-las em prática. Já o discente capta o conhecimento e respalda a continuidade do método de ensino, ou não, por meio do seu desempenho. O ensino por elas proporcionado está referenciado nas experiências que tiveram nas suas aprendizagens como discente - aspectos negativos e positivos -, pois acreditam que, somente desse modo, o ensino da disciplina torna-se interessante para os alunos.

Embora uma docente manifeste ter dificuldades para interligar teoria à prática, todas as professoras entrevistadas veem as tecnologias como mediadoras dessa conexão. A educadora diz usar tecnologias, mas lhe falta conhecimento suficiente para mudar os rumos das suas aulas. Ela demonstra limitações no estabelecimento do trinômio “teoria-tecnologia-prática”, pois desconhece as potencialidades tecnológicas disponíveis e meios para superar o receio em utilizá-las. Nesse aspecto, de acordo com a nomenclatura do modelo TPACK, de Mishra e Koehler (2006), é preciso estimulá-la ao Conhecimento Tecnológico (TK), ao Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK) e ao Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK), a fim de que ela alcance habilidades suficientes para trabalhar com tecnologias em sala de aula nas mais diversas situações.

Conclui-se que não basta o domínio teórico por parte dos docentes, mas também visão prática dos conceitos e assim descobrir meios tecnológicos para ensinar e aprender Matemática. Por exemplo, “A internet, quando empregada de forma consciente e responsável pela escola, pode tornar o ensino mais compartilhado, significativo e aberto, modificando o modo de ensinar e aprender” (OLIVEIRA FILHO; SANTOS; ABAR 2017, p.12).

Dessa forma, a ressignificação das práticas em sala de aula é inevitável. Nesse aspecto, Franco (2015, p.280) lembra que “é preciso oferecer modos de pensar e sentir, formas de criar e adaptar, perspectivas para saber lidar com processos que se organizam e se des controem a cada momento”. É preciso que se quebrem alguns paradigmas e se realizem mudanças na maneira de ensinar e aprender. Para

isso, o professor precisa ser resiliente e saber lidar com as adversidades com serenidade no seu fazer pedagógico.

Concluída a análise das falas originadas das professoras entrevistadas, combinada com o referencial teórico e interpretações deste autor, partiu-se para a proposição do modelo teórico objetivo do trabalho, particularizado no capítulo seguinte.

## Capítulo 7 – Proposta de um modelo Teórico

A partir dos pensamentos expressos pelas professoras no capítulo anterior, percebe-se a importância do modelo de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK, de Mishra e Koehler (2006), para nortear a atuação profissional docente. São discursos em contextos implícitos e explícitos que demonstram a utilização de tecnologias como suporte a práticas pedagógicas para ensinar o conteúdo de Matemática.

Tais discursos vêm dos registros no imaginário docente de cada uma, resultados das suas experiências pessoais e/ou profissionais. O gênero humano tem a sua existência permeada por erros, acertos, contradições e dúvidas. O imaginário conduz as nossas ações e direciona a tomada de decisões. Vygotsky (2018) diz que, à medida que estímulos são assimilados, um imaginário é concebido. E esse imaginário vai se reinterpretando por influência das diversas experiências a que os sujeitos se envolvem. Quando a informação chega ao cérebro, as representações de mundo vão sendo formadas e refeitas em ritmo contínuo e incontrolável. No caso de um docente, é inegável a importância do imaginário para guiar a sua atuação no trabalho diário.

A partir dessa constatação, apresenta-se neste capítulo uma proposta de expansão do diagrama TPACK, no sentido de incluir o imaginário, aqui definido como imaginário criativo, como conhecimento necessário para o exercício eficaz da docência em Matemática. Trata-se de um protótipo teórico fundamentado na análise das categorias emergentes esboçadas no capítulo anterior associada à fundamentação teórica dos Capítulos 2, 3 e 4.

O conhecimento do imaginário criativo é interior ao sujeito; por isso, de ampla complexidade em ser delimitado, diferentemente dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdos do modelo TPACK. Todavia, há que se considerar que o processo de imaginação e o imaginário desenvolvidos interferem nas escolhas acerca dos três níveis de conhecimento do TPACK. E, por decorrência, na forma como o ensino será oportunizado para os alunos. Assim, das falas das docentes no Capítulo 6 deduz-se que o imaginário de cada uma delas tem papel significativo nas escolhas que fazem dos conteúdos, pedagogias e tecnologias que utilizam para ministrar aulas. Ademais, o reconhecimento do imaginário criativo como

potencializador da atividade profissional pode auxiliar o professor a caracterizar o seu grau de adesão relativamente aos três elementos definidos no TPACK e favorecer melhorias no ensino. Por exemplo, o imaginário pode receber estímulos que possam reverter um baixo uso de tecnologias com uma formação voltada para esse tópico.

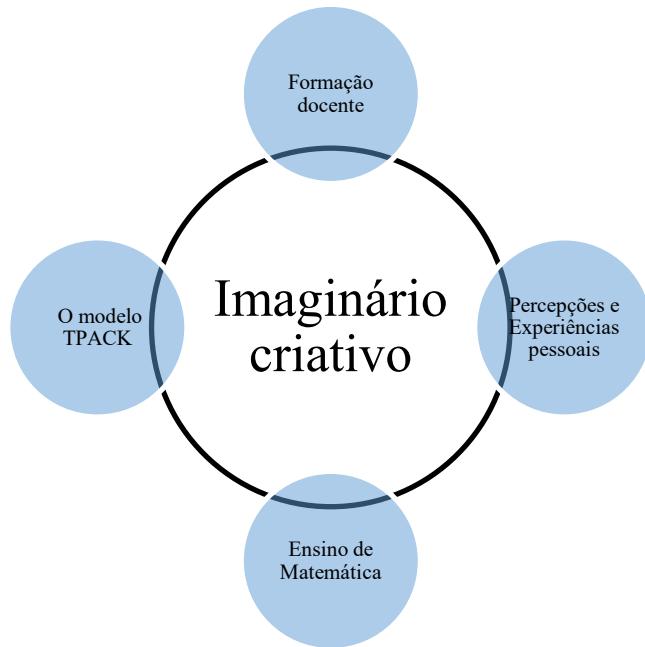
O proposto neste trabalho concretiza-se com a associação do Conhecimento Imaginário Criativo aos três elementos do TPACK, alcançando-se o “Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (*Creative Imaginary Technological Pedagogical Content Knowledge* – TPACKI) para suprir as necessidades de conhecimento docente para ensinar Matemática. Mais especificamente, o modelo valoriza o imaginário criativo como orientador das escolhas de práticas pedagógicas e conteúdos de Matemática com suporte da tecnologia digital, já que esses aparatos começaram a ser utilizados pelos professores com alta frequência nos últimos anos.

Na sequência, os detalhes de constituição do modelo são apresentados nos seguintes tópicos: (i) argumentos para definir o modelo, (ii) o modelo proposto, (iii) uma aplicação do modelo, e (iv) sugestões de melhorias para fortalecer o reconhecimento do modelo.

## **7.1 Argumentos para definir o modelo**

Os argumentos que sustentam o TPACKI estão esboçados em quatro aspectos de importância. Esses aspectos estão relacionados entre si, conforme disposto na Figura 12. Os argumentos emergem da combinação entre referencial bibliográfico, das falas das professoras entrevistadas e interpretação deste autor, especificados da seguinte forma: (i) percepções e experiências pessoais e imaginário criativo, (ii) formação docente e imaginário criativo, (iii) o modelo TPACK e imaginário criativo, e (iv) ensino de Matemática e imaginário criativo.

**Figura 12:Argumentos do modelo TPACKI**



Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

### **1) Percepções, experiências pessoais e imaginário criativo**

As experiências pessoais vão tendo representação no imaginário das pessoas. Os estímulos percebidos replicam-se em imagens em um processo de imaginação instantâneo e contínuo cujo resultado é o imaginário (D'AMORE, 2007; MERLEAU-PONTY, 2011; POSTIC, 1993). O imaginário está atrelado ao modo de vislumbrar o mundo, com consequências nas ações que as pessoas realizam. É no imaginário em que se formam os objetivos para os atos presentes e futuros (WUNENBURGER, 2007). Ou seja, o processo “estímulo-percepção-imaginação-imagens -imaginário”, apresentado no Capítulo 2, é próprio do ser humano e conduz a sua vida. Não se pode acreditar em qualquer realização humana que não transite pelo imaginário das pessoas.

No caso de um professor de Matemática, Lima e Carvalho (2012) explicam que as percepções e concepções do docente produzem seu ideário pedagógico com o suporte de teorias e experiências vivenciadas. Essa produção determina o modo como ele comprehende e pratica o ensino. E auxiliam-no a constantemente refletir e rever as práticas educacionais que proporcionam aos alunos.

Nas falas relacionadas no Capítulo 6 há seguidas evidências de que a atuação das docentes entrevistadas está alicerçada nas percepções que estabeleceram diante das suas historicidades. E essa história, mesmo que subliminarmente, aponta o caminho das suas escolhas no ambiente escolar. Deduz-se que o imaginário criativo de cada professora demonstra o que elas pensam e como veem determinadas questões de interesse.

Dessa forma, o processo “estímulo-percepção-imaginação-imagens-imaginário” é aplicado ao docente de Matemática. Ele recebe estímulos que vão construindo o seu imaginário e o conhecimento de vida, incluso que apreende sobre o uso de tecnologias. E esse imaginário muda conforme os estímulos vão sendo captados. No caso das docentes, o estímulo pode ser qualificação direcionada para algumas delas superarem limitações apontadas.

A partir desses indicativos teórico-práticos, pode-se pressupor que a atuação do docente de Matemática dependa do seu imaginário criativo. Por isso, é importante diferenciá-lo como conhecimento necessário para direcionar as escolhas entre pedagogias, conteúdos e tecnologias digitais sugeridos no TPACK. O que se quer demonstrar é que essas escolhas estão relacionadas e perpassam inicialmente pelo imaginário criativo e têm nele o fomentador dos outros conhecimentos. Reconhecer e fortalecer o conhecimento imaginário criativo pode conduzir às boas escolhas para ensinar Matemática.

## **2) Formação docente e imaginário criativo**

Ensinar é uma habilidade cognitiva complexa que ocorre em um ambiente dinâmico e muitas vezes mal estruturado. Com a chegada das tecnologias digitais, a natureza da sala de aula mudou e passou-se a considerar o conhecimento tecnológico como meio vital para aproximar alunos e professores em direção a um ensino mais prático e realista. Porém, no dia a dia, por muitas vezes, os professores são obrigados a aprender e aplicar tecnologias digitais por si próprios, geralmente por tentativa e erro. Objetivos e métodos de ensino acabam sendo definidos individualmente, às vezes desconectados de sentido prático e contexto social. (MISHRA e KOEHLER, 2006).

Como relatado no tópico anterior, as docentes entrevistadas confirmam a importância de utilizar tecnologias digitais para melhorar o ensino; contudo, algumas delas admitem não as manusear por falta de conhecimento. A carência de treinamento parece ser o principal motivo, mas também há declarações de cunho pessoal, em que se nota resistência relacionada a alguma experiência anterior, não bem-sucedida. Ou mesmo, o receio de lidar com tecnologias por serem algo novo e não se sentirem adequadamente preparadas.

Outra situação constatada mostra que algumas delas não são coerentes quando dizem que “as tecnologias digitais são importantes”, porém agem de forma diferente, “não as utilizando ou com limitações”, caracterizando uma dissonância cognitiva. Festinger (1975) define uma dissonância cognitiva quando não há coerência entre as opiniões de uma pessoa. Significa um mal-estar causado por um conflito entre o que uma pessoa pensa, sente e faz. O autor diz que as pessoas se esforçam para manter a coesão nas ideias e quando dissonantes buscam meios de superar o conflito, porém, o desacordo pode permanecer caso a pessoa não receba estímulos que a auxiliem a superar o pensamento discordante.

Independentes das causas, deduz-se que a construção do imaginário dessas docentes não é suficientemente favorável ao uso de tecnologias digitais. Isso mostra a importância de o imaginário criativo dessas docentes ser incentivado pela formação continuada. A falta de treinamento gera discrepâncias na atuação, perdendo-se a oportunidade de valorizar os docentes, trocar experiências e alinhar procedimentos que conduzam a um ensino qualificado. Ou seja, deixa-se de estimular o imaginário criativo docente.

O argumento deste autor é o de que as diferentes posturas no ambiente do trabalho ocorrem e são naturais; porém, precisam estar minimamente alinhadas com os objetivos de ensino. As discórdias entre o “pensar” e o “fazer” representam o confronto entre os registros do que está no imaginário criativo docente - as suas crenças - e aquilo percebido no ambiente. Contudo, a despeito da suposta concordância com a ideia alheia, o imaginário criativo é quem dirige as ações individuais. No caso, as professoras valorizam as tecnologias digitais em discurso, mas não nas suas práticas. Nesse sentido, a formação continuada é o principal

recurso para promover alinhamento e discussão no âmbito escolar, auxiliando o professor a ultrapassar suas dificuldades e rever os seus posicionamentos.

### **3) O modelo TPACK e o imaginário criativo**

A relação entre o modelo TPACK e o imaginário criativo é detalhada sob dois enfoques. O primeiro, argui sobre o TPACK em si, buscando na apresentação textual-conceitual do modelo eventuais conexões com o imaginário criativo. O segundo enfoque visa particularizar a associação entre o conhecimento tecnológico (TK) e o imaginário criativo.

Conforme Mishra e Koehler (2006), o TPACK é um modelo teórico que orienta sobre os conhecimentos necessários para o exercício da docência. Para os autores, “Ensino de qualidade requer o desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das relações complexas entre tecnologia, conteúdo e pedagogia e usar esse entendimento para desenvolver apropriadamente estratégias específicas para cada contexto e representações” Mishra e Koehler (2006, p. 1028-1029, apud Cibotto e Oliveira, 2017, p. 19).

Da citação, duas expressões requerem análise mais detalhada, quais sejam: “relações complexas entre tecnologias, pedagogias e conteúdos” e “estratégias específicas para cada contexto e representações”. No que se refere ao contexto, considere-se o cenário no qual determinada situação de aprendizagem venha a acontecer. Quanto às relações complexas, presumem-se múltiplas possibilidades para compor um contexto com os três elementos do TPACK. Fica claro que o TPACK busca orientar os docentes e não determinar qual a melhor composição entre os três elementos.

Da autonomia concedida ao professor para estruturar o ensino que irá proporcionar, infere-se que subjetividade e imaginário sejam importantes para realizar as escolhas entre os três elementos do TPACK. Entretanto, no texto original de Mishra e Koehler (2006), as 38 páginas produzidas não fazem qualquer menção à subjetividade e ao imaginário do professor como contribuintes para sustentar os conhecimentos requeridos. A única referência à capacidade individual docente aparece em: “os professores precisam desenvolver fluência e flexibilidade cognitiva

não apenas em cada um destes domínios – conteúdo, tecnologia e pedagogia –, mas também na forma como tais domínios se inter-relacionam para que eles possam obter máximo resultado e com aprendizagem sensivelmente contextualizada” (Harris *et al.* (2009, p.401- 402, *apud* Cibotto e Oliveira, 2017, p. 20), texto escrito em parceria com Mishra e Koehler.

Isto é, o TPACK secundariza a colaboração do docente, com sua formação e historicidade. Aquele modelo põe em destaque os conhecimentos disponíveis e necessários, em detrimento de quem os escolhe e como faz isso. Lembrando que o pressuposto do TPACK considera que pedagogias, conteúdos e tecnologias são elementos suficientes para direcionar a boa atuação docente.

Se o TPACK especifica os conhecimentos necessários para o exercício da docência, é preciso considerar que as escolhas vêm não só das teorias existentes, mas também da subjetividade do professor, constituída pelos estímulos que recebe, pela percepção elaborada e pelo imaginário criativo que constrói. Isso tem reflexo no ensino que se irá promover, a despeito das normativas relativas às pedagogias, conteúdos e tecnologias. Uma pessoa não é uma máquina que irá simplesmente executá-las.

Quanto à conexão entre os três elementos do TPACK e o trabalho das professoras entrevistadas, os conteúdos são determinados por súmulas que detalham os assuntos a serem apresentados aos alunos. No que se refere à pedagogia, as práticas realizadas ficam a cargo das docentes. Para as escolhas de tecnologias digitais de auxílio, elas contam com equipamentos e softwares disponíveis por escola, em nível deficiente, tendo que buscar recursos por conta própria. A autonomia das docentes em sala de aula fica caracterizada, o que não é um problema. O inconveniente surge da falta de compartilhamento de experiências e direcionamento para uma atuação comum.

No que se refere ao conhecimento tecnológico (TK), o mesmo é uma exigência do TPACK para um professor realizar adequadamente o seu trabalho. O TK requer capacidade de aprender e se adequar a novas tecnologias no decorrer do tempo. E esse conhecimento vai sendo aperfeiçoado por meio dos treinamentos que realiza e das experiências que vivencia. Essa interação determina o seu imaginário tecnológico. Por sua vez, o fazer pedagógico é consequência da ação criativa que

vem do imaginário tecnológico. Isso acaba por mostrar o grau de adesão do docente às tecnologias. Por isso, a partir do seu imaginário criativo é possível caracterizar o grau de adesão docente para lidar com tecnologias digitais.

Nesse contexto, é fundamental caracterizar o perfil docente quanto ao seu imaginário tecnológico, a fim de reconhecer o nível de atualização elaborado por pessoa e instigar a necessidade de aperfeiçoamento. Mishra e Koehler (2006) dizem que as tecnologias mudam constantemente e isso torna os docentes aprendizes por toda a vida.

Nas falas das entrevistadas, fica claro que as tecnologias digitais, por vários motivos, são ferramentas relevantes para ministrar as aulas, não obstante algumas delas terem dificuldades para utilizá-las. Positivos ou negativos, esses motivos são registros que compõem cada imaginário e interferem no desempenho profissional. Assim, a habilidade docente para ministrar aulas com uso de tecnologia digital está respaldada na interação “experiências-formação-imaginário tecnológico”, a qual está envolta pelo imaginário criativo docente.

O conhecimento tecnológico já consta como elemento do TPACK. Todavia, a representação desse conhecimento enquanto dependente do imaginário criativo precisa ser caracterizada, a fim de se poder avaliar o potencial, a predisposição docente para aplicá-las. Se para aplicar uma tecnologia não há solução única (HARRIS *et al.*, 2009 *apud* CIBOTTO E OLIVEIRA, 2017), é porque as individualidades nas escolhas são essenciais. Isso acarreta reconhecer que, mesmo implicitamente, o imaginário criativo docente orienta tais escolhas.

Harris *et al.* (2009, p.401- 402, *apud* Cibotto e Oliveira, 2017, p. 20) acrescentam que “[...] o sucesso de uma solução tecnológica está na capacidade de um professor navegar de forma flexível por espaços delimitados pelo conteúdo, pedagogia e tecnologia e as complexas interações entre esses elementos – como eles interagem em situações e contextos de ensino específicos”. Pode-se considerar que a “capacidade de um professor navegar de forma flexível” dependa do seu imaginário criativo para buscar a solução tecnológica supostamente mais adequada.

Em resumo, faz-se importante explicitar o imaginário criativo docente como conhecimento requerido e a ser incorporado à estrutura de ensino, tanto quanto a escolha de conteúdos, pedagogias e tecnologias, a fim de fortalecer a dinamicidade

humana como participante desse processo. Os tempos mudam e o imaginário acompanha as mudanças, pois ele é formado por estímulos gerados no contexto social. Essas mudanças terão reflexo nas formas de oportunizar ensino no decorrer do tempo.

#### **4) Ensino de Matemática e imaginário criativo**

Para ensinar Matemática, três níveis de conhecimento são demandados, conforme propõe o TPACK. Os professores precisam conhecer não apenas cada matéria que ensinam, mas também diversificar a maneira como o assunto pode ser ensinado com o auxílio de tecnologias digitais. Para Franco (2015, p. 217) “é preciso oferecer modos de pensar e sentir, formas de criar e adaptar perspectivas para saber lidar com processos que se organizam e se desconstroem a cada momento”.

Na realidade, o primeiro movimento do professor para planejar o ensino de Matemática é um processo mental de percepção em que a combinação entre conteúdo, pedagogia e tecnologias começa a tomar corpo. A seguir, análises de prós e contras entre teorias vistas durante as formações profissionais validam uma escolha. Ou seja, as opções apoiam-se nas percepções e estímulos recebidos da sua formação e historicidade. Para Moreira e David (2003, p.61) “ensinar requer a construção de uma percepção particular e específica do objeto de ensino”. As escolhas no presente estão associadas às experiências passadas, profissionais ou não, em uma combinação de interesses do professor, de acordo com os valores assimilados.

Se as escolhas não forem boas, o processo de construção do ensino e da aprendizagem precisará ser revisto. Essa revisão perpassa pela educação dos sentidos. O imaginário criativo está atrelado aos sentidos, às formas de sentir e perceber o mundo enquanto sujeito pensante. E assim novos estímulos e percepções alimentam o ciclo de conhecimentos necessários para o exercício da profissão.

Se, por um lado, a consecução do trabalho docente é individual, o resultado é coletivo e precisa ser discutido e avaliado conjuntamente. O grupo de docentes que atua em um mesmo contexto, por exemplo, precisa de feedback relativamente aos

resultados obtidos com as práticas escolhidas. Lembrando quando Nóvoa (2011) diz que o ensino da Matemática necessita ser internalizado pelo professor e interativo com os seus pares.

Por exemplo, considere-se o conteúdo relacionado ao Teorema de Pitágoras. Para mostrar aos alunos o que significa e em que situações pode ser utilizado, o professor buscará exemplos que o rodeiam e lhe sejam comprehensíveis. Tais exemplos podem se tornar mais assimiláveis tão melhor as práticas pedagógicas e tecnologias digitais forem empregadas, mas o pré-requisito essencial para um resultado positivo está no imaginário criativo do professor. Torna-se difícil explicitar um conteúdo matemático pouco compreendido em termos práticos. Caso isso ocorra, o conteúdo terá mera apresentação conceitual e se concluirá no conceito também para os alunos. Nessa perspectiva, Mariotti (2010, p.10) afirma que “precisamos, portanto, de um modo de pensar que leve as pessoas a ampliar sua compreensão de mundo e as faça entender que as teorias geram práticas e estas, por sua vez, realimentam as teorias. Sem teorias não há práticas e vice-versa”.

Acerca do ponto de vista das professoras participantes, o ensino da Matemática precisa estar associado à vida dos alunos. Elas seguem os livros recomendados, reconhecendo que apresentam textos-padrão carentes de adaptação ao contexto em que são aplicados. Disso se depreende que as docentes buscam apresentar conteúdos e exemplificá-los por meio de amostras das suas vidas. Ou seja, o imaginário criativo docente atua com força para conjugar teoria e prática.

Em suma, a atuação do docente de Matemática é dependente do seu imaginário criativo. É no imaginário criativo no qual se constituem os cenários para aplicar conteúdos e oportunizar ensino adequado à realidade discente. O ato de ensinar está imbuído de saberes e fazeres inerentes às crenças pedagógicas e que colaboram com a dimensão afetiva e conjuntiva da ação docente. Por isso, é preciso considerar o conhecimento imaginário criativo como precursor na elaboração de uma prática de ensino de Matemática.

## **5) Imaginário criativo**

A partir das evidências apresentadas anteriormente, é possível caracterizar o imaginário criativo docente com as seguintes reflexões:

- Colabora para as construções identitárias dos sujeitos. É fonte de reflexão, produção de conhecimento e interpretação.
- Constitui-se a partir de recortes de imagens elaboradas ao longo da vida, formando um mosaico de experiências. Emerge também das utopias e distopias da vida, surgindo por meio dos insights que vão se reelaborando.
- Está atrelado às imagens construídas dos estímulos que recebe, com manifestação nas ações concretizadas em um constante devir. É um construto que engendra o fazer pedagógico no ambiente escolar ou fora dele.
- É retroalimentado por novas experiências pessoais e profissionais, exitosas ou não.
- Está além das situações e atividades triviais, pois engloba, também, as imagens construídas ao longo das ações pedagógicas praticadas. Assim, o docente pode buscar por ajustes e melhorias que possibilitem aperfeiçoar a sua atuação. Por conta disso, requer ser avaliado periodicamente. Essa avaliação está obrigatoriamente vinculada aos resultados do ensino e aprendizagem que oportuniza.
- Atua de forma similar a um dispositivo que armazena nossos elementos socioculturais, como as experiências de vida e a formação pessoal, nas quais se alojam os registros positivos e negativos que demarcam a vida.
- Funciona como um atribuidor de sentido à ação docente, já que se baseia nas imagens construídas por valorização das experiências de vida enquanto fontes de aprendizado e estruturas para novas e futuras ações.
- Manifesta a autonomia e a subjetividade no pensar, definindo caminhos individuais a serem percorridos e que contribuem para a evolução da prática docente.
- Pode ser desenvolvido/ampliado a partir da integração de situações novas, aprendizados significativos que se unem aos projetos pessoais e profissionais, nos quais os conceitos são construídos e reconstruídos,

novas apreensões sobre o que somos, ver como os outros são e agem, e consequentemente sobre o modo de atuar no exercício da docência.

- Transcede as ações concretizadas e não concretizadas, já que o seu resultado se manifesta como algo inovador.
- Possibilita a reflexão educativa, atribuindo sentido para uma melhor apresentação do conhecimento. O docente reconhece a si mesmo como articulador da estrutura de ensino que irá definir, com apoio do conteúdo, pedagogia e tecnologia disponíveis.

## 7.2 Modelo proposto

A fim de reconhecer os mecanismos que permeiam a apresentação do conhecimento teórico-prático em sala de aula, propôs-se o modelo aqui detalhado. Esse modelo expande o TPACK, maximizando ainda mais as visibilidades e viabilidades educacionais dos docentes. Para isso, sugere-se incluir o conhecimento imaginário criativo docente como elemento importante na construção do ensino e aprendizagem de Matemática. Na prática, o modelo - denominado TPACKI - destaca o conhecimento imaginário criativo como propulsor da escolha pedagógica de tecnologias digitais para apresentar os diversos conteúdos matemáticos em sala de aula.

A proposição do conhecimento imaginário criativo tem caráter humanizador. Surgiu da necessidade de estabelecer uma relação pautada no desenvolvimento e reconhecimento da autonomia, subjetividade e participação dos sujeitos por meio das interações interpessoais, sociais e afetivas e das relações com o meio e os signos de aprendizagem. A finalidade é trazer dinamismo à docência e ao ensino, recorrendo a múltiplas linguagens de comunicação em associação à imaginação, à curiosidade e à alteridade. E assim constatar que a comunicação entre os sujeitos libera o imaginário criativo de professores e alunos.

Dessa forma, o principal objetivo do TPACKI é articular os conhecimentos que estruturam o ensino, mostrando que conteúdos, pedagogias, tecnologias digitais e imaginário criativo são aspectos interdependentes e necessários para o docente obter adequada aprendizagem.

O modelo delineado (Figura 13) admite que, por meio das experiências pessoais e profissionais, os docentes vão tendo novas elaborações sobre o ser professor. Por isso, o bom desempenho docente carece de atender à integração de domínios de conhecimento, quais sejam: (1) **Domínio de conteúdo matemático** - refere-se à sistematização dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, (2) **Domínio da didática da Matemática** - relaciona-se às epistemologias e crenças sócio históricas para apresentar os conteúdos , (3) **Domínio das tecnologias digitais** - aborda a capacidade de lidar com tecnologias digitais para adaptá-las à apresentação dos conteúdos, (4) **Domínio do imaginário criativo** evoca as experiências de vida como referencial na ação docente.

Os quatro domínios interagem entre si e geram nomenclaturas e siglas específicas (Tabela 3). Essas nomenclaturas seguem parâmetros de apresentação similares aos mostrados no Capítulo 3, criadas originalmente por Mishra e Koehler (2006) e aqui readequadas ao ensino de Matemática.

**Tabela 3: Nomenclaturas e siglas do TPACKI**

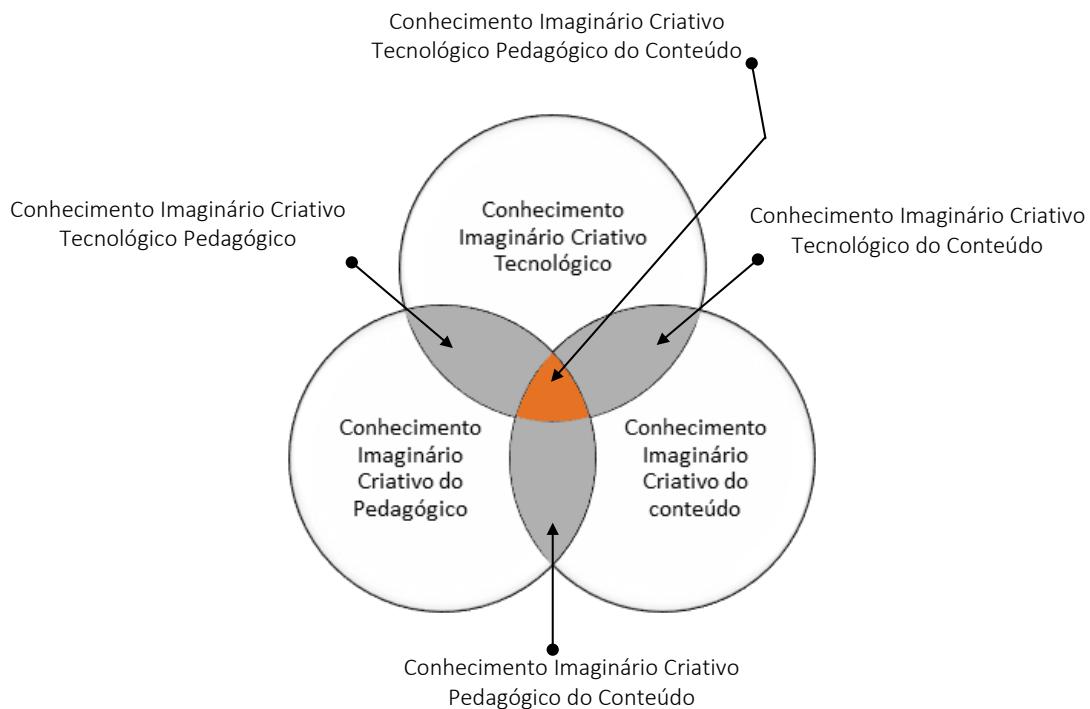
Nº de ordem	Sigla	Nomenclatura
I	PKI	Conhecimento Imaginário Criativo Pedagógico
II	TKI	Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico
III	CKI	Conhecimento Imaginário Criativo do Conteúdo Matemático
IV	PCKI	Conhecimento Imaginário Criativo Pedagógico do Conteúdo Matemático
V	TCKI	Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico do Conteúdo Matemático
VI	TPKI	Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico
VII	TPACKI	Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico do Conteúdo Matemático

Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

No TPACKI (Figura 13) apresenta-se os domínios mínimos requeridos para que haja integração das tecnologias educacionais-digitais ao ensino e aprendizagem de

Matemática. A prática pede uma combinação entre conteúdos, práticas pedagógicas e tecnologias digitais no ambiente escolar.

**Figura 13: Modelo teórico: Diagrama TPACKI**



Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

A escolha pela melhor composição desses três elementos é dependente do imaginário criativo docente. O TPACKI direciona as escolhas docentes - não as determina - reconhecendo o prévio conhecimento do imaginário criativo para validar cada opção entre conteúdo, práticas pedagógicas e tecnologias digitais a usar. Isto significa que a decisão passa obrigatoriamente pelo crivo do imaginário criativo e está associada à percepção docente acerca das possibilidades para obter bons resultados. É conceber no imaginário a aplicação do ensino. Assim, os caminhos preferidos estarão submetidos à autonomia e à subjetividade docente advindas das suas experiências pessoais e formação. Por isso, não significa uma decisão incondicional cuja combinação dos três elementos possa ser burocraticamente definida e cumprida.

Desta forma, o Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo Matemático (TPACKI) é o conhecimento necessário para introduzir tecnologias digitais às práticas pedagógicas e ensinar um conteúdo de Matemática. A partir de situações já vivenciadas e conhecimento assimilados, o professor age no sentido de vislumbrar um futuro de ensino e aprendizagem, conectando-se também aos seus pares e às normativas oficiais. Deve de forma proativa caracterizar possíveis dificuldades de ensino e aprendizagem e buscar amenizá-las com o reforço da tecnologia e assim desenvolver novas epistemologias. A proposta de ensino elaborada condiciona-se à aceitação dos alunos. Nesse sentido, a tecnologia é transversal ao ambiente escolar, às experiências de vida, aos conhecimentos requeridos, à relação com os discentes, em que o imaginário criativo docente vai se constituindo. Para trabalhar com tecnologias digitais e ensinar, os professores constroem conteúdos e práticas pedagógicas que se interdependem.

### **7.3 Aplicação do modelo**

A seguir, são apresentados exemplos associados a cada um dos conhecimentos do TPACKI e presumidos das falas captadas das docentes que ensinam Matemática e constantes no Capítulo 6.

#### **I) Conhecimento Imaginário Criativo Pedagógico (PKI)**

1. Descoberta da leitura e escrita em Matemática
2. Descoberta da diversidade do universo do conhecimento matemático
3. Descoberta da novidade Matemática para o cotidiano
4. Reflexão acerca das experiências repercute na melhoria da prática pedagógica

#### **II) Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico (TKI)**

5. Superação de dificuldades para alcançar os objetivos
6. Internet como ferramenta de busca de informações

7. Acesso à informação e ao conhecimento em repositórios digitais.
8. Descoberta de ferramentas para compreender a realidade

### **III) Conhecimento Imaginário Criativo do Conteúdo Matemático (CKI)**

9. Erro como abertura para ressignificação da aprendizagem discente
10. Dificuldades como ponto de partida para aprendizagem Matemática
11. Estratégias de compreensão do conhecimento matemático
12. Os insights com ideias sobre ensinar Matemática

### **IV) Conhecimento Imaginário Criativo Pedagógico do Conteúdo Matemático (PCKI)**

13. Abertura para novas vivências Matemáticas
14. Ampliação da percepção sobre as práticas para ensinar Matemática
15. Matemática como ferramenta para compreender a realidade
16. Identidade profissional como fomento para novos fazeres pedagógicos

### **V) Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico do Conteúdo Matemático (TCKI)**

17. Mudança da percepção sobre o ensino e aprendizagem Matemática
18. Abertura a novas aprendizagens para melhoria das práticas
19. Importância das experiências com tecnologia para ensinar Matemática
20. Busca por tecnologias digitais para ensinar conteúdos específicos

### **VI) Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico (TPKI)**

21. Construção do significado de ser professor que ensina Matemática
22. Desenvolvimento de competências e habilidades para ensinar Matemática
23. Uso das tecnologias digitais como ferramenta de melhoria da aprendizagem.

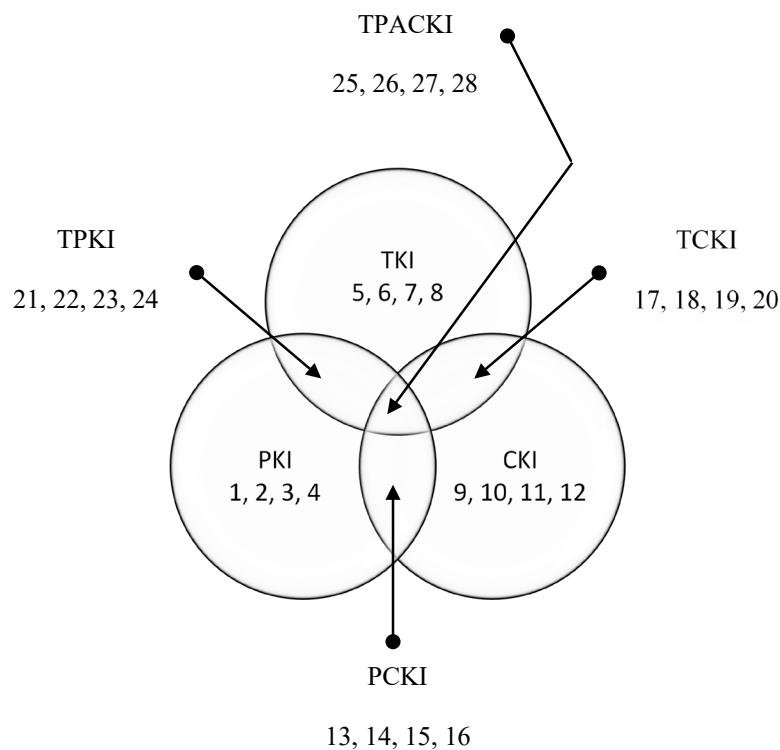
24. Reflexão sobre a própria prática pedagógica com apoio de tecnologias digitais

### VII) Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico do Conteúdo Matemático (TPACKI)

25. Tecnologias digitais contribuindo para preparar aulas de Matemática  
 26. Ferramentas digitais como alavancas para aprendizagens de determinados tópicos em Matemática  
 27. Imprescindibilidade da Matemática para auxiliar a compreensão da realidade  
 28. Relevância social da profissão docente para ensinar Matemática na atualidade

Os exemplos associados ao TPACKI são mostrados na Figura 14.

**Figura 14: Diagrama TPACKI exemplificado**



Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

#### 7.4 Sugestões de melhorias

Com o propósito de ilustrar contribuições que subsidiem a formação continuada em Matemática para pedagogos docentes - formação inicial das entrevistadas no Capítulo 6 -, na Tabela 4 são apresentados alguns indicativos para os que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental. Segundo a lógica do TPACKI, essa formação propõe o desenvolvimento de habilidades que venham a aguçar e/ou aprimorar a recepção de estímulos que fortaleçam o imaginário criativo docente relativamente ao uso de tecnologias no ensino e aprendizagem de Matemática.

**Tabela 4: Indicativos de sugestões para formação Matemática do pedagogo docente**

	<b>Indicativos formativos</b>	<b>Sugestões para a formação do professor pedagogo</b>
A	Repensar a formação continuada do professor pedagogo para o ensino de Matemática por meio do uso das Tecnologias Digitais.	Formação continuada a partir das experiências pessoais do professor pedagogo.
B	Aprender formas de ensinar as quatro operações aritméticas nos anos iniciais do ensino fundamental utilizando softwares educativos.	Organização de oficinas temáticas sobre as quatro operações aritméticas utilizando Softwares Educativos.
C	Organizar oficinas pedagógicas teóricas e práticas sobre o uso do software TuxMath com os pedagogos docentes.	Oficinas no laboratório de informática da própria escola utilizando jogos computacionais.
D	Organizar oficinas pedagógicas sobre como utilizar as tecnologias digitais na escola.	Oficina pedagógicas para fomento da formação do pedagogo docente para o uso das TIC na escola.
E	Resolver problemas aritméticos envolvendo as quatro operações: adição subtração, multiplicação e divisão.	Realizar atividades envolvendo as quatro operações aritméticas em sala de aula.
F	Oficina pedagógica para a utilização do software educativo GCompris.	Organizar oficinas pedagógicas sobre o uso do Software GCompris.

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

As reflexões conclusivas acerca da realização desta tese, culminando com a proposição do TPACKI, e possíveis desdobramentos, são apresentadas nas considerações finais a seguir.

## Considerações finais

Na educação formal, o aluno concebe o seu conhecimento por estímulos do professor. Para se ter uma perspectiva estruturada de como esse processo de aprendizagem se estabelece, é preciso compreender os mecanismos de percepção do docente acerca dos conhecimentos que ele também apreende. Isso significa saber como o seu imaginário se constituiu a partir dessa percepção e é apresentado ao universo teórico-prático da sala de aula. Essa combinação “percepção-imaginário-teoria-prática-discente” consolida o processo de ensino-aprendizagem e é o eixo motivador desta tese, cujo resultado propõe um modelo que admite a importância do imaginário docente como referencial de partida para a atuação profissional.

O reconhecimento do imaginário docente pode otimizar as ações educacionais. A Internet, por exemplo, quando empregada de forma consciente e planejada pelo professor de Matemática, pode tornar o ensino mais significativo, modificando a visão que por vezes se revela de que os seus conteúdos são muito abstratos e pouco conectados à realidade dos alunos.

O modelo aqui proposto - o TPACKI - referencia-se no TPACK de Mishra e Koheler (2006), que encadeia os três conhecimentos - conteúdos, pedagogias e tecnologias - para orientar um professor a exercer sua profissão. Em essência, o TPACKI evidencia um quart, o conhecimento imaginário criativo. O modelo argumenta que as escolhas entre os três conhecimentos do TPACK estão obrigatoriamente subordinadas aos registros que vêm do imaginário docente e, por isso, o conhecimento que lhe é inherente deve ser incorporado nas construções das melhores formas de ensinar e aprender Matemática. Ainda, que a vida profissional estará sempre relacionada às experiências vividas pelo docente e isso perpassa o o seu conhecimento imaginário criativo. Assim, o modelo propõe reconhecer a capacidade inata do docente enquanto ente que pode deliberar sobre a sua atuação no trabalho e não meramente se subordinar à estrutura dos três conhecimentos e a quem deve se submeter.

O percurso teórico-metodológico para construir esta tese desdobrou-se por aspectos complexos de elaboração, uma vez que discorrer sobre percepção e

imaginário docente para ensinar Matemática, por meio das tecnologias digitais, não é uma temática recorrente nas publicações científicas brasileiras. Para legitimar a relevância desse tema, o estudo produziu as seguintes etapas:

O Capítulo 1 apresentou análises preliminares sobre o tema “imaginário docente para ensinar Matemática com o uso de tecnologias”. Mapearam-se dissertações e teses elaboradas no Brasil, constatando-se que o assunto é pouco discutido no país. Não obstante, um levantamento acerca dos termos correlatos ao tema foi realizado, com o propósito de direcionar o desenvolvimento da tese.

Por conseguinte, os Capítulos 2, 3 e 4 apresentaram, respectivamente, revisão da literatura sobre: (i) o ciclo de formação do pensamento humano associado ao exercício da profissão docente, (ii) as tecnologias digitais e a constituição do imaginário tecnológico docente, quando foram especificados dois modelos que auxiliam a compreender a relação dos professores com tecnologias: “As quatro visões da tecnociência”, de Dagnino (2014), e o “TPACK” (Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo), de Mishra e Koehler (2006), e (iii) o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e suas interfaces para a constituição do trabalho docente.

O Capítulo 5 mostrou o método seguido para desenvolver a tese, quando se definiram: (i) a abordagem de pesquisa, (ii) o perfil das docentes envolvidas com a tese, (iii) os instrumentos de coletas de dados utilizados, (iv) o uso da ATD para analisar os dados obtidos junto às docentes, e (v) as três categorias emergentes dos dados analisados.

No Capítulo 6, as três categorias emergentes foram detalhadas em uma composição de metatextos referenciados nas falas destacadas das professoras entrevistadas, no referencial teórico elaborado e na interpretação do autor.

No Capítulo 7, o modelo TPACKI foi apresentado por meio de argumentação teórico-prática, exemplificado à luz das falas das professoras entrevistadas e proposição de sugestões para viabilizar o modelo no decorrer do tempo.

A estrutura elaborada visou responder à questão-problema levantada na introdução desta tese, de como é a relação entre percepção e o imaginário do pedagogo docente no processo de ensinar Matemática com o uso de tecnologias. Os argumentos elaborados para respondê-la emergem da relevância dada pelos

docentes às experiências de vida para realizar escolhas profissionais. A partir dessa constatação, comprehende-se o encadeamento do pensamento docente, caracteriza-se o conhecimento imaginário criativo docente e o modelo TPACKI é proposto.

O TPACKI assume que o conhecimento imaginário criativo construído é o orientador das escolhas entre conteúdos, práticas pedagógicas e tecnologias, mais especificamente as digitais, já que esses aparatos começaram a ser utilizados nas escolas com muita frequência nos últimos anos. Pressupõe-se que esse conhecimento pode ter um papel fundamental para o exercício eficaz da docência em Matemática.

O conhecimento do imaginário criativo é de complexa delimitação, diferentemente dos três conhecimentos definidos no TPACK; porém, está fortemente relacionado ao exercício da atividade docente e ao seu resultado. Ele interfere diretamente nas escolhas acerca dos três conhecimentos, podendo-se considerar que esse tipo de conhecimento determina o planejamento de como o ensino será propiciado aos alunos. O sucesso de uma escolha está na capacidade de o professor estabelecer as conexões necessárias com o auxílio do seu conhecimento imaginário criativo. Para isso ocorrer, o professor precisa compreender esse processo mental de formação, como é construído, pode ser estimulado e aprimorado.

Se o TPACK enfatiza o bem definir entre conteúdos, pedagogias e tecnologias para promover conhecimento, o TPACKI vai além, quando admite o docente como protagonista desse processo de escolha, referenciado na sua historicidade. Dessa forma, o TPACKI propõe a compreensão do processo de ensino e aprendizagem de Matemática na sua integralidade, colocando a percepção e o imaginário criativo como pré-requisitos indispensáveis para escolhas na atuação escolar.

Todavia, ao atribuir ao conhecimento imaginário docente o começo do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pode-se constatar limitações quanto ao que dele se pode obter, já que se tratará da individualidade de cada docente, com crenças e valores distintos. E essas dificuldades devem requerer preparação para serem superadas. A medida mais adequada a ser adotada, tanto em caráter preventivo quanto corretivo, é a formação continuada. Por exemplo, reforçar a

formação, a fim de que conhecimentos e habilidades em ambientes digitais sejam estimulados. Saber manusear as tecnologias e compreender a sua importância para as nossas vidas é inevitável nos tempos atuais e fortalece o conhecimento imaginário criativo docente. No entanto, há que se pensar em como lidar previamente com o tema, no sentido de levantar possíveis restrições à sua aceitação, desmistificá-las e, assim, fortalecer o conhecimento imaginário criativo docente. E, nesse aspecto, esta tese propôs qualificações que fortalecem o imaginário criativo docente além da formação técnica requerida.

Em síntese, o reconhecimento das melhores práticas a realizar em sala de aula depende notadamente da formação docente, a inicial e a continuada, e das suas experiências de vida, positivas ou não. Esse emaranhado de conhecimentos percorre o imaginário docente e direcionam suas escolhas. Por isso, os quatro conhecimentos delineados no TPACKI devem ser considerados e serem estimulados de forma conjunta.

Por último, os estudos sobre o modelo aqui proposto não se esgotam com a conclusão desta tese. Sugere-se como prosseguimento realizar pesquisas futuras com desdobramento dos seguintes tópicos:

- a) Análises qualitativas que permitam: (i) coletar dados que avaliem a contribuição do conhecimento imaginário criativo para o professor de Matemática, (ii) identificar os fatores que influenciam as escolhas docentes e auxiliam a melhor caracterizar o conhecimento imaginário criativo, e (iii) levantar quais mecanismos envolvem a percepção do docente de Matemática e as suas principais características. Avaliar mais detalhadamente como se realiza a percepção docente e quais as fontes de estímulos. Ou seja, compreender vários fenômenos psicossociais associados aos estímulos e à percepção docente e que possam orientar e aprimorar a sua atuação, tais como empatia, comunicação, linguagem, observação etc.
- b) Modelos quantitativos que busquem dimensionar o grau de adesão docente aos quatro conhecimentos do TPACKI. De fato, comprovar a colaboração do conhecimento imaginário criativo, possibilitando a cada docente ser

avaliado, autoavaliar-se e reposicionar-se para favorecer melhorias no ensino que pratica.

No seu conjunto, esta tese submete para apreciação um modelo que captura e valoriza o conhecimento imaginário criativo docente. A conjunção entre tecnologia digital, pedagogia e conteúdo advém do imaginário criativo docente. Nesse sentido, pode ser considerado uma inovação, pois reconhece o docente como o centro das decisões com relação às suas escolhas de atuação profissional. O TPACKI reconhece e incentiva a subjetividade e a autonomia docente quanto à condução do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, com cunho emancipador dos sujeitos envolvidos tanto para quem ensina quanto para os que assimilam os conteúdos.

## REFERÊNCIAS

- AUSTIN, J. L. **Sentido e Percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- AYRES MONTENEGRO, P. C. **Os sentidos de formação profissional no imaginário dos docentes do Curso de graduação em Educação Física** da Universidade Federal de Alagoas. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: PPGEF/UGF, 2006.
- BACHELARD, G. **A terra e o devaneio do repouso, ensaio sobre as imagens da intimidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- BERGER, P.L; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento**. 36. Ed. Petrópolis, Vozes, 2014.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Editora Ciência Moderna: Rio de Janeiro. 2008.
- BIZZOCCHI, A. **Como Pensamos a Realidade**. Scientific American Brasil. Março, p.84-89.2009
- BORGES, L. F. F. Um currículo para a formação de professores. In: VEIGA, I. P. A. SILVA, E. F. (Org.) **A escola mudou. Que mude a formação de professores**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- BRANDÃO, C. M. M. **Entre photos, graphias, imaginários e memórias: a (re) invenção do ser professor**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.
- BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum – BNCC**. Brasília: Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação, 2018.
- BRUSSIO, J.C. **Imagens Arquetípicas na Relação Professor-Aluno na Escola: em busca de um encantamento no processo ensino-aprendizagem**. Dissertação de mestrado em Educação – Universidade Federal do Maranhão, 2008.
- BUSTAMANTE, J. Poder comunicativo, ecossistemas digitais e cidadania digital. In: SILVEIRA, S. A. (Org.) **Cidadania e redes digitais - 1 ed.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil: Maracá - Educação e Tecnologias, 2010.
- CARVALHO, D. M. R. C. **A Coordenação Pedagógica: do imaginário dos alunos do curso de Pedagogia** da UFMG à atuação deste profissional. Dissertação de Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. 2010, 127p.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede: a era da Informação Economia, Sociedade e cultura**. Vol. 1. São Paulo/SP. Paz e Terra, 1999.
- CASTRO, P. A. **Tornar-se aluno - identidade e pertencimento: perspectivas etnográficas**. Campina Grande - PB: EDUEPB,2015
- CERTEAU, M. **A cultura no plural**. 7 ed. Campinas, SP: Papirus, 2017.

- CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. Da SILVA, Roberto **Metodologia Científica**. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHATFIELD, T. **Como viver na era digital**. Rio de Janeiro, RJ Editora Objetiva, 2012.
- CIBOTTO, R. A, G; OLIVEIRA, R.M.M.A, TPACK – **Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica**. *Imagens da Educação*, v.7, n.2, p. 11-23, 2017.
- COSTA, A.T; Os gêneros digitais *facebook* e *blog* na interação educacional. In: NÓBREGA, D. G. A. (Org.) **Múltiplos Olhares para a Formação de Professores**. Campina Grande - PB: EDUEPB, 2016.
- COSTA, S. T. G. **O imaginário do professor sobre o uso das tecnologias educativas**: pressupostos para o desenvolvimento de uma proposta de formação. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2010. 255p.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.
- DAGNINO, R. **Tecnologia Social**: contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande: EDUEPB, 2014.
- D'AMORE, B. **Elementos de Didática da Matemática**, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. **A pesquisa dos educadores como estratégias para a construção de modelos críticos de formação docente**. In: DINIZ-PEREIRA, J. E; ZEICHNER, K. M. (Org.). *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora 2011.
- DINIZ-PEREIRA, J. E; ZEICHNER, K. M. (Org.). **Formação de professores S/A**: tentativas de privatização da preparação de docentes da educação básica no mundo. .1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- DUBAR, C. **A Socialização**: construção das identidades sociais e profissionais. Porto, Porto Editora, 1997.
- DURAND, G. **As estruturas antropológicas do imaginário**. São Paulo: Martins Fontes, 2012.
- FELDMANN, M.G. Formação de professores e cotidiano escolar. In: FELDMANN, M.G.(Org.) **Formação de professores e a escola na contemporaneidade**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009.
- FELINTO, E. **A religião das máquinas**: ensaios sobre o imaginário da Cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio Século XXI**: o dicionário de língua portuguesa. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

- FESTINGER, L. **Teoria da Dissonância Cognitiva**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975, 245 p.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. <https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2561>. Zetetiké, CEMPEM/F. E. UNICAMP, ano 3,n.4, 1995, novembro de 1995. Disponível em: <>. Acesso em 20 jan.2017.
- FLECHA, R; TORTAJADA, I. Desafios e saídas educativas na entrada do século. In: IMBERNÓN, F. (Org.) **A educação no século XXI: os desafios do futuro imediato**. 2 ed. Porto Alegre. Artmed Editora, 2000.
- FRANCO, M.A.R.S. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2015.
- FREITAS, A. L.S. Prefácio. In: FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. 1 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- GARNICA, A. V. M. **História Oral e Educação Matemática**: de um inventário a uma regulação. Zetetiké FE – Unicamp – v.11 – n. 19 - Jan./Jun. 2003.
- GARNICA, A. V. M.; SOUZA, L. A. **Elementos de História da Educação Matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.
- GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2003.
- GATTI, B. A BARRETTO, E. S.S; ANDRÉ, M. E. D. A; ALMEIDA, P. C. A. **Professores do Brasil: novos cenários de formação** - Brasília: UNESCO, 2019.
- GONZÁLEZ R. F. **Pesquisa qualitativa e subjetividade**: os processos de construção da informação. São Paulo: Cengage Learning, 2017.
- GROTH, R., SPICKLER, D., BERGNER, J., BARDZELL, M. **A qualitative approach to assessing technological pedagogical content knowledge**. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(4), 392-411. 2009.
- GUERRERO, A, FERREIRA, R. A. T, MENEZES, L, MARTINHO, M. H. **Comunicação na sala de aula**: A perspectiva do ensino exploratório da Matemática. Zetetiké, Campinas, v. 23, n. 2, p. 279-295, 2016.
- GUTTMANN, M. **O imaginário da criança dentro de nós**. São Paulo: Paulus, 2011.
- HAMMOND, T. C.; MANFRA, M. M. **Giving, prompting, making: Aligning technology and pedagogy within TPACK for social studies instruction**. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(2), 160-185, 2009.
- HENRIQUES, E.M. **O imaginário e a formação do professor**: contribuições sobre o processo de significação. In: AZEVEDO, N.S.N. (Org) **Imaginário e Educação: reflexões teóricas e aplicações**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2006.
- HOCHBERG, J. E. **Percepção**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1966.
- IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

- IMBERNÓN, F; JARAUTA, B; (Orgs.). **Pensando no futuro da educação: uma nova escola para o século XXII**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- KNELLER, J. **Kant e o poder da imaginação**, São Paulo, editora Madras, 2010.
- LEGROS, P. MONNEYRON, F ; RENARD, J-B; TACUSSEL, P. **Sociología do imaginario**. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Sulinas, 2014.
- LEONTIEV, A. **Actividad, conciencia, personalidad**. 2<sup>a</sup>. reimpresión, Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.
- LEVY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.
- LIMA, S. M; CARVALHO, A. L. A formação do pedagogo e o ensino da Matemática: as concepções de ensino que permeiam a prática de professores. In: SILVA, A. C.; CARVALHO, M; RÊGO, R. G. (Org.). **Ensinar Matemática: Formação, Investigação e Práticas Docentes**. Cuiabá: Editora EdUFMT, 2012. p. 89-116.
- LUDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed, Rio de Janeiro: E.P.U, 2014
- MAFFESOLI, M. **O imaginário é uma realidade**. Revista Famecos, Porto Alegre, nº 15, agosto de 2001, p. 74 - 81.
- MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**, 7<sup>a</sup> ed., Porto Alegre: Bookman, 2019.
- MARIOTTI, H. **Pensamento complexo: suas aplicações à liderança, à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentável**. 2 ed. – São Paulo, Atlas, 2010.
- MARTÍN-BARBERO, J. **Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia**, 7 ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2013.
- MATTOS, S. M. N. **O educador oculto: em busca do imaginário pedagógico na prática docente**. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Católica de Petrópolis - UCP, Petrópolis. 2007. 142p.
- MELLO, G. B. R. de. **Contribuições para o estudo do imaginário**. Em Aberto, v. 14, n. 61, p. 45-52, 1994.
- MELO, S.M. **Configurações da imagem de si na mobilização para a aprendizagem Matemática**. Tese de Doutorado em educação. Universidade Federal de Minas Gerais, 2009, 241p.
- MERCADO, L. P. L VIANA, M. A.P. et al, Internet e suas interfaces na formação para a docência online. In: SILVA, M. (Org.) **Formação de professores para docência online**. São Paulo: Edições Loyola, 2012.
- MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. 4 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MOLON, S.I. **Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky**. 5. ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MONTEIRO, F. N. V. **Avaliação: Percepção do professor no processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias na educação à distância**. Dissertação mestrado profissional em Ciência da Computação. Universidade Federal de Pernambuco. 2011, 109p

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **Matemática escolar, Matemática científica, saber docente e formação de professores**. Zetetiké, Campinas, v.11, n.1, p.57-80, 2003.

MOITA, M. C. **Percursos de formação e de transformação**. In: NÓVOA, Antonio. (Org.) *Vidas de professores*. Porto: Porto Editora, 2013.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 4 ed. Porto Alegre: Sulinas, 2011.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

NACARATO, A. M; MENGALI, B.L.S; PASSOS, C.L.B; **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

NARVAES, A. B. **A relação professor-aluno: entre e imaginários, identificações e negociações**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria. Pelotas, 2012. 172p.

NEUMANN, M. K. **Os vínculos afetivos na sala de aula do Ensino Fundamental: leituras de uma professora com as lentes do Imaginário**. (Dissertação de mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, 2010. 110p

NÓVOA, A. **Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente**. Cadernos de Pesquisa v.47 n.166 p.1106-1133 out./dez. 2017.

NÓVOA, A. **O Regresso dos Professores**. 2011. Disponível em <https://goo.gl/7W9WSO>.

NÓVOA, A. **Os lugares da teoria e os lugares da prática da profissionalidade docente**. Revista Educação em Questão, Natal, v. 30, n. 16, p. 197-205, set./dez. 2007.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Educa: Lisboa, 2009.

OLIVEIRA FILHO, V.H. **Repercussões de um curso de formação continuada à distância na constituição da identidade profissional de um grupo de professores do ensino fundamental no Maranhão**. (Dissertação de Mestrado) – Faculdade de Física. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. – Porto Alegre, 2016. 92p

OLIVEIRA FILHO, V.H; SANTOS, G. T; ABAR, C. A. A. P. **Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas aos Processos de Ensino e de**

**Aprendizagem: percepção de um grupo focal de professores de uma escola do Maranhão.** Abakós, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 03-15, maio. 2017

OLIVEIRA FILHO, V.H; SANTOS, G.T. **Repercussões de um curso de formação continuada a distância em Matemática na visão dos participantes.** REnCiMa, v.9, n.3, p.249-264, 2018.

OLIVEIRA, A. M. **As intimações do imaginário e a forma-ação do ator-professor: cartas sobre a reeducação do sensível.** Tese de doutoramento: Programa de Pós-Graduação em Educação/Faculdade de Educação / Universidade Federal de Pelotas: 2011.146p.

PALMA, R.C. D. **A produção de sentidos sobre o aprender e ensinar Matemática na formação inicial de professores para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.** Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2010.

PÉREZ-GÓMEZ, A.I. A função e a formação do professor/a no ensino para a compreensão diferentes perspectivas. In: SACRISTÁN, J.G; PÉREZ GÓMEZ, A.I. **Compreender e transformar o ensino.** Artmed, Porto Alegre RS. 4 ed. Reimpressão, 2007.

PESAVENTO, S. **Em busca de uma outra história: imaginando o imaginário.** Revista Brasileira de História, São Paulo, v. 15, n. 29,1995.

PETRAGLIA, I. **Pensamento complexo e educação.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

PORTELLI, A. **História oral como arte de escuta.** São Paulo Letra e Voz, 2016.

POSTIC, M. **O imaginário na relação pedagógica.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 1993.

PRETTO, N. L. **O desafio de educar na era digital: educações.** Revista Portuguesa de Educação, 2011, 24(1), pp. 95-118 © 2011, CIEd - Universidade do Minho.

PRETTO, N. L; PINTO, C.C. **Tecnologias e novas educações.** Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 31 jan./abr. 2006

RECHIA, T. M. R. **O imaginário da violência em minha vida em cor-de-rosa.** (Tese de Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, SP: 2005. 108p.

RECUERO, R. **Redes Sociais na Internet.** 2. ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2014.

RIGAI, L. A escola crítico-democrática: uma matéria pendente no limiar do século XXI. In: IMBERNÓN, F. (Org.) **A educação no século XXI: os desafios do futuro imediato.** 2 ed. Porto Alegre. Artmed Editora, 2000.

SANTAELLA. L. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo.** São Paulo: Paulus, 6<sup>a</sup>. reimpressão, 2018.

SANTAELLA. L; NOTH, W. **Imagem: Cognição, semiótica, mídia.** São Paulo: Iluminuras. 9<sup>a</sup>. reimpressão, 2015.

- SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SANTOS, J. V. **Identidade docente e formação de professores Macuxi**: do imaginário negativo à afirmação identitária na contemporaneidade. (Tese Doutorado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Educação - Manaus, 2015. 201p
- SANTOS, L.S. **Imaginário tecnológico de professores**: ser professor em tempos de tecnologias digitais. (Dissertação de Mestrado). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.2013.118p
- SCOFANO, R.G. Ernst Cassirer e o imaginário. In: AZEVEDO, N. S. N; SCOFANO, R.G. **Introdução aos pensadores do imaginário**. Campinas: Editora Alínea, 2018.
- SILVA, J. M. **As tecnologias do imaginário**, Porto Alegre: 3 ed. Sulinas, 2012.
- SOUSA, F. G. **A produção do imaginário de eficiência escolar das aulas de instrução elementar de mestres particulares em Minas Gerais, século XIX (1835-1889)**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Educação, 2012. 133p
- SUBIRATS, M. **A educação do século XXI**: a urgência de uma educação moral. In: IMBERNÓN, F. (Org.) **A educação no século XXI: os desafios do futuro imediato**. 2 ed. Porto Alegre. Artmed Editora, 2000.
- SWAIN, T. N. (Org.) **História no plural**. Brasília: Ed. UNB, 1994.
- TARDIF, M. **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- TAYLOR, C. **Imaginários Sociais Modernos**. 1 ed. - Lisboa, Edições Texto & Grafia, 2010.
- TOLEDO, M. E. R. O. Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas Matemáticas cotidianas. In: FONSECA, M.C. F. R. (Org). **Letramento no Brasil: habilidades Matemáticas**. São Paulo: Global, 2004.
- UNESCO. **Os desafios do ensino de Matemática na educação básica**. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura; São Carlos: EdUFSCar, 2016.
- VASCONCELLOS, L.K. **Imagens que balizaram o professor que gosta do que faz: trajetórias no ensino técnico** (Dissertação Mestrado) - Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas. - Pelotas, 2008.109p.
- VERGNAUD, G. **A criança, a Matemática e a realidade**. ed. rev. Curitiba: Editora da UFPR, 2014.
- VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2018.
- VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

WERMUTTH, S.B.B. **O imaginário na história de vida do professor de Matemática.** (Dissertação de Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, 2005, 130p.

WUNENBURGER, J-J. **O Imaginário.** São Paulo Edições Loyola. 2007

WUNENBURGER, J-J; ARAÚJO, A. F. **Educação e imaginário:** introdução a uma filosofia do imaginário educacional. São Paulo: Cortez, 2006.

ZABALA, A. **A prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZIA, K. P. “**Gota d'água”:** imaginário coletivo de educadoras inclusivas sobre ser professor em tempos de inclusão. (Tese de Doutorado em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas. 2012, 89p.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores:** ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

## APÊNDICE A – Questionário

1. Seu curso de formação inicial? \_\_\_\_\_
2. Você cursou alguma pós-graduação? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, em que área?  
\_\_\_\_\_
3. Em que ano começou a atuar como professor(a) Anos Iniciais do Ensino Fundamental?  
\_\_\_\_\_
4. Você se sente seguro (a) para ministrar os conteúdos do eixo temático dos anos iniciais do ensino Fundamental?  
\_\_\_\_\_
5. Se você tem dificuldade de ministrar aula com algum conteúdo então:  
( ) Ignora o bloco de conteúdo  
( ) Pede ajuda dos colegas  
( ) Tenta várias vezes  
( ) Outra
6. Quais dessas tecnologias estão disponíveis para você em casa?  
( ) Computador  
( ) Tablet  
( ) Notebook  
( ) Smartphone  
( ) Outra: \_\_\_\_\_
7. Em qual (ais) local (is) você possui acesso à Internet?  
( ) Residência ( ) trabalho ( ) Wi Fi nos espaços de convivências  
( ) Nenhum

8. Disserte sobre cada um dos itens abaixo atrelados as dimensões da prática docente, apresentados a seguir, tendo em vista, suas vivências e experiências, suas teorias pessoais, bem como a sua realidade em sala de aula.

**Ensinar Matemática**

- a) Como você acredita que ocorre a aprendizagem Matemática nos discentes?
- b) Quais as principais dificuldades que você percebe em relação às suas aprendizagens?
- c) Que soluções você propõe para essas dificuldades?

**Tecnologias e o ensino de Matemática:**

- a) Como você percebe o uso das tecnologias para o ensino de Matemática?
- b) Qual o papel das tecnologias na sala de aula? Como você utiliza?
- c) Quais as principais dificuldades que você percebe em sua prática em relação às tecnologias e o ensino da Matemática? Que soluções você propõe para essas dificuldades?
- d) Como exemplo, narre alguma situação da sua experiência como professor(a) que mostre relação com o uso de tecnologias no ensino no ensino de Matemática

## APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista Semiestruturada

1. De que maneira as experiências pessoais formativas vivenciadas ao longo da vida e da profissão contribuem para melhoraria da sua prática pedagógica como professor(a) dos anos iniciais do ensino fundamental?
2. Utiliza alguma tecnologia para ensinar Matemática. Se sim, qual?
3. As suas experiências pessoais como aluno(a) em algum momento interfere/bloqueiam a sua ação pedagógica para ensinar Matemática?
4. O que levou a você ser professor(a) dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Como, Quando e Onde?<sup>33</sup>
5. Você se sente satisfeito com a sua profissão? E atuação?
6. Cite uma situação que marcou a sua carreira profissional?
7. Você tem conhecimentos sobre o uso das tecnologias nos processos de ensinar e aprender Matemática? Quais?
8. Relate uma atividade com o uso de tecnologias que você utilizou com seus alunos.
9. Como você organiza seu trabalho pedagógico utilizando as tecnologias na escola?

## APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



### PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

Rua Ministro Godói, 969 – sala 63 C. Perdizes São Paulo – SP Telefone: (11)3670-8466 E-mail: [cometica@pucsp.br](mailto:cometica@pucsp.br)

Horário de atendimento (de segunda a sexta-feira das 9h as 18h)

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Título do Estudo:** A percepção e o imaginário do professor como tessituras nos processos de ensinar e aprender Matemática por meio da tecnologia.

**Pesquisador Responsável:** Vicente Henrique de Oliveira Filho

**Telefones para Contato:** (11)95944-9747/ (99) 98126-9781

**E-mail:** enriqueoliver2005@yahoo.com.br

**Instituição/Departamento:** Curso de Pós-Graduação – Doutorado em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP

O Sr(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa:

**A percepção e o imaginário do professor como tessituras nos processos de ensinar e aprender Matemática por meio da tecnologia.** Como participante voluntário desta pesquisa deverá falar sobre a sua história profissional e momentos atuais relacionados ao seu trabalho docente educativo por meio de questionário, entrevistas. A autorização para participar desta pesquisa será documentada por meio deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, com função pública, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos

A presente pesquisa objetiva construir um mapa teórico e desenvolver um modelo a partir da percepção como tessitura na constituição do imaginário do professor para ensinar e aprender Matemática com o uso de tecnologias.

O procedimento de coleta de material será por meio de questionários e entrevistas semiestruturada.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Nesta pesquisa o risco ético da divulgação da divulgação de dados pelo pesquisador não ocorrerá, uma vez que os dados coletados por escrito ou gravados serão arquivados, mantidos em sigilo e a identificação dos entrevistados será realizada por meio de identificadores como professores (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 ...). Com a identidade preservada.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Não haverá despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo.

São Paulo (SP), \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2018.

---

SUJEITO(A) DA PESQUISA

---

VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO

E-mail: [enriqueoliver2005@yahoo.com.br](mailto:enriqueoliver2005@yahoo.com.br). Celular: (11) 95944-9747  
(99)98126 - 9781

---

CELINA APARECIDA ALMEIDA PEREIRA ABAR - Orientadora

## ANEXO A – Parecer Consustanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A PERCEPÇÃO E O IMAGINÁRIO DO PROFESSOR COMO TESSITURAS NOS PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA POR MEIO DA

**Pesquisador:** VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 20320919.2.0000.5482

#### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há, portanto, recomendamos à aprovação da pesquisa ao Colegiado do CEP-PUC/SP.

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

O Colegiado do Comitê de Ética em Pesquisa, campus Monte Alegre da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - CEP-PUC/SP, aprova integralmente o parecer oferecido pelo(a) relator(a).

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_1088362.pdf	26/12/2019 18:36:21		Aceito
Outros	Autorizacao_para_realizacao_da_pesquisa.docx	26/12/2019 18:35:28	VICENTE HENRIQUE DE	Aceito
Outros	Oficio_de_apresentacao_Vicente_Oliveira.docx	26/12/2019 18:11:55	VICENTE HENRIQUE DE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Vicente_Oliveira.pdf	26/12/2019 16:06:04	VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_Instituicao.pdf	27/02/2019 20:59:22	VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa.pdf	27/02/2019 20:58:53	VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	27/02/2019 20:20:27	VICENTE HENRIQUE DE	Aceito

#### **Situação do Parecer:**

Aprovado

#### **Necessita Apreciação da CONEP:**

Não